



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego.

Scenariusze lekcji

**Materiał uzupełniający do programu nauczania przyrody
w szkołach ponadgimnazjalnych**

Człowiek w świecie przyrody

Materiał przygotowany w ramach projektu:

Przyroda w liceum. Opracowanie i wdrożenie programu nauczania oraz przygotowanie kompletu materiałów do nauczania przyrody, WND-POKL.03.03.04-00-278/12



PRZYRODA W LICEUM

OPRACOWANIE I WDROŻENIE PROGRAMU NAUCZANIA ORAZ
PRZYGOTOWANIE KOMPLETU MATERIAŁÓW DO NAUCZANIA PRZYRODY



Spis treści

Wprowadzenie	3
1. Wielcy rewolucjoniści nauki	
chemia.....	4
fizyka	10
biologia.....	20
geografia	29
2. Nauka w mediach	
chemia.....	37
fizyka	50
biologia.....	64
geografia	73
3. Polscy badacze i ich odkrycia	
chemia.....	79
fizyka	86
biologia.....	94
geografia	104
4. Wynalazki, które zmieniły świat	
chemia.....	111
fizyka	117
biologia.....	126
geografia	137
5. Energia – od Słońca do żarówki	
chemia.....	144
fizyka	152
biologia.....	159
geografia	169
6. Sport	
chemia.....	178
fizyka	185
biologia.....	190
geografia	201
7. Ochrona przyrody i środowiska	
chemia	210
fizyka	214
biologia.....	222
geografia.....	229
8. Barwy i zapachy świata	
chemia	238
fizyka	243
biologia.....	250
geografia.....	260
9. Cykle, rytmy i czas	
chemia	267
fizyka	273
biologia.....	279
geografia.....	291
10. Zdrowie	
chemia	298
fizyka	304
biologia.....	310
geografia.....	322
11. Woda – cud natury	
chemia	328
fizyka	334
biologia.....	340
geografia.....	351
12. Największe i najmniejsze	
chemia	358
fizyka	368
biologia.....	375
geografia.....	383

WPROWADZENIE

Scenariusze lekcji stanowią integralną część pakietu edukacyjnego zrealizowanego w ramach projektu *Przyroda w liceum*, wraz z materiałami multimedialnymi oraz projektami terenowych zajęć warsztatowych. Mimo tego, że szczególnie zalecanym przez MEN sposobem nauczania przyrody jest wariant zespołowy, w którym zajęcia z poszczególnych modułów przedmiotowych prowadzą nauczyciele–specjaliści w danej dziedzinie, dopuszczone są także inne warianty realizacji tego przedmiotu. Może się więc zdarzyć, że przedmiot będzie prowadzony przez trzech, dwóch lub nawet tylko przez jednego nauczyciela. Stanie on wtedy przed trudnym zadaniem realizacji także tych treści przyrody, które tematycznie wchodzą w zakres innych przedmiotów niż jego macierzysta dyscyplina. Centralnym założeniem powstałych scenariuszy lekcji było założenie, aby także nauczyciel–nieszpecjalista był w stanie zapanować nad poprawnością merytoryczną realizowanych treści i prawidłowym przebiegiem zajęć.

Wszystkie scenariusze zbudowane są według tego samego schematu. W części wstępnej znajdują się informacje dotyczące tego, jaki wątek tematyczny z podstawy programowej jest realizowany w ramach opisywanej lekcji, jest podany temat lekcji, jej główne cele oraz metody i techniki nauczania. Sekcja *uzupełniająca środki dydaktyczne* wskazuje na konieczność przygotowania przez nauczyciela przed lekcją dodatkowych materiałów, dzięki którym będzie on mógł poprowadzić zajęcia zgodnie ze scenariuszem.

Kluczowym elementem scenariusza lekcji jest sekcja *przebieg lekcji*. Każda lekcja jest podzielona na trzy fazy: wprowadzającą, realizacyjną i podsumowującą. Kolumna *realizowane zagadnienie* zawiera najważniejsze zagadnienia analizowane podczas lekcji w układzie hasłowym. Liczby widniejące w kolumnie *nr slajdu* odnoszą się do numerów kolejnych ekranów w materiałach multimedialnych (szare pole bez numeru oznacza fragment lekcji, którego realizacja nie odnosi się bezpośrednio do materiału widocznego na slajdzie). Kolumna *sposób realizacji zagadnienia* szczegółowo opisuje przebieg lekcji. Zawiera ona opis kolejnych kroków nauczyciela, pytania, jakie powinien zadać, a w uzasadnionych przypadkach także oczekiwane odpowiedzi uczniów (wtedy, kiedy odpowiedź nie jest oczywista dla nauczyciela–nieszpecjalisty, a także kiedy nie wynika ona wprost z zawartości slajdu). Kolumna *czas* pozwala na bieżącą kontrolę przebiegu lekcji i zawsze sumuje się do 45 minut, jednak ze względu na różnice tempa pracy poszczególnych zespołów uczniowskich wskazówki o czasie pracy należy traktować tylko orientacyjnie.

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediamiach: 1. Rewolucjoniści

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 3. Wielcy rewolucjoniści nauki

Przedmiot: chemia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 1. Od alchemii do chemii.

Cele lekcji. Uczeń:

- wyjaśnia, jakie było znaczenie odkryć chemicznych dla rozwoju chemii;
- zna treść podstawowych praw chemicznych;
- opisuje rolę doświadczeń w rozwoju chemii jako nauki;
- wykorzystuje podstawowe prawa chemiczne do wykonania prostych obliczeń.

Metody i techniki nauczania: pogadanka, warsztaty, doświadczenia, dyskusja, ćwiczenie interaktywne

Uzupełniające środki dydaktyczne: waga, świeczka, spodek, zapalniczka, posrebrzana bombka choinkowa (szklana, zwykła, bez dekoracji, malunków itp.), kilka kryształków jodu (są w szkolnej pracowni chemicznej, można je też nabyć w sklepie z odczynnikami chemicznymi), pojemnik z ciepłą wodą (o głębokości wystarczającej, aby móc zanurzyć bombkę), plastelina

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Wprowadzenie		<p>Nauczyciel zadaje pytania:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Z czym kojarzą wam się średniowieczni alchemicy? • Czym jest kamień filozoficzny, eliksir życia, panaceum? (panaceum – lekarstwo na wszystko; kamień filozoficzny – substancja, za pomocą której dowolny metal można zmienić w złoto; eliksir życia – substancja dająca nieśmiertelność, przedłużająca życie) <p>Wyjaśniamy, że w praktykach alchemicznych służących utrzymaniu tych substancji możemy doszukać się korzeni chemii.</p>	5
Faza lekcji: realizacja			
Alchemiczne korzenie chemii	1	Uczniowie zapoznają się z dokonaniem alchemii.	2
	2	Uczniowie czytają tekst dotyczący teorii Arystotelesa.	2
	3	Uczniowie poznają sylwetki zasłużonych alchemików.	2
Robert Boyle – prekursor chemii	4	Uczniowie czytają tekst o początkach chemii jako nauki.	2
	5	<p>Oglądamy animację przedstawiającą kilka pierwiastków znanych już w starożytności. Inne znane ówczesnie to: srebro, złoto, antymon, cyna i cynk. Boyle do pierwiastków zaliczył również wodę i tlenek wapnia, których na tamtą chwilę nie udało mu się rozłożyć – wynikało to z ograniczonych możliwości eksperymentalnych.</p> <p>Nauczyciel zadaje pytanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jakie inne pierwiastki znamy? (W przypadku wątpliwości, czy przykład podany przez ucznia jest pierwiastkiem, należy zajrzeć do układu okresowego – wszystkie substancje proste są tu wymienione. Inne przykłady będą albo związkami chemicznymi albo mieszaninami substancji.) 	3
	6	<p>Uczniowie czytają tekst opisujący inne dokonania Boyle’a w dziedzinie chemii.</p> <p>Nauczyciel zadaje pytanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jakie zabarwienie przyjmuje papierek wskaźnikowy w roztworach o określonym odczynie? (w kwasach – czerwony, w zasadach – niebieskozielony, w roztworach obojętnych – żółty) 	3
	7	Uczniowie zapoznają się z treścią prawa Boyle’a-Mariotte’a.	1
Podstawowe prawa chemiczne	8	Nauczyciel przedstawia treść prawa stosunków stałych prawa stałości składu (inaczej: prawa stosunków stałych).	1
		<p>Wraz z nauczycielem uczniowie rozwiązują zadanie dotyczące prawa stałości składu:</p> <p>Trująca rtęć w przypadku rozlania neutralizowana jest za pomocą siarki. Siarka łączy się z rtęcią w stosunku masowym 8:50. Oblicz, ile gramów siarki należy użyć, aby zneutralizować 5 gramów rtęci. (0,8 g)</p>	2

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
	9	Uczniowie zapoznają się z informacjami nt. Lavoisiera oraz treścią prawa zachowania masy.	2
		<p>Zajęcia warsztatowe.</p> <p>Uczniowie wykonują doświadczenia służące sprawdzeniu słuszności prawa zachowania masy: suma mas wszystkich substratów jest równa sumie mas wszystkich produktów powstających w wyniku reakcji chemicznej.</p> <p>Do spodka przymocowujemy świeczkę i ważymy tak przygotowany zestaw. Masę zapisujemy. Następnie zapalamy świeczkę i odstawiamy w bezpieczne miejsce, by mogła się palić przez jakiś czas.</p> <p>W tym czasie wykonujemy doświadczenie nr 2:</p> <p>Ze szklanej bombki choinkowej usuwamy metalowy zaczepek i przez otwór wrzucamy do środka kilka kryształków jodu. Następnie zaklejamy otwór plasteliną i tak przygotowaną bombkę ważymy na wadze. Po zważeniu bombkę z jodem umieszczamy w naczyniu z ciepłą wodą do momentu zniknięcia powłoki srebra z bombki.</p> <p>Wyjmujemy bombkę z wody, osuszamy i ważymy ponownie.</p> <p>Po wykonaniu doświadczenia nr 2, gasimy zapaloną wcześniej świeczkę i ważymy ją razem ze spodkiem. Porównujemy masy przed i po reakcjach w obu doświadczeniach. Czy dowodzą one słuszności prawa zachowania masy? A może je obalają?</p> <p>[Masa bombki przed i po reakcji jest taka sama, nie zmieniła się, co dowodzi słuszności prawa zachowania masy.</p> <p>Masa świeczki po reakcji jest mniejsza niż przed reakcją. Ale nie zważyliśmy wszystkich produktów – w czasie spalania powstają gazy, których nie uwzględniliśmy w naszym doświadczeniu. Nie obala to więc prawa zachowania masy, lecz uświadamia nam nasz błąd – reakcja powinna być prowadzona w układzie zamkniętym, by móc dokładnie zważyć wszystkie reagenty.]</p>	10
		<p>Uczniowie i nauczyciel rozwiązują wspólnie zadanie dotyczące prawa zachowania masy:</p> <p>Metan jest głównym składnikiem gazu ziemnego. W wyniku spalania 0,5 kg metanu powstaje 1,4 kg dwutlenku węgla oraz 1,1 kg pary wodnej. Oblicz masę i objętość tlenu potrzebną do spalania 0,5 kg metanu wiedząc, że gęstość tlenu wynosi 1,31 kg/m³. (2 kg, czyli ok. 1,5 m³ tlenu)</p>	2
	10	Prezentacja animacji wyjaśniającej, dlaczego masa reagentów w układzie pozostaje stała.	2
Faza lekcji: podsumowanie			
Podsumowanie	11	<p>Uczniowie rozwiązują ćwiczenie uzupełniając treść podstawowych praw chemicznych.</p> <p>Klucz odpowiedzi:</p> <p>W 1800 roku chemia opierała się na dwóch fundamentalnych prawach. Te prawa to:</p> <ul style="list-style-type: none"> • prawo zachowania masy, które mówi, że suma mas wszystkich substratów jest równa sumie mas wszystkich produktów powstających w wyniku reakcji chemicznej; • prawo stałości składu: stosunek mas pierwiastków w związku chemicznym jest stały i charakterystyczny dla danego związku. 	3

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediamiach: 1. Rewolucjoniści

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 3. Wielcy rewolucjoniści nauki

Przedmiot: chemia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 2. Oczwistości, które kiedyś zadziwiały.

Cele lekcji. Uczeń:

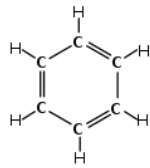
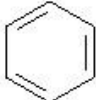

- wymienia przełomowe odkrycia w historii chemii;
- opisuje założenia teorii atomistycznej Daltona;
- przedstawia dokonania wybranych uczonych na tle okresu historycznego, w którym żyli i pracowali;
- opisuje sposoby otrzymywania tlenu oraz jego właściwości.

Metody i techniki nauczania: pogadanka, film, prezentacja doświadczeń, warsztaty, ćwiczenie interaktywne

Uzupełniające środki dydaktyczne: probówka, łąpa do probówek, palnik spirytusowy (lub świeczka typu podgrzewacz), łuczywko (może być patyczek do szaszłyków), zapałki, manganian(VII) potasu KMnO_4 (do zdobycia w aptece, pracowni chemicznej lub sklepie z odczynnikami chemicznymi)

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Wprowadzenie		Przypomnienie zagadnień z poprzedniej lekcji: poszukiwania alchemików doprowadziły do rozwoju chemii jako nauki, w XVIII wieku sformułowano podstawowe prawa chemiczne: prawo zachowania masy i prawo stałości składu. Pod koniec lekcji uczniowie poznali też sylwetkę francuskiego chemika Antoniego Lavoisiera – na dzisiejszej lekcji zapoznają się z jego innymi dokonaniem.	5
Faza lekcji: realizacja			
Triumfalny rozwój chemii	12	Uczniowie zapoznają się z tekstem na temat teorii flogistonowej.	2
	13	Uczniowie poznają odkrycie tlenu.	2
	14	Prezentacja doświadczenie, które wykonywali również Lavoisier i Priestley, a które przeczy teorii flogistonowej.	3
		Przekonajmy się sami o słuszności spostrzeżeń Lavoisiera i Priestleya. Wykonujemy i opisujemy doświadczenie otrzymywania tlenu i badania jego właściwości. Priestley otrzymał tlen przez rozkład tlenku rtęci, w którym powstaje również szkodliwa rtęć. W pracowni chemicznej można otrzymać tlen np. przez rozkład nadtlenku wodoru (wody utlenionej H_2O_2), elektrolizę wody oraz rozkład manganianu(VII) potasu (nadmanganianu potasu KMnO_4). Na dno suchej probówki wsypujemy kryształki KMnO_4 i trzymając w łąpie ogrzewamy probówkę w płomieniu palnika. Po chwili ogrzewania słychać trzaski, a w probówce widać wydzielający się gaz. Kiedy gaz zaczyna widocznie ulatniać się z wylotu probówki, zapalamy łuczywko, zdmuchujemy tak by tylko się żarzyło i rozżarzone wkładamy do probówki. Zapala się ono jasnym płomieniem. KMnO_4 jest związkiem chemicznym, który pod wpływem temperatury ulega rozkładowi. W probówce pozostał czarny proszek (jest to tlenek manganu(IV) MnO_2), oraz wydzielił się gaz. Gaz ten jest bezbarwny (co widać u wylotu probówki, unoszący się w probówce pył to MnO_2), bezwonny, podtrzymuje spalanie (roznieca płomień) oraz cięższy od powietrza (im głębiej do probówki wkładamy łuczywko tym jaśniej się zapala – jest tam więcej tlenu, który jako cięższy od powietrza „opada na dno”). Tym gazem jest tlen O_2 .	5
	15	Uczniowie czytają informacje na temat Lavoisiera.	2
Atomy łączą się w cząsteczki	16	Zapoznają się następnie z założeniami teorii atomistycznej Daltona.	2
	17	Uczniowie poznają treść prawa stosunków wielokrotnych i wspólnie z nauczycielem rozwiązują zadanie: Wyznacz stosunek, w jakim pozostają do siebie ilości wagowe tlenu w związkach H_2O i H_2O_2 oraz w związkach SO_2 i SO_3 . ($m\text{O} = 16 \text{ g}$, $m\text{H} = 1 \text{ g}$, $m\text{S} = 32 \text{ g}$)	5

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
		(H ₂ O na 2 atomy wodoru (2 g) przypada 1 atom tlenu (16 g) H ₂ O ₂ na 2 atomy wodoru (2 g) przypadają 2 atomy tlenu (32 g) Masa tlenu 16:32, czyli 1:2) (SO ₂ na 1 atom siarki (32 g) przypadają 2 atomy tlenu (32 g) SO ₃ na 1 atom siarki (32 g) przypadają 3 atomy tlenu (48 g) Masa tlenu 32:48, czyli 2:3).	
	18	Ucniowie oglądają film prezentujący odkrycia chemiczne, takie jak łączenie się atomów w cząsteczki, sposoby przedstawiania wiązań chemicznych.	3
		Zajęcia warsztatowe. Nauczyciel informuje, że celem ćwiczenia jest próba poradzenia sobie z zadaniem, jakie stanęło przed Friedrichem Augustem Kekulé. Z lekcji chemii wiadomo, że węgiel w związkach organicznych jest zawsze czterowartościowy (tworzy cztery wiązania), a wodór jednowartościowy. Ucniowie mają za zadanie stworzyć wzór strukturalny (kreskowy) związku o wzorze C ₆ H ₆ (tak połączyć atomy, by ich ilość oraz wartościowości się zgadzały).	6
Rozwój chemii organicznej	19	Porównujemy wyniki naszych działań ze wzorem przedstawionym na slajdzie.  to pełny wzór strukturalny benzenu.  to wzór uproszczony, w którym pominięto symbole atomów – umownie odczytujemy, że kreski to wiązania między węglami, a w każdym rogu umieszczony jest atom węgla z odpowiednią ilością atomów wodoru.  to wzór uproszczony, w którym układ naprzemiennych wiązań pojedynczych i podwójnych zaznaczono okręgiem w środku – w rzeczywistości te wiązania nie są na zmianę pojedyncze i podwójne, lecz tworzy się właśnie takie jedno wiązanie łączące wszystkie atomy węgla w pierścieniu, zwane wiązaniem zdelokalizowanym. Związki pierścieniowe zawierające wiązania zdelokalizowane (takie „kółko” we wzorze) nazywamy aromatycznymi. Benzen jest głównym przedstawicielem węglowodorów aromatycznych. Nauczyciel wyjaśnia uczniom, że rozwiązanie zadania, które wykonali przed chwilą podobno przyśniło się Kekulemu – śnił on o wężu, który połyka własny ogon i ten sen podsunął mu pomysł o cyklicznej a nie łańcuchowej budowie cząsteczki benzenu.	2
	20	Ucniowie zapoznają się z kolejnym odkryciem obalającym dawną „alchemiczną” teorię.	2
Faza lekcji: podsumowanie			
Podsumowanie	21	Ucniowie wykonują ćwiczenie dopasowując nazwisko uczonego do jego odkrycia. Klucz odpowiedzi: A. Lavoisier – Prawo zachowania masy; J. Dalton – Teoria atomistyczna; R. Boyle – Prawo dotyczące ściśliwości gazów; J. Proust – Prawo stałości składu.	3

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediamiach: 1. Rewolucjoniści

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 3. Wielcy rewolucjoniści nauki

Przedmiot: chemia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 3. Genialna ściągawka chemików.

Cele lekcji. Uczeń:

- podaje treść prawa okresowości;
- opisuje próby klasyfikacji pierwiastków;
- wymienia dokonania Mendelejewa.

Metody i techniki nauczania: pogadanka, warsztaty, ćwiczenie interaktywne, test

Uzupełniające środki dydaktyczne: układy okresowe pierwiastków (po jednym na ławkę)

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Wprowadzenie	22	Uczniowie czytają treść zagadki na slajdzie i próbują odgadnąć jej rozwiązanie. Zagadka dotyczy układu okresowego – aktywny sąsiad to wodór, lenie to gazy szlachetne z helem jako pierwszym. Tematem lekcji będzie historia układu okresowego pierwiastków.	2
Faza lekcji: realizacja			
Próby klasyfikacji pierwiastków	23	Zapoznajemy się z tekstem o próbach klasyfikacji pierwiastków.	2
	24	Uczniowie odszukują w układzie okresowym zaznaczone na ilustracji poszczególne grupy pierwiastków (np. triada 1: Li, Na, K) i zapisują ich masy atomowe oraz liczby atomowe. Następnie próbują znaleźć matematyczną zależność pomiędzy nimi. Masa atomowa środkowego pierwiastka jest w przybliżeniu równa średniej arytmetycznej mas pozostałych dwóch pierwiastków. Również jego liczba atomowa jest średnią arytmetyczną liczb atomowych tych pierwiastków. Np. w triadzie Li, Na, K: $M_{Na} = (M_{Li} + M_K) : 2 = (39+7) : 2 = 23$ $Liczba\ atomowa\ Na = (Li + K) : 2 = (19 + 3) : 2 = 11$ Triady Döbereinera łączyły tylko pierwiastki o podobnych właściwościach chemicznych. Inne były poza triadami. Nie było też zależności pomiędzy tymi trójkami, dlatego na tej zasadzie nie można było utworzyć ogólnego układu pierwiastków. Przyczyniły się jednak do spostrzeżenia, że kluczem do tego może być masa atomowa pierwiastków.	10
	25	Uczniowie poznają kolejny sposób klasyfikacji pierwiastków.	1
Układ okresowy pierwiastków	26	Czytają następnie tekst dotyczący pracy Mendelejewa.	2
	27	Uczniowie oglądają wizualizację przedstawiającą prace Mendelejewa.	3
	28	Czytają tekst dotyczący innych odkryć Mendelejewa. Mendelejew był nominowany do nagrody Nobla w 1906 roku, jednak nigdy jej nie otrzymał. Zdecydowany sprzeciw zgłosił wtedy S. Arrhenius, który twierdził, że odkrycie z 1869 roku jest zbyt dawne, by przyznawać za nie nagrodę w 1906. Podobno zrobił to z powodu zazdrości – Mendelejew otwarcie krytykował teorię dysocjacji elektrolitycznej Arrheniusa.	2
	29	Uczniowie zapoznają się z aktualną treścią prawa okresowości i wyglądem układu.	2

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
		<p>Nauczyciel omawia budowę współczesnego układu okresowego:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 118 pierwiastków uporządkowanych według liczby atomowej, czyli ładunku jądra (liczby protonów); • 18 pionowych grup, w których znajdują się pierwiastki o podobnych właściwościach chemicznych; • 7 poziomych okresów, w których właściwości pierwiastków zmieniają się okresowo: każdy okres zaczyna się aktywnym metalem, stopniowo właściwości metaliczne ustępują miejsca niemetalicznym, aż do aktywnego niemetalu, na końcu każdego okresu znajduje się gaz szlachetny; • numer okresu jest równy liczbie powłok elektronowych w atomie danego pierwiastka; • na podstawie numeru grupy możemy określić liczbę elektronów walencyjnych w atomie (które decydują o właściwościach chemicznych). <p>Przeanalizujmy to na przykładzie chloru i wapnia. Uczniowie odnajdują podane pierwiastki w układzie okresowym, podają ich:</p> <ul style="list-style-type: none"> • symbol, liczbę atomową Z, masę atomową M; • numer grupy i liczbę elektronów walencyjnych (e.w.); • numer okresu i liczbę powłok elektronowych; • charakter chemiczny pierwiastka. <p>Klucz odpowiedzi: Cl; Z=17; M=35; 5u; gr. 17; 7 e.w.; okr. 3; 3 powłoki; niemetal Ca; Z=20; M=40u; gr. 2; 2 e.w.; okr. 4; 4 powłoki; metal</p>	4
Faza lekcji: podsumowanie			
Podsumowanie	30	<p>Uczniowie wykonują ćwiczenie podsumowujące.</p> <p>Klucz odpowiedzi: Prawo triad; Prawo oktaf; Prawo okresowości</p>	2
	31	<p>Uczniowie rozwiązują test końcowy.</p> <p>Klucz odpowiedzi: 1a; 2b; 3a; 4c; 5b; 6b; 7c; 8c; 9b; 10c; 11a; 12b; 13b; 14c; 15b</p>	12

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediamiach: 1. Rewolucjoniści

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 3. Wielcy rewolucjoniści nauki

Przedmiot: fizyka

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 1. Czy Newton i Einstein mieliby o czym podyskutować?

Cele lekcji. Uczeń:

- potrafi wymienić istotne odkrycia i dokonania Izaaka Newtona i Alberta Einsteina;
- potrafi wskazać, na czym polega nowatorstwo Ogólnej Teorii Względności;
- opisuje niektóre zjawiska przewidziane przez Ogólną i Szczególną Teorię Względności (czarne dziury, soczewkowanie grawitacyjne, dylatacja czasu);
- umie pokazać, że przyspieszeni grawitacyjne na Ziemi nie zależy od masy ciała;
- wskazuje podobieństwa i różnice w dokonaniach obu uczonych.

Metody i techniki nauczania: praca z tekstem, ćwiczenia interaktywne, doświadczenie, pokaz

Uzupełniające środki dydaktyczne: jabłko

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas								
Faza lekcji: wprowadzenie											
		Sprawy organizacyjne.	3								
Faza wprowadzająca		<p>Nauczyciel prowadzi krótką dyskusję:</p> <ul style="list-style-type: none"> • pokazuje uczniom jabłko i pyta, z kim lub z czym jabłko może kojarzyć się fizykowi? • prosi uczniów, aby spróbowali wyjaśnić związek pomiędzy jabłkiem i Newtonem; • pyta uczniów, czy potrafią powiedzieć, co może naukowo łączyć Newtona i Einsteina; jeśli nie wiedzą, wówczas informuje, że powrócimy do tej kwestii pod koniec lekcji. <p>Nauczyciel podaje temat lekcji.</p>	3								
Faza lekcji: realizacja											
Dokonywania Izaaka Newtona	1	<p>Nauczyciel zadaje pytanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jakie odkrycia Izaaka Newtona uczniowie poznali do tej pory w szkole? (spodziewana odpowiedź: zasady dynamiki oraz prawo powszechnego ciążenia) <p>Uczniowie zapoznają się z tekstem dotyczącym wspomnianych dwóch odkryć Newtona. Stara ją się wyjaśnić związek zamieszczonych na slajdzie ilustracji z przeczytanymi informacjami.</p>	2								
	2	Uczniowie zapoznają się z krótkim tekstem na temat Izaaka Newtona.	2								
	3	<p>Uczniowie wykonują ćwiczenie interaktywne „Odkrycia Izaaka Newtona”.</p> <p>Klucz odpowiedzi:</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>Ujednotolił i sformalizował matematyczne sposoby obliczania pola pod krzywą oraz wyznaczania stycznej do krzywej, tworząc w ten sposób podstawy rachunku całkowego i różniczkowego, wykorzystane później w jego dalszych pracach.</td> <td>Rachunek całkowy</td> </tr> <tr> <td>Pokazał, że światło można rozszczepić na kolorowe składowe i za pomocą pryzmatu oraz soczewki znowu je połączyć uzyskując barwę białą. Wykazał, że jest to cecha samego światła a nie pryzmatu.</td> <td>Tęcza nad San Francisco</td> </tr> <tr> <td>Na podstawie prawa Boyle’a dotyczącego gazów wyprowadził wzór na prędkość dźwięku i oszacował jej wartość.</td> <td>Samolot odrzutowy lecący z prędkością bliską prędkości dźwięku</td> </tr> <tr> <td>Stworzył dzieło „Matematyczne zasady filozofii przyrody”, w którym zawarł swoje rozważania na temat prawa powszechnego ciążenia oraz praw dynamiki. Dzieło to uznaje się za jedno z ważniejszych w historii nauki.</td> <td>„Philosophiae Naturalis Principia Mathematica” – „Matematyczne podstawy filozofii przyrody”</td> </tr> </table>	Ujednotolił i sformalizował matematyczne sposoby obliczania pola pod krzywą oraz wyznaczania stycznej do krzywej, tworząc w ten sposób podstawy rachunku całkowego i różniczkowego, wykorzystane później w jego dalszych pracach.	Rachunek całkowy	Pokazał, że światło można rozszczepić na kolorowe składowe i za pomocą pryzmatu oraz soczewki znowu je połączyć uzyskując barwę białą. Wykazał, że jest to cecha samego światła a nie pryzmatu.	Tęcza nad San Francisco	Na podstawie prawa Boyle’a dotyczącego gazów wyprowadził wzór na prędkość dźwięku i oszacował jej wartość.	Samolot odrzutowy lecący z prędkością bliską prędkości dźwięku	Stworzył dzieło „Matematyczne zasady filozofii przyrody”, w którym zawarł swoje rozważania na temat prawa powszechnego ciążenia oraz praw dynamiki. Dzieło to uznaje się za jedno z ważniejszych w historii nauki.	„Philosophiae Naturalis Principia Mathematica” – „Matematyczne podstawy filozofii przyrody”	3
	Ujednotolił i sformalizował matematyczne sposoby obliczania pola pod krzywą oraz wyznaczania stycznej do krzywej, tworząc w ten sposób podstawy rachunku całkowego i różniczkowego, wykorzystane później w jego dalszych pracach.	Rachunek całkowy									
Pokazał, że światło można rozszczepić na kolorowe składowe i za pomocą pryzmatu oraz soczewki znowu je połączyć uzyskując barwę białą. Wykazał, że jest to cecha samego światła a nie pryzmatu.	Tęcza nad San Francisco										
Na podstawie prawa Boyle’a dotyczącego gazów wyprowadził wzór na prędkość dźwięku i oszacował jej wartość.	Samolot odrzutowy lecący z prędkością bliską prędkości dźwięku										
Stworzył dzieło „Matematyczne zasady filozofii przyrody”, w którym zawarł swoje rozważania na temat prawa powszechnego ciążenia oraz praw dynamiki. Dzieło to uznaje się za jedno z ważniejszych w historii nauki.	„Philosophiae Naturalis Principia Mathematica” – „Matematyczne podstawy filozofii przyrody”										

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Prawo powszechnego ciężenia	4	<p>Uczniowie wykonują proste doświadczenia:</p> <p>Doświadczenie 1: Nauczyciel pokazuje uczniom kartkę i np. klucze i zadaje pytanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Co spadnie szybciej? (uczniowie upuszczają jednocześnie z jednakowej wysokości oba przedmioty i na podstawie obserwacji formułują wnioski: kartka opadła wolniej, bo powietrze, w którym się poruszała, stawiało opór) <p>Nauczyciel prosi o dokładne zmięcie kartki i powtórzenie eksperymentu – kiedy rozmiary zmiętej kartki i kluczy są porównywalne, oba ciała upadają w zbliżonym czasie.</p> <p>Doświadczenie 2: Uczniowie upuszczają z jednakowej wysokości niewielki skrawek papieru i książkę. Nauczyciel zadaje pytanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dlaczego książka upadła wcześniej? (powietrze stawiało opór) <p>Uczniowie kładą skrawek papieru nad książką i ponownie ją upuszczają – książka i skrawek upadają jednocześnie. Nauczyciel prosi uczniów o sformułowanie wniosku: wyeliminowanie wpływu powietrza, a tym samym usunięcie oporów ruchu z nim związanych spowodowało, że oba ciała opadły równocześnie.</p>	5
	5	<p>Uczniowie zapoznają się z tekstem dotyczącym prawa powszechnego ciężenia. Oglądają ilustrację „Newton, jabłko i siła grawitacji”.</p> <p>Nauczyciel wyjaśnia, że powszechnie uważa się, że jabłko miało wpływ na odkrycie prawa powszechnego ciężenia, ale jest to jedynie anegdota i raczej nic takiego nie miało miejsca.</p>	2
Albert Einstein – Ogólna Teoria Względności	6	Uczniowie czytają tekst dotyczący Ogólnej Teorii Względności	2
	7	Uczniowie oglądają film „Grawitacja jako zakrzywienie czasoprzestrzeni”.	2
	8	Uczniowie czytają tekst dotyczący Ogólnej Teorii Względności.	1
	9	Uczniowie oglądają animację „Soczewkowanie grawitacyjne”.	2
	10	Uczniowie czytają tekst dotyczący czarnych dziur. Oglądają ilustrację „Czarna dziura na tle gwiazd”. Nauczyciel zwraca uwagę na efekt soczewkowania grawitacyjnego pojawiający się wokół czarnej dziury.	3
	11	<p>Nauczyciel zadaje pytanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jakie byłyby rozmiary czarnej dziury o masie na przykład Ziemi, Słońca lub jabłka? <p>W odpowiedzi uczniowie zapoznają się z informacjami zawartymi w tabeli.</p>	2
	12	<p>Nauczyciel zadaje pytanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Czy czarną dziurę, która nie świeci i pochłania światło, można jakoś zaobserwować? <p>W odpowiedzi uczniowie czytają informacje zawarte na slajdzie.</p>	2
	13	<p>Uczniowie oglądają ilustrację „Czarna dziura połyka gwiazdę”.</p> <p>Nauczyciel wyjaśnia termin akrecja: opadanie rozproszonej materii na powierzchnię ciała niebieskiego związane ze zmianą gęstości opadającego materiału i powiązane z emisją promieniowania grawitacji.</p>	1
	<p>Nauczyciel zadaje pytanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Czy czarne dziury obecne w kosmosie stanowią dla nas zagrożenie? (nie, ponieważ znajdują się w bardzo dużych odległościach – dziesiątki tysięcy lat świetlnych i więcej – przez co ich wpływ na nasz Układ Słoneczny jest pomijalny) 	2	
Albert Einstein – Szczególna Teoria Względności	14	Uczniowie czytają tekst dotyczący Szczególnej Teorii Względności.	2
	15	Uczniowie czytają tekst dotyczący zjawiska dylatacji czasu.	1
	16	<p>Nauczyciel prosi uczniów, aby na podstawie danych z tabeli odpowiedzieli na pytanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ile lat będą mieć bracia bliźniacy w momencie ponownego spotkania, jeśli rozstaną się w wieku 20 lat – jeden pozostanie na Ziemi, a drugi odleci z niej z prędkością 0,99 prędkości światła i powróci po 10 latach? (w chwili ponownego spotkania brat w rakiecie ma 30 lat, a brat pozostający na Ziemi 91 lat) <p>Nauczyciel zwraca uwagę na różnicę przy prędkościach 0,999 i 0,9999 prędkości światła.</p>	2

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: podsumowanie			
Podsumowanie	17	Uczniowie czytają tekst podsumowujący dotyczący powiązania teorii Newtona i Einsteina. Nauczyciel pyta uczniów, czy potrafią wskazać zbieżności i różnice w dokonaniach Newtona i Einsteina (spodziewane odpowiedzi: obaj uczeni opisali oddziaływanie grawitacyjne; ich teorie były bardzo nowatorskie jak na czasy, w których żyli; teoria Einsteina jest uogólnieniem zasad dynamiki; Newton uważał, że czas i przestrzeń są absolutne i niezmiennie; Einstein pokazał, że można je traktować osobno jedynie w szczególnych okolicznościach (nie mają cech absolutności). Czas i przestrzeń nie są „takie same” dla wszystkich obserwatorów.)	3

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediamiach: 1. Rewolucjoniści

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 3. Wielcy rewolucjoniści nauki

Przedmiot: fizyka

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 2. Co z tymi kwantami?

Cele lekcji. Uczeń:

- zna ogólną zależność pomiędzy temperaturą a barwą świecącego, rozgrzanego ciała;
- wie, co to jest kwant światła i kto po raz pierwszy wykorzystał pojęcie kwantu;
- potrafi opisać jakościowo eksperyment z dwiema szczelinami i na tej podstawie podać różnicę pomiędzy cząstką i falą;
- potrafi zidentyfikować widmo ciągłe i widmo liniowe i podać przykłady źródeł takich widm;
- wie, w jaki sposób powstają poziomy energetyczne cząstki w „pudle”;
- zna treść zasady nieoznaczoności Heisenberga;
- wie o istnieniu antymaterii;
- potrafi wymienić twórców mechaniki kwantowej.

Metody i techniki nauczania: praca z tekstem, ćwiczenia interaktywne, doświadczenie, wizualizacja, film

Uzupełniające środki dydaktyczne: zapalniczka lub świeczka, płyta CD, cienki drucik bez izolacji, sól kuchenna, żarówka z drucikiem wolframowym, świetlówka kompaktowa

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Faza wprowadzająca		Nauczyciel w płomieniu zapalniczki lub świeczki rozgrzewa do czerwoności cienki metalowy drucik. Nauczyciel pyta: <ul style="list-style-type: none">• Czy płomień i rozgrzany drut mogą jakiś związek z laserem (płomień, rozgrzany drut i laser emitują światło, przyczyną świecenia są zjawiska zachodzące na poziomie atomowym) Nauczyciel zwraca uwagę, że światło, jakie emituje świeczka czy rozgrzany drut bardzo różni się od światła lasera. Wyjaśnia, że od czasów „wynalezienia” (ujarzmienia) ognia do momentu skonstruowania pierwszego lasera minęło 800 tysięcy lat. Można jednak zaryzykować twierdzenie, że istotny postęp odkryć naukowych rozpoczął się w początkach XX wieku dzięki pracom i odkryciom wielu naukowców, z których kilku poznamy dziś na lekcji.	3
Faza lekcji: realizacja			
Max Planck	18	Uczniowie zapoznają się z krótkim tekstem na temat świecenia rozgrzanych ciał.	3
	19	Uczniowie oglądają ilustrację „Gorące i zimne gwiazdy”. Nauczyciel prosi, aby uczniowie przypomnieli sobie, jak oznaczone są kurki w kranach i na podstawie przeczytanych informacji wyjaśnili na czym polega „oszustwo” wspomniane w tytule slajdu 18.	2
	20	Uczniowie zapoznają się z tekstem na temat odkrycia Maxa Plancka.	2
	21	Uczniowie zapoznają się z tekstem dotyczącym dualnej natury cząstek. Uwaga dla nauczyciela: dyfrakcja to zjawisko zniekształcenia fali, skutkujące m.in. zmianą kierunku jej rozchodzenia się. Fala ulega dyfrakcji, kiedy napotka przeszkodę (o rozmiarach porównywalnych z długością fali) albo przejdzie do innego ośrodka. Interferencja to nakładanie się przynajmniej dwóch fal na siebie. W wyniku interferencji fala może ulec wzmocnieniu lub całkowitemu wygaszeniu. Dodatkowe wyjaśnienie obu zjawisk znajduje się w filmie „Eksperyment z dwiema szczelinami”.	2
	22	Uczniowie oglądają film „Eksperyment z dwiema szczelinami”.	3
	23	Uczniowie czytają tekst dotyczący dualizmu korpuskularno-falowego.	2

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
		<p>Uczniowie wykonują doświadczenie (Uwaga: należy je przeprowadzać w zaciemnionej sali. Płyta CD pozwala zobaczyć widmo światła. Należy tak ustawić powierzchnię płyty CD względem źródła światła, aby zobaczyć „tęczę”. Odbite od powierzchni światło ulega rozszczepieniu na barwy składowe. Widoczna „tęcza” to widmo światła.):</p> <ul style="list-style-type: none"> • wykorzystując płytę CD uczniowie oglądają widmo światła, jakie daje żarówka (z drucikiem żarowym); • następnie uczniowie oglądają widmo świetlówki kompaktowej; nauczyciel prosi o wnioski z porównania obu widm (widmo żarówki jest ciągłe, podczas gdy widmo świetlówki zawiera kilka pojedynczych barw); • na zakończenie uczniowie umieszczają w płomieniu zapalniczki lub świeczki koniec drucika zanurzonego w wodzie i soli kuchennej; obserwują, jak płomień zabarwia się na pomarańczowo (zalecane zachowanie ostrożności); • uczniowie badają przy pomocy płyty CD widmo światła płomienia wraz z solą kuchenną; nauczyciel pyta, jak wygląda teraz widmo (na tle widma ciągłego płomienia widać wyraźnie pomarańczową plamę, której źródłem jest świecący sól). 	7
Niels Bohr	24	Uczniowie czytają tekst dotyczący świecenia ciał.	1
	25	<p>Nauczyciel prosi, aby w ramach powtórzenia wiadomości znanych z klasy I uczniowie wykonali ćwiczenie interaktywne „Model atomu wodoru Bohra”. Klucz odpowiedzi:</p> <p>Zgodnie z postulatami Bohra, elektron w atomie wodoru porusza się po ściśle określonych orbitach. Im większy jest promień orbity, tym większa jest energia elektronu, który ją zajmuje. Kiedy elektron zmienia orbitę, emituje lub pochłania foton o energii równej różnicy energii elektronu na orbitach, pomiędzy którymi nastąpiło przejście. W trakcie ruchu elektronu po orbicie jego energia nie ulega zmianie. Model Bohra tłumaczy powstanie liniowego widma wodoru.</p>	5
	26	Uczniowie czytają tekst dotyczący modelu Bohra.	1
Paul Dirac i Werner Heisenberg	27	Uczniowie czytają tekst dotyczący początków mechaniki kwantowej.	1
	28	Uczniowie czytają tekst dotyczący funkcji falowej.	1
	29	Uczniowie oglądają animację „Cząstka w studni – skąd biorą się poziomy energetyczne w atomie”.	3
	30	<p>Uczniowie zapoznają się ze słynnym doświadczeniem myślowym Schrödingera i oglądają ilustrację „Kot Schrödingera”.</p> <p>Uwaga dla nauczyciela: w modelu kwantowo-mechanicznym cząstki lub układy mogą znajdować się w wielu stanach jednocześnie – mówimy wtedy, że są w superpozycji stanów. Kiedy obserwujemy cząstkę, lub układ cząstek, dochodzi do tzw. „redukcji” (zwanej też wirtualizacją) superpozycji do któregoś stanu klasycznego (możliwego do zaobserwowania zmysłowo). Na przykład, jeśli cząstka może być w dwóch stanach klasycznych z jednakowym prawdopodobieństwem, to po dokonaniu obserwacji, zwirtualizuje się w jednym z nich z takim samym prawdopodobieństwem jak w drugim. Jeśli taki pomiar wykonamy na stu przygotowanych takich samych egzemplarzach naszej cząstki, to po dokonaniu obserwacji pięćdziesiąt będzie w stanie 1, a drugie pięćdziesiąt w stanie 2. Inaczej mówiąc, obserwacja danego stanu rzeczywistego układu kwantowego dostępna jest z prawdopodobieństwem proporcjonalnym do wartości jego kwantowej "reprezentacji"</p>	3
	31	Uczniowie zapoznają się z tekstem na temat dokonań Paula Diraca.	1
Faza lekcji: podsumowanie			
Podsumowanie		Nauczyciel prosi uczniów, aby wymienili przykłady urządzeń, które mogły powstać dzięki wiedzy naukowej z zakresu mikroświata i mechaniki kwantowej (Wszelkie urządzenia zawierające lasery, układy scalone (półprzewodniki), mikroskopy: elektronowy, skaningowy, tunelowy, reaktory jądrowe, bomba atomowa i termojądrowa, zegary atomowe do dokładnego pomiaru czasu, akceleratory cząstek...)	2

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediamiach: 1. Rewolucjoniści

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 3. Wielcy rewolucjoniści nauki

Przedmiot: fizyka

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 3. Wszystkie światy Everetta.

Cele lekcji. Uczeń:

- potrafi ogólnie wyjaśnić, na czym polega idea wielu światów Everetta i jaki jest jej związek z mechaniką kwantową.

Metody i techniki nauczania: ćwiczenie interaktywne, praca z tekstem, dyskusja

Uzupełniające środki dydaktyczne: artykuł z gazety (załącznik nr 1)

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas	
Faza lekcji: wprowadzenie				
		Sprawy organizacyjne.	3	
Faza lekcji: realizacja				
Idea wielu światów Everetta	32	W ramach powtórzenia wiadomości uczniowie wykonują ćwiczenie interaktywne „Świat kwantów”.	5	
		Klucz odpowiedzi:		
		Gwiazdy bardzo gorące mają barwę niebieskawą, a znacznie chłodniejsze od nich barwę czerwoną		prawda
		Koncepcję kwantów światła po raz pierwszy wprowadził Max Planck próbując opisać świecenie gazów		fałsz
		Światło ma jednocześnie własności fali elektromagnetycznej i cząstek (zwanymi fotonami)		prawda
		Elektrony nie mogą zachowywać się jak fale, ponieważ są cząstkami elementarnymi		fałsz
		Mechanika kwantowa opisuje poprawnie obiekty atomowe i subatomowe		prawda
		Istnienie antymaterii przewidział Heisenberg		fałsz
Objekt kwantowy może znajdować się w kilku stanach jednocześnie	prawda			
		Uczniowie czytają artykuł „Wszystkie światy Everetta” (załącznik nr 1). Nauczyciel informuje, że tekst ma charakter popularnonaukowy i zawiera pewne nieścisłości i drobne błędy, na które zostanie zwrócona uwaga w trakcie dalszej pracy. Bohater tekstu Hugo Everett III na pewno nie był człowiekiem "szalonym", jak pisze autor. Jego teoria w chwili, kiedy powstawała, była bardzo nowatorska i budziła opór wielu uczonych. W historii nauki sytuacja taka spotykała wielu naukowców i Hugo Everett nie jest tu w żaden sposób wyróżniony.	8	
	33	Uczniowie oglądają ilustrację „Kot Schrödingera w światach Everetta” i próbują ją objaśnić w kontekście przeczytanego artykułu. Nauczyciel prowadzi dyskusję na temat przeczytanego artykułu. Pytania pomocne w dyskusji: <ul style="list-style-type: none"> • Na czym polega różnica pomiędzy "klasycznym" ujęciem mechaniki kwantowej a teorią Everetta? • Dlaczego teoria "Wielu światów" Everetta zaintrygowała fizyków? • Jak można wytłumaczyć sformułowanie dotyczące mechaniki kwantowej „zamknij się i rachuj”? • Dlaczego Bohr został nazwany „papieżem” fizyki kwantowej? • Czy idee zaproponowane przez Everetta mogą być weryfikowalne doświadczalnie? • Jak w kontekście treści artykułu można wyjaśnić jego tytuł? • Czy potrafisz podać nazwiska uczonych, którzy pomimo poprawności formułowanych tez skazani byli na niezrozumienie i opór ze strony innych naukowców? 	19	

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: podsumowanie			
Podsumowanie	34	W ramach podsumowania uczniowie wykonują test. Klucz odpowiedzi: 1b; 2c; 3b; 4b; 5a; 6c; 7b; 8b; 9a; 10a; 11b; 12c; 13c; 14b; 15b	10

Sugerowane odpowiedzi i fragmenty tekstu (dotyczy dyskusji – slajd 33):

- Odpowiedź można znaleźć w rozdziale "Buntownik" (akapit 1 i 2). Komentarz nauczyciela: „klasyczne” podejście w mechanice kwantowej: niewielkie obiekty (cząstki, atomy itd.) pozostają w tzw. superpozycji stanów kwantowych; ich parametry przyjmują jednocześnie wszystkie dopuszczalne przez prawa fizyki wartości aż do chwili, gdy dokonujemy pomiaru. Wtedy przybierają jedną i, jak się wydaje, przypadkową wartość. W takim ujęciu mechaniki, badacz aktem obserwacji redukuje całą złożoność świata kwantowego do mierzalnej wartości. Kłopot w tym, że nie wiadomo jak zachodzi taka redukcja. Koncepcja Everetta (fragment artykułu): „U Everetta obserwator niczego nie zakłóca i nie redukuje. Każdy stan superpozycji jest jednakowo realny, lecz zdarza się w innym, równoległym wszechświecie. Kwantowy multiwszechświat (termin zaproponowany przez Deutscha) jest jak rozgałęziające się w nieskończoność drzewo. Oznacza to między innymi, że i my, siedząc na takim drzewie, chcąc nie chcąc także się „rozgałęziamy”. Komentarz nauczyciela: wspomniana na poprzednich lekcjach wirtualizacja, w tym ujęciu oznacza zlokalizowanie naszej świadomości na jednej z „gałęzi” tego multiwszechświata, która przyjmuje wartości rzeczywiste.
- Pomocny w odpowiedzi fragment artykułu (rozdział „Buntownik”, akapity 3–5) „Jak każda frapująca teoria, tak i idea wielu światów generuje więcej pytań niż odpowiedzi. Amerykański kosmolog Bryce DeWitt podkpiwał z Everetta, mówiąc, że jakoś nie czuje się podzielony, ten zaś odpowiadał, że przeciwnicy teorii Kopernika też nie odczuwali ruchów sfer niebieskich. Everett wykazał, że nie dostrzeżemy nakładających się na siebie, niczym wielokrotnie naświetlone klatki kliszy fotograficznej, wariacji rzeczywistości. Nie zobaczymy też, jak się dzielimy. Każda nasza kopia trafi do innego wszechświata.” (patrz komentarz nauczyciela w punkcie 5). Teoria ta stwarza problemy, głównie natury filozoficznej. „Simon Saunders z Oxfordu mówił niedawno (dla magazynu „fq(x)“): „Mamy teraz interpretację, która jest sensowna, ale nie sposób w nią uwierzyć”. Być może dlatego, że jest tylko niewielką częścią większej teorii? „Być może opowie nam ona historię jeszcze dziwniejszą niż to, co zaproponował Everett” – mówi Saunders.” Nauczyciel podkreśla, że „wiara” nie jest kategorią naukową. W nauce albo coś wiemy, albo nie. Własne przekonania typu wiara, ufność czy nadzieja są „miłym przeżyciem” dla naukowca zajmującego się jakimś zagadnieniem a nie elementem teorii. To nauki ściśle odróżnia od filozofii.
- Mechanika kwantowa, w momencie sformułowania, stanowiła duży skok w głąb obszaru dotychczasowej niewiedzy, co skłaniało naukowców do intensywnych poszukiwań mających na celu „zrozumienie” odkrytych treści. Pomimo początkowych trudności interpretacyjnych pozwalała jednak z zaskakującą dokładnością przewidzieć wyniki eksperymentów i różnego rodzaju pomiarów dotyczących właściwości materii w skalach atomowych i subatomowych. Weryfikowalność eksperymentalna świadczyła o tym, że była to „faktyczna” wiedza naukowa, a nie błędna teoria.
- Model Bohra atomu wodoru stanowił krok w kierunku zrozumienia mechanizmów rządzących w mikroświecie. Postulaty Bohra stanowiły podstawę tworzonej w jego czasach teorii kwantów.
- Sugerowany fragment artykułu: „Nie zmienia to jednak faktu, że dziś tylko nieliczni fizycy wierzą w tradycyjne ujęcie fizyki kwantowej. Wielu skłania się do teorii światów równoległych (chyba żadna inna tak zgrabnie nie tłumaczy na przykład istoty działania komputerów kwantowych).” Komentarz nauczyciela: fizycy nie identyfikują się obecnie z kopenhaską (historyczną) interpretacją mechaniki kwantowej, ponieważ znacznie lepiej pojmują „subtelność” struktur matematycznych modelu kwantowego. Ponadto, dysponują znacznie większą bazą wyobraźniową niż naukowcy sprzed wieku, dla których nowa gałąź fizyki okazała się niezwykle nowatorska w porównaniu ze wszystkim, co udało im się dotychczas poznać. Weryfikacja bezpośrednia raczej nie jest możliwa: „Everett wykazał (komentarz nauczyciela: podawał jako jedno z wyjaśnień nieporozumień interpretacyjnych), że nie dostrzeżemy nakładających się na siebie, niczym wielokrotnie naświetlone klatki kliszy fotograficznej, wariacji rzeczywistości. Nie zobaczymy też, jak się "dzielimy". Każda nasza kopia trafi do innego wszechświata.” Komentarz nauczyciela: ten fragment jest nieściśły – nie możemy tego rozpatrywać jako dynamicznych zmian: "nie dzielimy się i nasza kopia nigdzie nie trafia". Nasze kopie są w każdej rzeczywistości i konstytuują te alternatywne rzeczywistości – mogą ulec wirtualizacji lub nie.
- To pytanie jest zachętą do luźnej dyskusji, której osią jest stwierdzenie, że bogate życie, jakie wiodł Everett, jest parafrazą rzeczonych „wielu światów”.
- Choćby Kopernik czy Galileusz.

Załącznik nr 1

Wszystkie światy Everetta

Hugh Everett III był fizykiem szalonym i niedocenionym za życia. Twierdził, że wszystko, co może się zdarzyć, naprawdę się stanie. Ćwierć wieku po jego śmierci uczeni przyznają: to możliwe.

„Przez wszystkie te lata, które przeżyliśmy w domu, ojciec był stałym elementem wyposażenia jadalni, siedzącym przy stole i gryzmolącym jakieś zwariowane zapiski na żółtych stronach biurowych bloczków, czytającym gazetę i pijącym dżin z tonikiem. Później przenosił się do salonu, oglądał wiadomości i zasypiał na kanapie, codziennie w tej samej pozycji” – pisze Mark Everett w książce „Things the Grandchildren Should Know” (O czym wnukowie wiedzieć powinni). Dopiero kilkanaście lat po jego śmierci Mark, lider alternatywnej grupy muzycznej Eels, dowiedział się, jakiego rodzaju fizykiem był jego ojciec – o tym, że w wieku 24 lat sformułował teorię podważającą ogólnie przyjmowane poglądy na prawdziwą naturę rzeczywistości i że został za to skazany na naukową banicję.

Urodzony w 1930 r. ojciec Marka Hugh Everett III, który wypalał trzy paczki Kentów dziennie i żywił się głównie hamburgerami, umarł na zawał serca, mając 52 lata – tak jak żył, czyli w wygniecionym garniturze. Odszedł – jak przekonują przyjaciele i rodzina – bez obaw. Z jego teorii wynikało niezbicie, że wszystko, co może się zdarzyć, zdarza się na pewno w którejś z odnóg rzeczywistości, która przypomina wielkie, rozgałęziające się w każdej chwili drzewo życia. Niewykluczone, że w wielu światach Everetta śmierć, trochę jak w „Rzeźni numer 5” Kurta Vonneguta, po prostu się zdarza i nie należy się nią przesadnie przejmować. Potem żyje się dalej, tyle że gdzie indziej. Wbrew pozorom, jest w tym pomyśle kawał rzetelnej, intensywnie badanej obecnie fizyki. Po pół wieku zapomnienia jego autora zaczęto porównywać do gigantów nauki XX w.

Buntownik

W połowie lat 50. problem dręczący Everetta, genialnego młodzieńca, który w wieku 12 lat korespondował z Einsteinem, był następujący: dlaczego w ujęciu obowiązujących wówczas teorii fizycznych rzeczywistość rozpada się na dwie rozłączne części – mikroskopową i makroskopową. Everett rzucił rękawicę fizykom, którzy zaczęli bezrefleksyjnie przyjmować skrajnie nieintuicyjne prawa mechaniki kwantowej głoszące, że niewielkie obiekty (cząstki, atomy itd.) pozostają w tzw. superpozycji stanów kwantowych. Mówiąc prosto: ich parametry przyjmują jednocześnie wszystkie dopuszczalne przez prawa fizyki wartości aż do chwili, gdy dokonujemy pomiaru. Wtedy w zadziwiający sposób przybierają jedną konkretną i, jak się wydaje, przypadkową wartość. Co istotne, w takim ujęciu mechaniki kwantowej (zwanym czasem doktryną „zamknij się i rachuj”), narzuconym m.in. przez Nielsa Bohra, badacz zyskuje niemal boski status: to on aktem obserwacji redukuje całą złożoność świata kwantowego do mierzalnej wartości. Kłopot w tym, że nikt nie wie, kiedy i jak zachodzi taka redukcja.

Dla praktycznych zastosowań ta niewiedza nie ma znaczenia. Wielki sektor nauki i gospodarki związany z półprzewodnikami, nadprzewodnikami czy procesami zachodzącymi w jądrze atomowym (łącznie 30 proc. PKB USA) funkcjonuje mimo filozoficznych wątpliwości fizyków. Jednakże dla niektórych, np. dla zmarłego przed rokiem legendarnego Johna Archibalda Wheelera (pod jego opieką Everett pisał pracę doktorską), dla Maxa Tegmarka z MIT czy pioniera informatyki kwantowej Davida Deutscha z Oxfordu, ten schizofreniczny obraz rzeczywistości był i jest powodem do wstydu. Ich zdaniem, klasyczna interpretacja jest beznadziejnie niezupełna i jest filozoficznym monstrum, ponieważ obdarza mianem rzeczywistości tylko wybraną arbitralnie część świata. Everett miał odwagę się temu sprzeciwić: cały Wszechświat potraktował jako jeden ewoluujący, opisywany jedną funkcją układ, co sformalizował w 1954 r. na serwetce podczas jednej z zakrapianych imprez w Princeton. U Everetta obserwator niczego nie zakłóca i nie redukuje. Każdy stan superpozycji jest jednakowo realny, lecz zdarza się w innym, równoległym wszechświecie. Kwantowy multiwszechświat (termin zaproponowany przez Deutscha) jest jak rozgałęziające się w nieskończoność drzewo. Oznacza to między innymi, że i my, siedząc na takim drzewie, chcąc nie chcąc także się rozgałęziamy. To dlatego Everett nieprzesadnie dbał o zdrowie, wierzył bowiem głęboko, że jego teoria gwarantuje mu nieśmiertelność. Na każdym rozgałęzieniu rzeczywistości ludzka świadomość wybiera (między innymi) te ścieżki, które nie prowadzą do śmierci. A że proces ten powtarza się w nieskończoność, to hulaj dusza!

Jak każda frapująca teoria, tak i idea wielu światów generuje więcej pytań niż odpowiedzi. Amerykański kosmolog Bryce DeWitt podkpiwał z Everetta, mówiąc, że jakoś nie czuje się podzielony, ten zaś odpowiadał, że przeciwnicy teorii Kopernika też nie odczuwali ruchów sfer niebieskich. Everett wykazał, że nie dostrzeżemy nakładających się na siebie, niczym wielokrotnie naświetlone klatki kliszy fotograficznej, wariacji rzeczywistości. Nie zobaczymy też, jak się dzielimy. Każda nasza kopia trafi do innego wszechświata.

Teoria ta wciąż stawia opór, głównie filozoficzny. Simon Saunders z Oxfordu mówił niedawno (dla magazynu „fq(x)“): „Mamy teraz interpretację, która jest sensowna, ale nie sposób w nią uwierzyć”. Być może dlatego, że jest tylko

niewielką częścią większej teorii? „Być może opowie nam ona historię jeszcze dziwniejszą niż to, co zaproponował Everett” – mówi Saunders.

Nie zmienia to jednak faktu, że dziś tylko nieliczni fizycy wierzą w tradycyjne ujęcie fizyki kwantowej. Wielu skłania się do teorii światów równoległych (chyba żadna inna tak zgrabnie nie tłumaczy na przykład istoty działania komputerów kwantowych). W 2007 r. tygodnik „Nature” uhonorował półwiecze teorii Everetta specjalnym wydaniem. W Oxfordzie zorganizowano poświęcone jej sympozjum. Temperatura dyskusji i liczba publikacji rośnie z roku na rok. Lada moment ukaże się biograficzna książka Petera Byrne’a „The Devil’s Pitchfork: Multiple Universes, Mutually Assured Destruction, and the Meltdown of a Nuclear Family”. Niestety to, co mogłoby być powodem do osobistego triumfu, dla Hugh Everetta było przyczyną życiowej klęski.

Demiurg

Zawierającą swą szaloną ideę pracę doktorską Everett zmuszony był skrócić niemal o dwie trzecie. Wheeler zasugerował bowiem, że w pierwotnej, radykalnej formie zostałaaby potraktowana jako afront wobec Bohra, papieża fizyki kwantowej. Kiedy praca została obroniona (jej logika była żelazna), nie wywołała większego poruszenia w zdominowanym przez wielkiego Duńczyka środowisku, utrudniając autorowi pozostanie w Princeton. Everett, chcąc uniknąć wcielenia do wojska (był to czas wojny w Korei), zdecydował się więc na pracę dla Pentagonu.

Jako członek Weapons System Evaluation Group Everett zaczął obliczać współczynniki umieralności na skutek opadów radioaktywnych po wojnie nuklearnej (wyniki były tak przerażające, że być może właśnie Everettowi należą się podziękowania za to, że plan uprzedzającego ataku jądrowego Amerykanie zastąpili doktryną wzajemnej równowagi). Doradzał też ekipom Eisenhowera i Kennedy’ego, jak optymalnie prowadzić ataki jądrowe. Byrne mówił (w magazynie „fq(x)”), że „był on kwintesencją technokraty ery zimnej wojny; facetem przygotowującym scenariusze trzeciej wojny światowej, wierzącym, że rzeczywistość składa się z wielu wszechświatów, w których każdy z nich jest naprawdę realizowany”.

W 1964 r. Everett skrzyknął grupę wybitnych matematyków, fizyków oraz chemików, z których wielu uczestniczyło jeszcze w projekcie Manhattan (budowy bomby atomowej), i założył firmę Lambda, która na zlecenie Departamentu Obrony przygotowywała m.in. pierwszy z prawdziwego zdarzenia symulator gier wojennych. Pisał zdolne do uczenia się programy komputerowe, przewidujące m.in. tory lotów pocisków balistycznych, nadlatujących z nad ZSRR i Chin. W 1973 r. założył spółkę DBS, zajmującą się złożoną analizą matematyczną, wyszukiwaniem wzorów w pozornie chaotycznych potokach danych, głównie na potrzeby rządu. O fizyce kwantowej Everett wspominał rzadko. Ale jej wątek, prowadzony jakby w równoległej rzeczywistości, towarzyszył mu nieprzerwanie aż do śmierci.

W 1959 r., dwa lata po opublikowaniu pracy o wielu światach, Everett postanowił wyruszyć do jaskini Iwa, do Kopenhagi, miejsca narodzin tradycyjnej interpretacji mechaniki kwantowej, by stawić czoło samemu Bohrowi. Była jeszcze nadzieja, że zdoła go przekonać, iż teoria ma głębszy sens, że skłoni 75-letniego uczonego do zdjęcia z Everetta odium mąciwody. Bohr odmówił jednak rozmowy na temat multiwszechświata. Mark Everett pisze: „Moim zdaniem, to był ten kluczowy moment w życiu ojca. Potem zamknął się w swojej muszli”.

Everett wrócił do USA i przez kilkanaście kolejnych lat nie działo się nic, co miałoby związek z jego teorią. Dopiero w 1972 r. DeWitt wydał książkę poświęconą różnym interpretacjom fizyki kwantowej, umieszczając w niej prace Everetta. Odzew był umiarkowany, ale był, co stanowiło przełom, bo aż do tamtej pory teoria multiwszechświata była tematem tabu. Pięć lat później Everett został zaproszony do Austin, na University of Texas, na poświęcone mu sympozjum. O szacunku, jakim go już wówczas w wyrotowych kręgach fizyki otaczano, świadczył fakt, że jako jedyny, wbrew uczelnianemu zakazowi, mógł w audytorium palić papierosy. David Deutsch (prawdopodobnie najaktywniejszy badacz kwantowej teorii wielu światów) zapamiętał, jak żywym umysłem dysponował Everett, jak celnie i błyskawicznie ripostował. I jak bardzo na bieżąco, mimo braku kontaktu z akademią, był z najnowszą fizyką.

Ojciec wtedy triumfował, wspominał Mark Everett. Korzystając z fali wznoszącej, Wheeler spróbował więc w Institute for Theoretical Physics w Santa Barbara utworzyć grupę roboczą, której członkiem miałby się stać wracający do świata nauki Everett. Z nie do końca jasnych przyczyn – bezskutecznie. Dla Everetta to niepowodzenie było jak sól na starą ranę – pisze Jewgienij Szichowcewow, drugi obok Byrne’a badacz losów fizyka. Trzy lata potem „zmienił gałąź”. Żona przez jakiś czas przechowywała jego prochy w szufladzie, lecz po paru latach wypełniła wolę zmarłego, zagorzałego ateisty, i wyrzuciła je do śmietnika.

Ojciec

Od tamtego czasu minęło ćwierć wieku, ale Everett wciąż pozostaje zagadką. Kiedy jego córkę Liz odratowano po próbie samobójczej (co nie powiodło się przy ostatniej, w 1996 r.), podniósł tylko oczy z gazety i powiedział: „Nie wiedziałem, że była taka smutna”. „Jego rozumienie emocji i ludzi było ograniczone, więc zranił wiele osób” – wspominał Paul Flanagan, współpracownik z Lambdy. Poza tym lubił ponoć eksperymentować ze skrajną postacią solipsyzmu, czyli poglądu, że cała rzeczywistość jest zbiorem subiektywnych wrażeń podmiotu, który ją poznaje. Keith Lynch z DBS twierdzi jednak, że rozmowa z Everettem, lubującym się w paradoksach i z wiekiem coraz bardziej

przypominającym Sokratesa, zawsze była dobrą zabawą. Lynch odnosił też wrażenie, że praca jego kolegi była zorientowana nie tyle na zysk, ile na czystą przyjemność rozwiązywania zagadek.

Czy odszedł spełniony? Koledze (i współpracownikowi z Lambdy) Donaldowi Reislrowi powiedział w 1980 r., że gdyby przyszło mu umrzeć następnego dnia, przyjąłby to bez żalu, w pełni usatysfakcjonowany tym, co osiągnął, i bez uczucia, że coś go w życiu ominęło. 95-letni John Wheeler, niedługo przed własnym przejściem w inny wymiar, wyznał jednak Byrne'owi, że jego zdaniem Everett był zawiedziony, być może nawet rozżalony, z powodu braku reakcji na swoją teorię: „Teraz żałuję, że nie podtrzymałem z nim dyskusji. Pytania, które stawiał Hugh, były ważne”.

Karol Jałachowski
Polityka, 29 czerwca 2009

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediamiach: 1. Rewolucjoniści

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 3. Wielcy rewolucjoniści nauki

Przedmiot: biologia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 1. Porządkowanie świata organizmów żywych.

Cele lekcji. Uczeń:

- ocenia wkład Arystotelesa w rozwój systematyki organizmów żywych;
- umie wyjaśnić znaczenie zasad klasyfikacji opracowanej przez Karola Linneusza dla rozwoju nauk biologicznych;
- umie wyjaśnić, na czym polega binominalne nazewnictwo gatunków;
- poprawnie klasyfikuje organizmy żywe i przyporządkowuje wybrane przykłady do właściwych królestw;
- uzasadnia, dlaczego obowiązująca obecnie klasyfikacja organizmów żywych może ulec zmianie.
















Metody i techniki nauczania: pogadanka, dyskusja, obserwacja, ćwiczenia

Uzupełniające środki dydaktyczne: brak

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Różnorodność organizmów żywych		<p>Nauczyciel prosi uczniów o wymienienie dowolnych przykładów organizmów żywych. Wymieniane organizmy zapisuje na tablicy.</p> <p>Dyskusja wprowadzająca nt. różnorodności świata żywego:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Czy wszystkie wymienione organizmy należą do tego samego poziomu rozwojowego? • Czy możliwe jest prowadzenie badań organizmów żywych bez jednolitego systemu klasyfikacji tych organizmów? • Jakie grupy systematyczne organizmów żywych znają uczniowie? Czy potrafią przyporządkować wymienione wcześniej przykłady do poszczególnych grup? [należy uwzględnić organizmy z pięciu królestw: Bakterie (np. gronkowiec złocisty, prątek gruźlicy, salmonella), Protista (np. okrzemki, brunatnice, krasnorosty, zarodziec malarii, toksoplazma, ameba), Grzyby (np. pleśnie, pieczarka, muchomory, huba drzewna), Rośliny, Zwierzęta] <p>Nauczyciel podaje temat i cele lekcji.</p>	5
Faza lekcji: realizacja			
Co to jest systematyka?		Nauczyciel podaje definicję systematyki (systematyka jest najstarszą dziedziną nauk biologicznych, która zajmuje się klasyfikowaniem, katalogowaniem oraz opisywaniem organizmów żywych w oparciu o różnorodne ich cechy).	2
Arystoteles i początki klasyfikacji	1	<p>Nauczyciel podaje podstawowe informacje biograficzne dotyczące Arystotelesa: W roku 384 p.n.e., w rodzinie nadwornego lekarza macedońskiego króla urodził się Arystoteles, jeden z najwybitniejszych greckich filozofów. Był uczniem Platona, nauczycielem Aleksandra Wielkiego i twórcą licznych pism, m.in. z zakresu logiki, metafizyki czy przyrody. Ale to biologia była tą dziedziną nauki, którą interesował się najbardziej.</p> <p>Nauczyciel wyjaśnia, jaki wkład w rozwój nauk przyrodniczych miał Arystoteles (uczniowie czytają tekst „Początki systematyki”).</p>	3
Linneusz i system binominalny	2	Nauczyciel omawia przyczyny, które doprowadziły do opracowania przez Karola Linneusza zasad klasyfikacji organizmów żywych (uczniowie czytają tekst „Karol Linneusz i jego Systema naturea”).	3
	3	<p>Nauczyciel informuje uczniów, że klasyfikacja świata organizmów żywych opracowana przez Linneusza opierała się o „drabinę bytów” wywodzącą się od Arystotelesa. Następnie wyświetla slajd, na którym przedstawiona jest „drabina jestestw” opracowana przez Charlesa Bonneta w 1764 r. Nauczyciel prosi uczniów o obejrzenie diagramu odpowiedź na jego podstawie na następujące pytania:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jaki jest układ organizmów żywych na tej „drabinie”? (stanowi ona liniowy układ organizmów żywych) • Jakie organizmy znajdują się u podstaw drabiny? (organizmy o prymitywnej 	3

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
		<p>budowie ciała)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jak zmienia się stopień skomplikowania budowy ciała organizmów wraz z wysokością „szczebla” drabiny zajmowanego przez daną grupę? (stopień skomplikowania budowy ciała rośnie wraz z wysokością „szczebla” drabiny zajmowanego przez daną grupę) • Czy na drabinie znajdują się wszystkie znane obecnie grupy organizmów żywych? (nie obejmuje ona wszystkich znanych obecnie, wymienionych wcześniej przez uczniów, grup organizmów żywych) • Czy na diagramie znajdują się informacje, które są niezgodne z obecną systematyką biologiczną? (wieloryby nie są rybami a ssakami) <p>Nauczyciel informuje, że system ten obowiązywał w nauce aż do XIX w.</p>	
	4	<p>Uczniowie oglądają diagram „System binominalny – podwójna nomenklatura”. Odwołując się do tego przykładu nauczyciel wyjaśnia, na czym polega system binominalny w nazewnictwie przyrodniczym:</p> <ul style="list-style-type: none"> • nazwy gatunkowe organizmów żywych pisane są po łacinie; • pierwszy człon nazwy zawsze pisany jest dużą literą i oznacza nazwę rodzaju; • drugi człon nazwy pisany jest małą literą i określa gatunek, do którego należy dany organizm; • w pełnej nazwie gatunku podaje się jeszcze pełne nazwisko, jego skrót lub inicjał osoby, która pierwsza opisała ten gatunek, a także rok jego opisanie. 	3
Podział świata organizmów żywych na królestwa	5	<p>Obserwacja i omówienie animacji „Zmiany w klasyfikacji organizmów żywych”. W omówieniu należy zwrócić uwagę na:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zwiększającą się ilość królestw, na które dzielone są organizmy żywe, (wynika to z faktu, iż na przestrzeni wieków wraz z rozwojem metod obserwacji (mikroskopy) odkrywano nowe grupy organizmów żywych – bakterie, protisty); • ciągłą zmienność systematyki, co związane jest ze stale rosnącą ilością informacji dostarczanych głównie przez biologów molekularnych: • opisywanych jest coraz więcej danych molekularnych dotyczących sekwencji aminokwasowej białek i budowy genomów organizmów żywych; • ciągły rozwój technik badawczych i komputerów pozwala na analizę coraz większej ilości danych; • dane te są wykorzystywane do opracowywania filogenetycznych (naturalnych) systemów klasyfikacji. 	5
	6	<p>Nauczyciel podsumowuje informacje o zmianach dokonujących się w systematyce organizmów żywych (uczniowie czytają tekst „Systematyka zmienna jest”).</p>	2
	7	<p>Na podstawie zdjęć i ich opisów nauczyciel omawia cechy organizmów żywych zaliczanych do poszczególnych królestw, zgodnie z obowiązującym obecnie podziałem: Królestwo Bakterie (uczniowie czytają tekst „Królestwo: Bakterie”).</p>	1
	8	<p>Królestwo Protista (uczniowie czytają tekst „Królestwo: Protista”).</p>	1
	9	<p>Królestwo Grzyby (uczniowie czytają tekst „Królestwo: Grzyby”).</p>	1
	10	<p>Uczniowie czytają tekst „Królestwo: Rośliny”. Nauczyciel informuje uczniów, że do królestwa roślin zalicza się:</p> <ul style="list-style-type: none"> • mszaki, których przykładem są mech płonnik czy torfowce; • paprotniki, do których należą widłaki, skrzypy i paprocie; • nagonasienne, których współcześnie na świecie występuje około 400 gatunków, w tym miłorząb japoński, sosny, świerk czy jodła; • okrytonasienne, stanowiące najliczniejszą grupę roślin lądowych, do której należą wszystkie rośliny kwiatowe, drzewa liściaste, palmy, a także trawy i zboża. 	2

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas										
	11	<p>Uczniowie czytają tekst „Królestwo: Zwierzęta”. Nauczyciel informuje uczniów, że królestwo zwierząt dzieli się na dwa podkrólestwa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • beztkankowce, czyli zwierzęta, które nie wykształciły typowych tkanek (np. okrywającej czy nerwowej); do tej grupy zwierząt należą m.in. gąbki występujące głównie w słonych morzach, np. gąbka szlachetna, której szkielet do dziś stosuje się do mycia ciała; • tkankowce, do których należy zdecydowana większość opisanych i poznanych dziś gatunków zwierząt; należą do nich: <ul style="list-style-type: none"> • prymitywne organizmy wodne, tj. parzydełkowce (których przedstawicielem są koralowce) i krążkopławy (których przykładem jest bałtycka chełbia modra); • pierścienice, np. pijawka lekarska czy dżdżownica; • mięczaki: ślimaki, małże i głowonogi; • płazińce: pasożytnicze tasiemce czy przywry; • obleńce: pasożytnicze owsiki czy glisty; • stawonogi stanowiące najliczniejszą grupę zwierząt: opisanych jest prawie 1 mln gatunków owadów i około 40 tys. Skorupiaków; • wyżej uorganizowane strunowce, do których należą wszystkie znane gatunki kręgowców, czyli ryby, płazy, gady, ptaki i ssaki. 	3										
A co z wirusami?		<p>Nauczyciel zwraca uwagę, że w żadnym miejscu klasyfikacji organizmów żywych nie pojawiły się do tej pory wirusy. Pyta uczniów, jakie przykłady wirusów znają i za co odpowiadają wirusy (uczniowie wskazują, że wirusy odpowiadają za wiele chorób i podają przykłady, np. wirus grypy, ospy, odry, różyczki, HIV, wirus zapalenia wątroby).</p> <p>Nauczyciel wyjaśnia, że obecnie wirusy nie są zaliczane do organizmów żywych, ponieważ nie wykazują odpowiednich cech, tj. odżywianie się i własny metabolizm, nie są zdolne do samodzielnego rozmnażania się, a jedynie do namnażania w zainfekowanych komórkach, ale przede wszystkim nie mają one budowy komórkowej.</p>	3										
Faza lekcji: podsumowanie													
Królestwa świata organizmów żywych	12	<p>Uczniowie wykonują ćwiczenie interaktywne „Klasyfikacja organizmów żywych”. Klucz odpowiedzi:</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tbody> <tr> <td>Bakterie</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Protista</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Grzyby</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Rośliny</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Zwierzęta</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Bakterie		Protista		Grzyby		Rośliny		Zwierzęta		2
	Bakterie												
Protista													
Grzyby													
Rośliny													
Zwierzęta													
		Uczniowie odnoszą się do stwierdzenia: „Jednolite nazewnictwo i systematyka organizmów żywych umożliwiają rozwój nauk przyrodniczych”. Uzasadniają swoje stanowisko korzystając z informacji zdobytych podczas lekcji.	3										

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediamiach: 1. Rewolucjoniści

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 3. Wielcy rewolucjoniści nauki

Przedmiot: biologia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 2. Karol Darwin i wyjaśnienie przyczyn różnorodności organizmów żywych.

Cele lekcji. Uczeń:

- ocenia znaczenie systematyki dla rozwoju teorii ewolucji;
- omawia rozwój koncepcji ewolucji;
- wyjaśnia różnicę między poglądami kreacjonistów a ewolucjonistów;
- ocenia wkład Karola Darwina w rozwój teorii ewolucji organizmów żywych;
- ocenia znaczenie podróży Karola Darwina dla opracowania teorii ewolucji organizmów żywych;
- wyjaśnia zasady teorii ewolucji przebiegającej w oparciu o dobór naturalny;
- wykazuje przełomowe znaczenie ewolucji dla rozwoju nauk biologicznych;
- porównuje założenia teorii Darwina i współczesnej syntetycznej teorii ewolucji.

Metody i techniki nauczania: pogadanka, dyskusja, obserwacja, ćwiczenia interaktywne

Uzupełniające środki dydaktyczne: brak

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Rozwój systematyki a teoria ewolucji		Nauczyciel prosi uczniów o przypomnienie: <ul style="list-style-type: none"> • wydarzeń, które doprowadziły do opracowania przez K. Linneusza zasad systematyki organizmów żywych; • czy system Linneusza jest systemem naturalnym czy sztucznym. Podaje temat i cele lekcji.	4
	13	Prezentacja wprowadzająca nt. historycznych poglądów dotyczących koncepcji rozwoju świata organizmów żywych (kreacjonizm).	1
	14	Uczniowie czytają tekst nt. lamarkizmu.	1
	15	Uczniowie czytają tekst nt. katastrofizmu.	1
		Nauczyciel, podsumowując informacje ze slajdów 13–15, zwraca uwagę uczniów na to, że naukowcy od chwili, kiedy zaczęli opisywać świat żywy, próbowali wyjaśnić, jaka jest przyczyna tak dużej różnorodności organizmów. Początkowo wyjaśnienia były bardziej związane z religią, dopiero rozwój biologii, odkrycia szczątków wymarłych organizmów pozwoliły na opracowanie naukowych teorii ewolucji. Wskazuje uczniom, że to, co porządkuje systematyka, czyli złożoność różnorodnych form życia, odzwierciedla złożone ewolucyjne pokrewieństwo tych organizmów.	1
Faza lekcji: realizacja			
Podróż Karola Darwina	16	Na podstawie animacji „Podróż HMS Beagle” nauczyciel przedstawia trasę podróży Karola Darwina i omawia wybrane odkrycia.	4
	17	Obserwacja i omówienie filmu „Czego Darwin nie wiedział”.	5
Teoria ewolucji Darwina	18	Nauczyciel wprowadza uczniów w temat opracowania przez Karola Darwina teorii ewolucji, nawiązując do jego podróży. Uczniowie czytają tekst „Teoria ewolucji Karola Darwina”. Następnie nauczyciel wymienia główne założenia teorii ewolucji Karola Darwina i pyta uczniów o to jak rozumieją poszczególne pojęcia: <ul style="list-style-type: none"> • Zasada doboru naturalnego (Jest podstawowym czynnikiem ewolucji. Dobór naturalny decyduje o tym, jakie cechy w populacji będą kumulowane, a jakie będą zanikały. Zależy to od przydatności danej cechy w danych warunkach środowiskowych. Przykładem są „zięby Darwina” występujące na wyspach Galapagos, które Darwin odwiedził w czasie swojej podróży badawczej. Wszystkie 14 zaobserwowanych przez niego gatunków zięb pochodziły od wspólnego przodka, a mimo to różniły się znacznie kształtami dziobów. Przyczyną takiej różnorodności był rodzaj pokarmu, jakim żywiła się dana grupa ptaków: ziarna, kwiaty, owoce, owady). 	6

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas										
		<ul style="list-style-type: none"> Nadwyżka rozrodzości (W populacji rodzi się więcej młodych niż jest w stanie przetrwać. Spowodowane jest to ograniczonymi zasobami środowiska, takimi jak pokarm czy miejsce). Walka o byt (Konsekwencją nadwyżki rozrodzości jest konkurencja między osobnikami o niezbędne do przeżycia zasoby przyrody, czyli rywalizacja, walka o przetrwanie. Największe szanse mają na to osobniki najlepiej przystosowane, co zgodnie jest z zasadą doboru naturalnego). Zmienność i jej dziedziczenie (Czynnikiem niezbędnym do powstawania nowych gatunków jest pojawiająca się w populacji różnorodność, będąca wynikiem zmienności cech. Nowe cechy muszą być przekazywane następnym pokoleniom, tylko cechy dziedziczone mogą się utrwalić w populacji i przyczynić do powstania nowego gatunku). 											
	19	<p>Na podstawie zdobytych podczas lekcji wiadomości uczniowie wykonują ćwiczenie interaktywne „Podróż Karola Darwina”.</p> <p>Klucz odpowiedzi:</p> <table border="1"> <tr> <td>W trakcie swojej wyprawy badawczej Darwin odwiedził Amerykę Północną.</td> <td>falsz</td> </tr> <tr> <td>Skamieniałości ogromnych wymarłych leniwców i innych ssaków Darwin wykopał w Argentynie.</td> <td>prawda</td> </tr> <tr> <td>Teoria doboru naturalnego jest główną ideą teorii ewolucji opracowanej przez Darwina.</td> <td>prawda</td> </tr> <tr> <td>Wyspy Galapagos były jedynym miejscem, w którym Darwin dokonał odkryć znaczących dla teorii ewolucji.</td> <td>falsz</td> </tr> <tr> <td>W trakcie podróży na statku „Beagle” K. Darwin opracował teorię ewolucji.</td> <td>falsz</td> </tr> </table>	W trakcie swojej wyprawy badawczej Darwin odwiedził Amerykę Północną.	falsz	Skamieniałości ogromnych wymarłych leniwców i innych ssaków Darwin wykopał w Argentynie.	prawda	Teoria doboru naturalnego jest główną ideą teorii ewolucji opracowanej przez Darwina.	prawda	Wyspy Galapagos były jedynym miejscem, w którym Darwin dokonał odkryć znaczących dla teorii ewolucji.	falsz	W trakcie podróży na statku „Beagle” K. Darwin opracował teorię ewolucji.	falsz	5
W trakcie swojej wyprawy badawczej Darwin odwiedził Amerykę Północną.	falsz												
Skamieniałości ogromnych wymarłych leniwców i innych ssaków Darwin wykopał w Argentynie.	prawda												
Teoria doboru naturalnego jest główną ideą teorii ewolucji opracowanej przez Darwina.	prawda												
Wyspy Galapagos były jedynym miejscem, w którym Darwin dokonał odkryć znaczących dla teorii ewolucji.	falsz												
W trakcie podróży na statku „Beagle” K. Darwin opracował teorię ewolucji.	falsz												
Współczesne podejście do ewolucji	20	<p>Na podstawie tekstu „Współczesne podejście do ewolucji” nauczyciel wskazuje, że:</p> <ul style="list-style-type: none"> różnice między teorią Darwina a współczesną syntetyczną teorią ewolucji wynikają ze znajomości zasad dziedziczenia, które nie były znane w czasach Darwina; to genetyka decyduje o tym, jak cechy przekazywane są kolejnym pokoleniom; dziś wiemy, w jaki sposób w trakcie rozmnażania dochodzi do zmian w zestawach genów, które przekazywane są potomstwu; geny rodziców mieszają się w sposób przypadkowy, dając nowe kombinacje istniejących cech; w DNA zachodzą zmiany, które mogą być źródłem mutacji, a te mogą prowadzić do zmienności w budowie i funkcjonowaniu organizmów potomnych; rozwój metod badawczych i mocy obliczeniowej komputerów pozwolił na wykorzystanie badań molekularnych białek i kwasów nukleinowych do tworzenia diagramów ilustrujących stopień pokrewieństwa różnych organizmów. 	4										
	21	<p>Nauczyciel prosi uczniów, aby na podstawie zdobytych informacji omówili drzewo filogenetyczne człowiekowatych oraz zadaje pytania pomocnicze np.:</p> <ul style="list-style-type: none"> Czy wszystkie człowiekowate mają wspólnego przodka? Wiedząc, że im później rozdzieliły się linie rozwojowe organizmów, tym bliżej są one spokrewnione ze sobą, odpowiedz, jakie zwierzęta są najbliższym krewnym człowieka? (szympan, nasze linie rozdzieliły się około 6–7 mln lat temu) Jakie spośród człowiekowatych są naszymi najdalszymi „krewnymi”? (gibon, linie rozwojowe rozdzieliły się około 18 mln lat temu) <p>Nauczyciel pyta uczniów, jaka wiedza biologiczna pozwoliła na opracowanie takiego drzewa? (pochodziła z porównywania podobieństw i różnic – mutacji – w materiale genetycznym, a także porównywania sekwencji aminokwasów w białkach człowieka i jego przodków)</p>	3										

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: podsumowanie			
Przełomowa teoria ewolucji	22	<p>Nauczyciel pokazuje diagram „Drzewo życia” i prosi o omówienie go z uwzględnieniem odpowiedzi na pytania:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Czy istnieje jeden wspólny przodek wszystkich organizmów żywych? • Jakie główne grupy organizmów żywych wyodrębniono na diagramie? Czemu one odpowiadają? • Które organizmy najwcześniej wydzieliły się jako osobne linie rozwojowe? • Czy diagram ten przedstawia podział oparty na klasyfikacji sztucznej czy naturalnej? • Czy diagram ten może ulec zmianie? Jeśli tak to co może być tego przyczyną? (np. odkrywanie nowych gatunków, nowe dane z zakresu biologii molekularnej) 	4
		Dyskusja nad prawdziwością stwierdzenia: „Bez Linneusza nie byłoby Darwina”. Uczniowie uzasadniają swoje stanowisko korzystając z informacji zdobytych podczas lekcji.	3

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediamiach: 1. Rewolucjoniści

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 3. Wielcy rewolucjoniści nauki

Przedmiot: biologia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 3. Od Grzegorza Mendla do Jamesa Watsona i Francis Crick'a, czyli rzecz o początkach genetyki.

Cele lekcji. Uczeń:

- analizuje, jakie były początki genetyki;
- omawia powstawanie i rozwój genetyki;
- wyjaśnia, w jaki sposób rolnicy i hodowcy nieświadomie wykorzystywali prawa dziedziczenia;
- omawia doświadczenia Grzegorza Mendla, które doprowadziły do opisanego I i II prawa Mendla;
- przewiduje, jak będą zmieniały się cechy potomstwa w zależności od genotypu rodziców;
- wyjaśnia, jak zbudowana jest cząsteczka DNA;
- wyjaśnia, na czym polega komplementarność zasad w cząsteczce DNA;
- wymienia badaczy, którzy opracowali model budowy cząsteczki DNA;
- potrafi przygotować model cząsteczki DNA.

Metody i techniki nauczania: pogadanka, dyskusja, obserwacja, ćwiczenia warsztatowe, ćwiczenia interaktywne

Uzupełniające środki dydaktyczne: załącznik nr 1




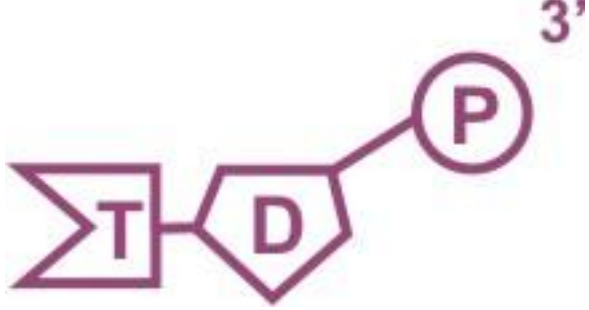


Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Początki genetyki	23	Prezentacja wprowadzająca nt. początków genetyki – dobór sztuczny, czyli wybór organizmów rodzicielskich o określonych cechach (tekst „Początki genetyki”). Nauczyciel podaje temat i cele lekcji.	3
Faza lekcji: realizacja			
Praktyczne zastosowanie genetyki	24	Obserwacja filmu: „Biblijna przypowieść o trzodzie Jakuba”, która jest zilustrowaniem praktycznego wykorzystania zasad dziedziczenia, bez znajomości podstawowych praw genetyki. Omówienie filmu: <ul style="list-style-type: none">• Czy możliwe było, aby zwierzęta białe i czarne dawały potomstwo łaciate? (tak, było możliwe)• Co było tego przyczyną? (to, w jaki sposób dziedziczy się barwa sierści u tych zwierząt)• Od czego zależy kolor sierści zwierząt? (zależy od rodzaju genów, jakie mają zwierzęta)• Czy Jakub oszukał swojego teścia? (nie, nie oszukał) Nauczyciel informuje uczniów, że aby zrozumieć, co było powodem zwiększania się stada Jakuba, konieczne jest poznanie podstawowych zasad dziedziczenia cech, które zostaną przedstawione w dalszej części lekcji.	6
Doświadczenie Grzegorza Mendla	25	Prowadzący podaje najważniejsze fakty dotyczące osoby Grzegorza Mendla. Uczniowie czytają tekst „Zakonnik – naukowiec”.	3
	26	Obserwacja wizualizacji doświadczenia „Jak Mendel odkrył reguły dziedziczenia”.	4
	27	Nauczyciel omawia doświadczenia Mendla. Uczniowie czytają tekst „I prawo Mendla”. (Mendelowskie „zawiązki cech” dziś określamy słowem gen. Każdy gen warunkuje ujawnienie się określonej cechy np. koloru kwiatów. Geny często występują w kilku wersjach, zwanych allelami. Allele są zatem alternatywnymi formami danej cechy np. kwiaty białe i czerwone.)	3

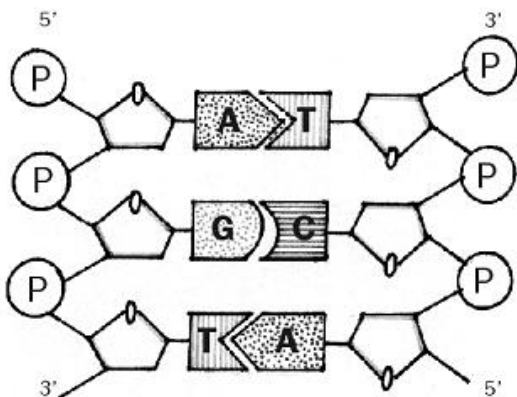
Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
	28	Nauczyciel omawia doświadczenia Mendla. Uczniowie czytają tekst „II prawo Mendla”. (Jeżeli cecha jest dominująca – oznaczana np. jako A – to będzie się ona ujawniała zawsze, jeżeli tylko w komórce występuje gen, który ją warunkuje. W przypadku koloru kwiatów cechą dominującą była barwa czerwona, koloru nasion – barwa żółta. Cecha recesywna – oznaczana np. jako a – ujawni się tylko wtedy, gdy w komórce nie będzie genu dominującego, a oba będą recesywne. Dlatego w kolejnych pokoleniach mogą pojawiać się cechy, które we wcześniejszym pokoleniu nie występowały.)	4
	29	Nauczyciel prosi uczniów o przypomnienie sobie treści filmu i wyjaśnienie, dlaczego obawy teścia Jakuba o to, że jest oszukiwany, były bezpodstawne. Następnie uczniowie czytają informacje nt. dziedziczenia umaszczenia („II prawo Mendla” – cz. 2).	3
Budowa i rola DNA	30	Prowadzący wyjaśnia, że chociaż w XIX w. dzięki Mendlowi poznano zasady dziedziczenia, to aż do połowy XX wieku nie wiadano, co odpowiada za przekazywanie cech z pokolenia na pokolenie. Dopiero seria badań na bakteriach chorobotwórczych udowodniła, że czynnikiem tym jest obecny w jądrze komórkowym kwas deoksyrybonukleinowy, czyli DNA.	2
	31	Nauczyciel omawia budowę cząsteczki DNA. Uczniowie oglądają ilustrację „Budowa cząsteczki DNA”.	3
		Uczniowie wykonują ćwiczenie warsztatowe. Nauczyciel rozdaje uczniom wycięte z szablonu (załącznik 1) elementy budujące cząsteczkę DNA. Prosi o ułożenie z nich spójnej cząsteczki, zgodnej z regułą komplementarności zasad. Przypomina uczniom, że cząsteczka DNA składa się z dwóch leżących naprzeciw siebie nici, których zasady połączone są ze sobą w ściśle określony sposób: adenina zawsze łączy się z tyminą, guanina z cytozyną.	5
Faza lekcji: podsumowanie			
Początki genetyki – podsumowanie	32	Wykonanie ćwiczenia interaktywnego „Genetyka”; uczniowie uzupełniają informacje wykorzystując wiedzę zdobytą na lekcji.	5
	33	Nauczyciel zadaje pracę domową – test sprawdzający. Klucz odpowiedzi: 1c; 2b; 3b; 4a; 5c; 6a; 7b; 8b; 9a; 10c; 11a; 12b; 13b; 14c; 15b	1

Załącznik nr 1

Korzystając z poniższych schematów nukleotydów, ułóż fragment podwójnej nici DNA, pamiętając o komplementarności zasad w cząsteczce DNA. Uzupełnij brakujące wiązania między poszczególnymi elementami cząsteczki, tak aby tworzyły one dwuniciową całość. Oznaczenia użyte na rysunku: A – adenina, T – tymina, C – cytozyna, G – guanina, P – reszta kwasu fosforowego, D – deokseryboza.

Odpowiedź: Prawidłowe zestawienie zasad i brakujące wiązania



Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediamiach: 1. Rewolucjoniści

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 3. Wielcy rewolucjoniści nauki

Przedmiot: geografia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 1. Poprzednicy Kolumba.

Cele lekcji. Uczeń:

- podaje kluczowe wydarzenia związane z eksploracją świata w starożytności i wczesnym średniowieczu;
- krytycznie ocenia znaczenie eksploracji świata w okresie przed XV wiekiem;
- wymienia przyczyny odkryć geograficznych;
- dokonuje próby zobiektywizowanej gradacji przyczyn odkryć geograficznych.

Metody i techniki nauczania: analiza tekstu, pogadanka, pokaz, metoda problemowa, dyskusja

Uzupełniające środki dydaktyczne: brak

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Odkrycia geograficzne		<p>Nauczyciel pyta uczniów o ich wiedzę na temat odkryć geograficznych. Pytania do uczniów:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Czym były wielkie odkrycia geograficzne? (rozpoznanie morskiej drogi do Indii wzdłuż wybrzeży Afryki, odkrycie Ameryki Południowej i Północnej) • Kiedy miała miejsce epoka wielkich odkryć geograficznych? (koniec XV i początek XVI wieku) • Czy znacie nazwiska jakichś podróżników, którzy dokonywali eksploracji świata w okresie wielkich odkryć geograficznych? Jeśli tak, to wymieńcie je. <p>Nauczyciel wyjaśnia, że przed epoką wielkich odkryć geograficznych także dokonywano spektakularnych eksploracji różnych zakątków Ziemi. Wiedza zdobywana w trakcie najdawniejszych podróży nie była jednak dostatecznie upowszechniana, z tego też względu często dochodziło do jej zapomnienia.</p>	4
Faza lekcji: realizacja			
Specyfika odkryć – starożytność	1	<p>Uczniowie czytają tekst o pierwszych odkryciach geograficznych. Pytanie do uczniów:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jakie problemy napotykało upowszechnienie wiedzy o odkryciach geograficznych w okresie starożytności? (odkrywczy posiadali niedostateczną wiedzę, przez co mogły tworzyć się legendy; brak lub niedostateczne umiejętności w zakresie kartografii – problemy z utrwaleniem tej wiedzy; ograniczony przepływ informacji między społecznościami). Nauczyciel naprowadza uczniów na właściwy kierunek rozumowania. 	3
Grecy	2	<p>Uczniowie oglądają mapę podbojów Aleksandra Macedońskiego (Wielkiego) oraz wyprawy Pyteasa z Massalii. Pytania do uczniów:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jakie obszary zostały odkryte w trakcie wypraw Aleksandra Macedońskiego? Nauczyciel wskazuje relatywny charakter odkryć. Podboje Aleksandra Macedońskiego były jednocześnie odkryciami, ale z punktu widzenia Greków. Na tych terenach istniały państwa, ale były znane tylko z legendarnych przekazów lub nawet o nich nie wiadomo. • Czym różniła się wyprawa Pyteasa od podbojów Aleksandra Wielkiego? (mniejsza liczba uczestników, mniejsza odległość, gorzej upowszechniona, znikome skutki polityczne i ekonomiczne, wyniki dosyć szybko zapomniane i dopiero współcześnie częściowo odtworzone przez współczesnych historyków) 	4
Wikingowie	3	<p>Analiza mapy wypraw Wikingów. Pytania do uczniów:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jakie znaczenie miały wyprawy Wikingów dla cywilizacji zachodniej? (znikome, bo nie zostały opisane i pamięć o nich zaginęła na kilkaset lat) • Którą z odbytych przez Wikingów wypraw należy uznać za najważniejszą lub najbardziej nietypową? (seria wypraw, która doprowadziła do odkrycia Islandii, Grenlandii i Ameryki Północnej) 	3

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas												
Marco Polo	4	Uczniowie oglądają mapę wyprawy Marco Polo do Chin.	3												
Odkrycia do XIII w.	5	Uczniowie rozwiązują ćwiczenie interaktywne dotyczące odkryć geograficznych z okresu starożytności i średniowiecza. Klucz odpowiedzi: <table border="1" data-bbox="475 387 1366 786"> <tr> <td>Przed XV wiekiem nie dokonywano żadnych odkryć geograficznych.</td> <td>fałsz</td> </tr> <tr> <td>Podstawową różnicą epoki wielkich odkryć geograficznych w stosunku do wcześniejszych okresów, było szerokie rozpowszechnienie wiedzy o odległych obszarach.</td> <td>prawda</td> </tr> <tr> <td>Wiele odkryć sprzed XV wieku nie zostało udokumentowanych przez odkrywców, a te udokumentowane i tak są współcześnie kwestionowane.</td> <td>prawda</td> </tr> <tr> <td>Podboje Aleksandra Macedońskiego upowszechniły w Europie wiedzę o Chinach.</td> <td>fałsz</td> </tr> <tr> <td>Wikingowie byli pierwszymi odkrywcami Islandii, Grenlandii i Ameryki Północnej.</td> <td>prawda</td> </tr> <tr> <td>Pyteasz z Massalii dotarł na dwór Chanów mongolskich.</td> <td>fałsz</td> </tr> </table>	Przed XV wiekiem nie dokonywano żadnych odkryć geograficznych.	fałsz	Podstawową różnicą epoki wielkich odkryć geograficznych w stosunku do wcześniejszych okresów, było szerokie rozpowszechnienie wiedzy o odległych obszarach.	prawda	Wiele odkryć sprzed XV wieku nie zostało udokumentowanych przez odkrywców, a te udokumentowane i tak są współcześnie kwestionowane.	prawda	Podboje Aleksandra Macedońskiego upowszechniły w Europie wiedzę o Chinach.	fałsz	Wikingowie byli pierwszymi odkrywcami Islandii, Grenlandii i Ameryki Północnej.	prawda	Pyteasz z Massalii dotarł na dwór Chanów mongolskich.	fałsz	5
Przed XV wiekiem nie dokonywano żadnych odkryć geograficznych.	fałsz														
Podstawową różnicą epoki wielkich odkryć geograficznych w stosunku do wcześniejszych okresów, było szerokie rozpowszechnienie wiedzy o odległych obszarach.	prawda														
Wiele odkryć sprzed XV wieku nie zostało udokumentowanych przez odkrywców, a te udokumentowane i tak są współcześnie kwestionowane.	prawda														
Podboje Aleksandra Macedońskiego upowszechniły w Europie wiedzę o Chinach.	fałsz														
Wikingowie byli pierwszymi odkrywcami Islandii, Grenlandii i Ameryki Północnej.	prawda														
Pyteasz z Massalii dotarł na dwór Chanów mongolskich.	fałsz														
Przyczyny odkryć – złoto	6	Uczniowie oglądają animację przedstawiającą zastosowania złota w Starym i Nowym Świecie (Stary Świat to Europa, Nowy Świat to obie Ameryki). Pytanie do uczniów: <ul style="list-style-type: none"> Do czego wykorzystywano złoto w okresie późnego średniowiecza i renesansu? (monety, wyroby kultu religijnego, wyroby sztuki, nośnik wartości) 	4												
	7	Lektura tekstu o roli złota w odkryciach geograficznych. Pytanie do uczniów: <ul style="list-style-type: none"> Jakie problemy związane z wydobyciem złota pojawiły się w Europie w okresie średniowiecza? (nie odkrywano dostatecznej liczby bogatych złóż, wydobycie nie nadążało za rosnącym zapotrzebowaniem) 	4												
Przyczyny odkryć – przyprawy		Nauczyciel prosi uczniów o podanie znanych im nazw przypraw. Jeśli nie pojawią się takie nazwy, jak: pieprz, cynamon, gałka muszkatołowa, goździki, imbir, kardamon, wanilia, to podaje je nauczyciel. Wyjaśnia też, że większość przypraw korzennych pochodzi spoza Europy. Pytanie do uczniów: <ul style="list-style-type: none"> Jakie znaczenie mogło mieć ubóstwo rodzimych przypraw na terenie Europy? (stałe zapotrzebowanie na ten towar, przyprawy jako obiekt zbytku, wysokie ceny przypraw w wyniku włączania się w sprzedaż wielu pośredników) 	4												
Inne przyczyny odkryć	8	Uczniowie czytają tekst o pozostałych przyczynach odkryć geograficznych (poza poszukiwaniem tańszych przypraw oraz nowych źródeł złota).	3												
Faza lekcji: podsumowanie															
Opinia o przyczynach odkryć		Nauczyciel prosi uczniów o wskazanie przyczyny odkryć geograficznych, która ich zdaniem była najważniejsza. Zadaniem nauczyciela jest takie moderowanie dyskusji, aby pojawiały się zróżnicowane opinie. Wniosek końcowy nie powinien wskazywać poszukiwań złota jako jedyne go motoru odkryć geograficznych (główny – być może tak, jedyny – absolutnie nie). Głos powinni zabrać uczniowie zwracający uwagę na kwestie demograficzne. Należy dać także głos uczniom wyrażającym pogląd o zazębianiu się przyczyn po to, aby przedstawili swoje rozumowanie.	4												
Pochodzenie przypraw – praca domowa		Nauczyciel w ramach pracy domowej prosi uczniów o ustalenie nazw trzech przypraw (jednej popularnej, takiej o której być może słyszeli i dwóch mniej znanych) oraz wskazanie obszaru świata, z którego pochodzą. Źródłem wiedzy powinny być encyklopedie, książki kucharskie lub te traktujące o przyprawach. Pomocne mogą być także źródła internetowe.	1												

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediami: 1. Rewolucjoniści

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 3. Wielcy rewolucjoniści nauki

Przedmiot: geografia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 2. Kolumb i jego następcy.

Cele lekcji. Uczeń:

- podaje kluczowe wydarzenia związane z eksploracją regionów świata w epoce wielkich odkryć geograficznych;
- wskazuje obszary odkryte przez podróżników będących w służbie Portugalii, Hiszpanii, Anglii, Francji, Holandii i Rosji;
- dokonuje oceny powodów, dla których poszukiwano alternatywnych dróg do Indii;
- wymienia przykładowe nazwy geograficzne, które zostały nadane na pamiątkę wielkich odkrywców.

Metody i techniki nauczania: pokaz, pogadanka, dyskusja, analiza tekstu

Uzupełniające środki dydaktyczne: atlas geograficzny (jeden na dwóch uczniów) lub ścienna mapa świata

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Przyprawy – analiza geograficzna	9	Uczniowie w grupach (lub jeden uczeń wytypowany przez nauczyciela) wykonują ćwiczenie interaktywne, dotyczące przypraw kupowanych od kupców arabskich przez Europejczyków. Informacje niezbędne do jego wykonania należało zdobyć w ramach pracy domowej. Zadaniem jest podział przypraw pomiędzy trzy kategorie. Klucz odpowiedzi: Europa – bazylia, kminek, kolendra, papryka, sezam, szafran; Azja – cynamon, gałka muszkatołowa, goździki, imbir, kardamon, kurkuma, pieprz; Ameryka – chili, wanilia, ziele angielskie.	3
		Nauczyciel przedstawia przebieg lekcji. Odkrycia geograficzne będą analizowane w podziale na państwa, które sponsorowały wyprawy, tak aby zaznaczyć strefy wpływów. Uczniowie głębiej zainteresowani tematem w ramach pracy domowej mogą zwrócić uwagę na kraj pochodzenia odkrywców, ponieważ – zwłaszcza w początkach epoki wielkich odkryć – nie zawsze mają to samo pochodzenie co sponsorzy. Wenecjanie, Genuińczycy i mieszkańcy Pizy, którzy wcześniej uczestniczyli w handlu ze Wschodem, posiadali odpowiednie predyspozycje do objęcia kierownictwa wypraw odkrywczych.	2
Faza lekcji: realizacja			
Odkrywcy portugalscy	10	Uczniowie oglądają mapę prezentującą odkrycia dokonane przez podróżników portugalskich lub będących w służbie Portugalii (Amerigo Vespucci). Zadaniem uczniów jest prześledzenie sekwencji odkryć. Pytania do uczniów: <ul style="list-style-type: none"> • Jaki kierunek dominował w odkryciach portugalskich? (droga do Indii wzdłuż wybrzeży Afryki, w dalszej kolejności Azja Południowo-Wschodnia oraz Chiny i Japonia) • W jakiej kolejności Portugalczycy dokonali swoich odkryć? (Przylądek Dobrej Nadziei, Indie, Brazylia i inne wybrzeża Ameryki Południowej, Chiny i Japonia) • Dlaczego trasy da Gamy i Cabrala do Indii były mocno odchyłone na zachód od wybrzeży Afryki, a powrotne były zbliżone do trasy Diasa? (uczniowie sami powinni zwrócić uwagę na prądy morskie, nauczyciel ewentualnie podaje nazwy i pokazuje – P. Kanaryjski, P. Północnorównikowy, P. Południoworównikowy, P. Brazylijski, P. Gwinejski, P. Benguelski, ewentualnie Dryf Wiatrów Zachodnich) • Jak współcześnie wygląda najkrótsza trasa morska do Indii? (przez Kanał Sueski, jeśli statek nie jest zbyt duży) • Jakie niebezpieczeństwa wiązały się z wyprawami odkrywczymi? (nieznane prądy, kierunki wiatrów oraz wybrzeża; piraci zwłaszcza w północnej części Oceanu Indyjskiego – można naprowadzać uczniów na odpowiedź o piratach, ponieważ nawet współcześnie jest to problem; brak witaminy C wywołujący szkorbut) 	4

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Odkrywczy hiszpańscy	11	<p>Uczniowie oglądają fragmenty filmu o Krzysztofie Kolumbie „Wyprawa do raju”. Nauczyciel wyjaśnia znaczenie postaci Krzysztofa Kolumba w kulturze masowej – filmy fabularne, seriale itp. Zwraca uwagę, że jest to pośredni dowód na to, że dokonane przez niego odkrycia mają charakter epokowy. Nauczyciel krótko objaśnia niektóre sceny oglądane przez uczniów. Kolumb musiał przewyciężyć opory doradców królowej, wynikające z aktualnego stanu wiedzy w zakresie wielkości Ziemi. Na jego korzyść przemawiało to, że wypędzono Maurów z Półwyspu Iberyjskiego, dzięki czemu można było liczyć na zaangażowanie państwa w inne przedsięwzięcia. Kolumb musiał posiadać odpowiednie cechy charakteru, aby zjednać sobie sponsora – w tym wypadku królową. Nauczyciel powinien skomentować jedną z ostatnich scen, gdzie widać kłótnię Kolumba z innym kapitanem. Przez siebie współczesnych Kolumb był uważany za wizjonera, momentami przekraczającego granice zdrowego rozsądku. Tego typu zachowanie było typowe dla wielu odkrywców – wizjonerstwo przechodzące czasami w zaślepienie lub szaleństwo. Pytanie do uczniów:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Co było nadrzędnym celem Kolumba? (odnalezienie alternatywnej drogi do Indii, a nie odkrycie Ameryki; nauczyciel może zasugerować, że będzie to widoczne na filmie przedstawiającym trasy wypraw Kolumba) 	4
	12	<p>Uczniowie oglądają film przedstawiający trasy wypraw Kolumba do Ameryki. Nauczyciel wyjaśnia, że odkrywcy mieli sponsorów (królowie i kupcy) i konkurentów poszukujących lepszych dróg. Ograniczała ich także współczesna im technika. Kolumb zorganizował i odbył cztery wyprawy. Nie były one jednak jednym pasmem sukcesów.</p>	5
	13	<p>Uczniowie oglądają mapę przedstawiającą trasy podróży i podbojów hiszpańskich. Nauczyciel wyjaśnia, że Amerigo Vespucci to przykład żeglarza najemnika, który w trakcie swojego życia służył więcej niż jednemu królowi, nie będąc jednocześnie jego poddanym. Jego dokonania są trudne do precyzyjnego ustalenia, bo z listów i pamiętników wynika, że nie był dokładny w relacjonowaniu rzeczywistości. Pytania do uczniów:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jakich odkryć dokonali Hiszpanie i żeglarze w ich służbie? (ujście Amazonki, Ocean Spokojny, rejs dookoła świata, podbój imperiów Majów i Inków) • Czy można mówić o specjalizacji Hiszpanów pod względem odkryć? (tak, ponieważ skupiali się na Ameryce Środkowej i Południowej; nauczyciel wyjaśnia, że przede wszystkim w tym obszarze Hiszpanie później zakładali kolonie) 	3
Odkrywczy angielscy	14	<p>Uczniowie oglądają mapę przedstawiającą odkrycia dokonane przez Anglików. Nauczyciel zwraca uwagę, że od Johna Cabota pochodzi określenie kabotaż (żegluga przybrzeżna), a nazwa Ameryka pochodzi od Amerigo Vespucciego. Francis Drake uchodził za kulturalnego pirata. Odbył podróż dookoła świata, w trakcie której łupił statki francuskie. Henry Hudson poszukiwał Przejścia Północno-Wschodniego (alternatywnej, północnej trasy do Indii), zginął przy próbie odnalezienia Przejścia Północno-Zachodniego. Jako pierwsi do Australii dopłynęli Portugalczycy i Holendrzy, ale to Jamesa Cooka powinno nazywać się odkrywcą tego kontynentu, ponieważ zaangażował się w badania tego obszaru, a nie tylko ograniczył do naniesienia szczytkowych konturów wybrzeża. Pytanie do uczniów:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jaka była specyfika podróży Anglików, jakimi obszarami byli zainteresowani? (północna część Ameryki Północnej, Przejście Północno-Wschodnie, wyprawy dookoła świata – także korsarskie) • Co mogło spowodować, że Australia nie była atrakcyjna dla pierwszych odkrywców (Portugalczyków i Holendrów)? (nie było tam przypraw, ląd był słabo zaludniony, uważano, że nie nadaje się do osadnictwa) 	4
Inni ważni odkrywcy	15	<p>Lektura tekstu dotyczącego odkrywców francuskich. Pytanie do uczniów:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jakimi obszarami byli zainteresowani Francuzi? (Ameryka Północna) 	2

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
	16	<p>Uczniowie czytają tekst dotyczący odkrywców holenderskich i rosyjskich.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Co to jest Przejście Północno-Wschodnie i Północno-Zachodnie? (alternatywna trasa do Indii wzdłuż północnych wybrzeży Eurazji lub po wodach Archipelagu Arktycznego) • Jakimi obszarami byli zainteresowani Holendrzy i Rosjanie? (Holendrzy – liczyli na to, że zbadanie Przejścia Północno-Zachodniego umożliwi im odkrycie alternatywnej drogi do Indii; wyspy Oceanii; Rosjanie – Azja Wschodnia) • Z czego wynikała specyfika odkryć Holendrów i Rosjan? (Holandia była małym królestwem, jej odkrywcy i kupcy nie mogli zbyt intensywnie konkutować z większymi krajami; Rosjanie nie mieli konkurencji w północnej części Dalekiego Wschodu) 	3
		<p>Zajęcia warsztatowe.</p> <p>Uczniowie wyszukują w atlasach lub pokazują na mapie ściennej miejsca odkryć geograficznych dokonanych przez Francuzów (rzeka św. Wawrzyńca, Missisipi, wyspa Bouveta), Holendrów (Morze Karskie, Spitsbergen, Tasmania, Nowa Zelandia, Fidzi, Tonga) i Rosjan (Cieśnina Beringa).</p>	4
Nazwiska w nazwach geograficznych		<p>Zajęcia warsztatowe.</p> <p>Nauczyciel prosi uczniów o podanie znanych im nazw geograficznych, które należy kojarzyć z odkrywcami poznаныmi na lekcji. Uczniowie mogą także skorzystać z atlasów (Kolumbia – od Krzysztofa Kolumba, Ameryka – od Amerigo Vespucciego, Cieśnina Magellana, Cieśnina Drake’a, Zatoka Hudsona, rzeka Hudson, Wyspy Cooka, Wyspa Bouveta, Morze Barentsa, Tasmania.</p> <p>Nauczyciel wyjaśnia, że co prawda nazwisko Cabota nie posłużyło do stworzenia nazwy geograficznej, ale funkcjonuje w geografii. Kabotaż to żegluga przybrzeżna, wzdłuż wybrzeży).</p>	4
Faza lekcji: podsumowanie			
Schemat odkryć w XV–XVIII w.	17	<p>Uczniowie wykonują ćwiczenie interaktywne polegającego na doborze krajów oraz sponsorowanych przez nich odkrywców do poszczególnych obszarów, wyprawy lub nietypowej trasy do Indii.</p> <p>Klucz odpowiedzi:</p> <p>Ameryka Północna – Francja (de la Salle) Ameryka Środkowa – Hiszpania (Balboa) Ameryka Południowa – Portugalia (Vespucci) droga do Indii wzdłuż Afryki – Portugalia (da Gama) wyprawy dookoła świata – Hiszpania (Magellan) Australia i Oceania – Holandia (Tasman) Przejście Północno-Wschodnie – Rosja (Dieżniow)</p>	4

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediami: 1. Rewolucjoniści

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 3. Wielcy rewolucjoniści nauki

Przedmiot: geografia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 3. Skutki wielkich odkryć.

Cele lekcji. Uczeń:

- wyjaśnia zmiany charakteru odkryć geograficznych po okresie wielkich odkryć geograficznych;
- przedstawia związek przyczynowo-skutkowy między wielkimi odkryciami geograficznymi oraz powstaniem imperiów kolonialnych;
- poddaje krytycznej ocenie skutki odkryć geograficznych, ze szczególnym uwzględnieniem losu ludności Afryki oraz amerykańskich i australijskich autochtonów;
- wskazuje zmiany społeczne i gospodarcze, jakie miały miejsce po kolejnych odkryciach geograficznych.

Metody i techniki nauczania: pokaz, analiza tekstu, dyskusja kierowana, pogadanka

Uzupełniające środki dydaktyczne: brak

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Powtórzenie wiadomości na temat odkrywców	18	Uczniowie oglądają zdjęcia Marco Polo, Kolumba i da Gamy. Pytania do uczniów: <ul style="list-style-type: none">• Jak się nazywał podróżnik, który dotarł drogą lądową do Chin? Co o nim wiecie, np. czy jego cała podróż odbywała się po lądzie? (Marco Polo, slajd 4)• Jak nazywał się dowódca wyprawy, która wylądowała na Guanahani? Wymieńcie kilka informacji o tej osobie zapamiętanych z ostatniej lekcji? (Krzysztof Kolumb, slajd 11 i 12)• Który z odkrywców widocznych na obrazach był Portugalczykiem? Jak nazywał się podróżnik będący jego poprzednikiem w służbie króla Portugalii? Jeśli uczniowie mają problem z odpowiedzią, to Nauczyciel podpowiada, że chodzi o odkrywcę Przylądka Dobrej Nadziei). Jak nazywał się Portugalczyk, który jako pierwszy opłynął świat? (da Gama, Dias, Magellan – pierwszy rejs dookoła świata)	2
	19	Uczniowie oglądają zdjęcia Cabota, Vespucciego i Cabrala. Pytania do uczniów: <ul style="list-style-type: none">• Który spośród przedstawionych podróżników jako pierwszy dopłynął do Ameryki Południowej, a który do Ameryki Północnej? (Cabot – wybrzeża Ameryki Północnej, Vespucci – wybrzeża Ameryki Południowej)• Czego dokonał trzeci z podróżników? (Cabral jest nazywany odkrywcą Brazylii)	1
	20	Uczniowie oglądają zdjęcia Magellana, Drake'a i Cooka. Pytanie do uczniów: <ul style="list-style-type: none">• Co mają wspólnego ze sobą ci podróżnicy? (podróż dookoła świata; Magellan nie powrócił do Hiszpanii, ale jeden statek z jego flotylli owszem; Drake był drugim kapitanem, który opłynął świat; Cook trzy razy opłynął świat)	1
Faza lekcji: realizacja			
Czy wszystko już odkryto?		Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none">• Co nie zostało jeszcze odkryte przed końcem XVIII wieku? (w pewnym sensie odkryto już wszystko, ale nie wszędzie jeszcze dotarli odkrywcy, np. wnętrza Ameryki Północnej, wnętrza Afryki, Australii, nikt nie był na biegunach, nikt nie zdobył najwyższej góry i największej głębi na świecie)	1
Dalsze odkrycia	21	Uczniowie czytają tekst o odkryciach dokonanych w XIX w.	2
	22	Lektura tekstu o odkryciach dokonanych w XX w. Pytanie do uczniów: <ul style="list-style-type: none">• Co na podstawie tekstu można powiedzieć o specyfice odkryć geograficznych w XX w.? (generalnie koncentrowały się na obszarach o niskich temperaturach – strefy okołobiegunowe, wysokie góry; Nauczyciel powinien naprowadzić uczniów na wniosek dotyczący dotychczasowego słabego zaangażowania ludzkości w poznawanie głębin oceanów)	2

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
		<p>Nauczyciel wyjaśnia, że dzisiaj trudno mówić o odkryciach geograficznych i jest tak już co najmniej od kilkudziesięciu lat. Dla najbardziej wytrwałych pozostaje jedynie bycie pierwszym w zrealizowaniu jakiejś wyprawy. Pytanie do uczniów:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Czy możliwe jest wskazanie przykładów takich wypraw? (Zadaniem uczniów nie jest podawanie nazwisk zdobywców, tylko nazywanie wyczynu. <p>Nauczyciel może ewentualnie podać dodatkowe informacje, np. korona Himalajów – Reinhold Messner 1970–86, zimowe wejścia na ośmiotysięczniki – znani są z tego Polacy, piesze dojsie do obu biegunów w tym samym roku – Marek Kamiński, skok ze stratosfery – Felix Baumgartner 2012, itp. Jeśli uczniowie wskażą penetracje niezbadanych jaskiń, to nauczyciel wyjaśnia, że nie są to tylko i wyłącznie wyczyny, ale także prawdziwe odkrycia geograficzne.)</p>	2
Niektóre skutki odkryć	23	Uczniowie oglądają animację dotyczącą skutków odkryć geograficznych dla wybranych obszarów świata.	3
Ludność indiańska	24	<p>Uczniowie czytają tekst o ludności indiańskiej we wczesnym okresie kolonizacji europejskiej obu Ameryk. Pytanie do uczniów:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dlaczego Europejczycy posiadali pewną odporność na choroby wymienione w tekście? (byli już wcześniej wystawiani na działanie tych chorób, więc mogli posiadać pewną odporność, Indianie stykali się z tymi chorobami po raz pierwszy) <p>Nauczyciel wyjaśnia, że niska tolerancja na alkohol wśród Indian i Azjatów wynika z predyspozycji fizycznych ich organizmów (niski poziom jednego z enzymów).</p>	2
Niewolnictwo	25	Uczniowie czytają tekst o związku niewolnictwa i odkryć geograficznych (cz. 1).	2
	26	<p>Uczniowie czytają tekst o związku niewolnictwa i odkryć geograficznych (cz. 2). Pytania do uczniów:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jeśli w latach 1650–1900 przez Atlantyk przewieziono 10 mln niewolników (lub więcej), to ilu schwytano w tym celu w Afryce? (na statki musiało trafić co najmniej trzykrotnie więcej, czyli 30 mln; tę wartość należy pomnożyć przez 4–5, ponieważ część ze schwytanych ginęła przed dotarciem na afrykański targ niewolników – czyli łącznie ponad 100 mln) • Czy możliwe jest wskazanie jakiegoś ważnego wydarzenia, którego istotną przyczyną była kwestia zniesienia niewolnictwa? (wojna secesyjna w Stanach Zjednoczonych) 	2
Imperia kolonialne	27	Uczniowie oglądają wizualizację przedstawiającą rozwój i upadek imperiów kolonialnych. Nauczyciel prosi o przedstawienie schematu rozprzestrzeniania się i regresu kolonializmu, w razie problemów moderuje wypowiedzi uczniów i naprowadza ich (początkowo, do 1800 r., rozwój głównie w Ameryce Północnej i Południowej; w drugim etapie do 1914 r. rozwój w Afryce i Azji oraz upadek w Ameryce Południowej; w trzecim etapie po 1945 upadek w Afryce i Azji Południowo-Wschodniej; sprawa Ameryki Północnej jest trochę bardziej skomplikowana, na co uczniowie powinni zwrócić uwagę – Stany Zjednoczone uzyskały niepodległość i powiększały swój obszar kosztem imperium Hiszpanii, Kanada była tylko formalnie kolonią brytyjską).	3
Architektura kolonialna	28	<p>Uczniowie oglądają zdjęcia przedstawiające następstwo funkcjonowania imperiów kolonialnych w postaci rozpowszechnienia wzorców architektonicznych typowych dla Europy. Pytanie do uczniów:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jak oceniacie znaczenie tej konsekwencji funkcjonowania kolonii? (wyraźnie widoczne w przestrzeni, ale trudno oceniać to w kategoriach szkody dla kraju) 	1

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Uprawy w koloniach	29	Uczniowie oglądają zdjęcia przykładowych gatunków roślin uprawnych upowszechnionych w związku z uprawą plantacyjną w koloniach. Polecenie dla uczniów: <ul style="list-style-type: none"> Wymieńcie znane wam przykłady innych roślin uprawianych na plantacjach? (kaczukowiec – guma naturalna, trzcina cukrowa – cukier, tytoń – używka, figi – owoce, ryż, drzewa kapokowe – włókna, szał – włókna, indygo – barwnik; jeśli uczniowie nie wymieniają którejs z upraw, to nauczyciel podaje i wyjaśnia, dodatkowo zwraca uwagę na to, że dominowała produkcja cukru, używek oraz roślin włóknistych) 	2
Języki urzędowe	30	Uczniowie oglądają wykres liczby państw, w których poszczególne języki imperiów kolonialnych są wykorzystywane jako urzędowe (oficjalnie i nieoficjalnie). Pytania do uczniów: <ul style="list-style-type: none"> Co powoduje, że mimo złych skojarzeń, językiem urzędowym byłych kolonii staje się język dawniejszych zwierzchników? (duże zróżnicowanie językowe wśród plemion powoduje, że język dawniejszej stolicy może być traktowany jako najmniej sporny i kłopotliwy) 	2
Druga strona medalu	31	Uczniowie czytają tekst o stosunku Aborygenów do świętowania Dnia Australii przez potomków białych kolonistów. Nauczyciel podkreśla odmienną perspektywę odkrywców i odkrywanych oraz wyjaśnia, że problem pokazany na przykładzie Australii nie jest odosobniony na świecie (vide Amerykanie – Indianie itd.).	2
	32	Uczniowie czytają wypowiedzi różnych osób na temat Dnia Australii. Nauczyciel wyjaśnia, że Indianie w obu Amerykach podobnie wypowiadają się o świętowaniu Dnia Kolumba (Columbus Day). Święto to jest obchodzone 12 października między innymi w Stanach Zjednoczonych, Argentynie, Urugwaju, Hiszpanii, Belize i na Bahamach.	2
Faza lekcji: podsumowanie			
Test sprawdzający	33	Uczniowie wykonują test sprawdzający. Klucz odpowiedzi: 1b; 2c; 3b; 4c; 5b; 6b; 7c; 8b; 9b; 10c; 11b; 12a; 13b; 14b; 15a	10

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediamiach: 2. Media

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 6. Nauka w mediach

Przedmiot: chemia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 1. Chemia w reklamie środków czystości.

Cele lekcji. Uczeń:

- poprawnie wymienia grupy związków chemicznych stosowanych w produktach do prania;
- wyjaśnia, na czym polega proces usuwania brudu;
- rozróżnia składniki wybielaczy powszechnie stosowanych w chemii gospodarczej;
- analizuje reklamy środków czystości pod kątem ich poprawności naukowej;
- porównuje różne środki czystości pod kątem ich składu chemicznego;
- przewiduje działanie różnych środków czystości w oparciu o ich skład chemiczny;
- określa, które z podawanych w reklamach informacji są niepełne lub nieprawdziwe;
- wyjaśnia pojęcie ekologiczne środki czystości;
- analizuje reklamy ekologicznych środków czystości pod kątem ich poprawności chemicznej.

Metody i techniki nauczania: pogadanka, dyskusja, obserwacja, ćwiczenia interaktywne, ćwiczenia warsztatowe

Uzupełniające środki dydaktyczne: Załącznik nr 1 (1 egzemplarz na 3–4 osobową grupę), skład chemiczny 2–3 proszków do prania, 2–3 płynów do prania oraz 2–3 odplamiaczy (wycięte z etykiet bez nazw produktów)

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Chemia w reklamie		Nauczyciel pyta uczniów: <ul style="list-style-type: none">• Czy oglądają reklamy w telewizji lub słuchają ich w radiu?• W reklamach jakich produktów pojawiają się pojęcia związane z chemią? (środki czystości, kosmetyki, leki, suplementy diety, żywność)• Czy zawsze rozumieją informacje dotyczące chemii, które są przekazywane w reklamach?• Czy zdaniem uczniów reklamy, które oglądają zawsze są zgodne z prawdą i wiedzą naukową? Nauczyciel informuje uczniów, że na dzisiejszych zajęciach zajmą się analizowaniem niektórych reklam środków czystości.	2
Detergenty	1	Nauczyciel informuje uczniów, że wykorzystywane powszechnie środki czystości zawierają w sobie różne związki chemiczne, których celem jest usuwanie zanieczyszczeń z różnych powierzchni. Środki te działają między innymi zmniejszając napięcie powierzchniowe cieczy.	2
	2	Uczniowie zapoznają się z tekstem dotyczącym napięcia powierzchniowego cieczy. Jest ono związane z siłami oddziaływanymi na cząsteczki cieczy.	2
Mechanizm usuwania brudu	3	Na podstawie budowy cząsteczki detergentu nauczyciel wyjaśnia, na czym polega zjawisko amfifilności (amfifilowości). Uczniowie czytają tekst o budowie cząsteczki detergentu. Nauczyciel wyjaśnia, że można w niej wyróżnić dwie części: ogon i głowę. Różnią się one od siebie budową chemiczną i zachowaniem w stosunku do wody.	2
	4	Nauczyciel informuje uczniów, że na animacji, którą będą oglądać, przypomniane zostaną informacje związane z mechanizmem usuwania brudu.	2
Faza lekcji: realizacja			
Składniki środków piorących i odplamiaczy		Nauczyciel pyta uczniów, jakie grupy związków chemicznych mogą znajdować się w preparatach do prania? Uczniowie wymieniają np. detergenty, środki zapachowe, wybielacze, zmiękczacze, wypełniacze i inne.	2
	5	Nauczyciel wyświetla ilustrację „Wybrane składniki preparatów do prania” i prosi uczniów o jej przeanalizowanie. Zwraca uwagę na: <ul style="list-style-type: none">• różnorodność grup związków chemicznych stosowanych w preparatach do prania;• różne funkcje, jakie mogą one pełnić;• oprócz wymienionych na schemacie, możemy też znaleźć tam katalizatory i	3

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
		<p>aktywatory wybielacza, środki kontrolujące lepkość czy pH roztworów, a nawet wodę.</p> <p>W razie potrzeby nauczyciel wyjaśnia niezrozumiałe dla uczniów pojęcia np.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • emulgowanie, czyli tworzenie emulsji złożonej z dwóch niemieszających się cieczy, np. oleju i wody; jest to możliwe dzięki dodaniu do takiej mieszaniny substancji powierzchniowo czynnych; • amfoteryczne środki powierzchniowo czynne, które ze względu na swoją budowę mogą zachowywać się w reakcjach chemicznych przebiegających w środowisku kwaśnym jak naładowane ujemnie jony lub jak jony naładowane dodatnio, jeżeli środowisko reakcji jest zasadowe; • zeolity, czyli grupa minerałów, uwodnione glinokrzemiany głównie sodu i wapnia, których cechą charakterystyczną jest krystaliczna budowa z licznymi wewnętrznymi pustymi przestrzeniami; przestrzenie te tworzą system kanalików wypełnionych wodą w postaci cząsteczkowej. 	
		<p>Nauczyciel pyta uczniów, jaki jest zazwyczaj scenariusz reklamy proszków do prania lub odplamiaczy? (Porównywanie działania reklamowanego proszku z innym; proszek reklamowany usuwa plamy, a inny proszek pozostawia pranie niedoprane.)</p> <p>Nauczyciel dzieli uczniów na 3–4 osobowe grupy, każdej z nich rozdaje załącznik nr 1 „Rola wybranych składników chemicznych w środkach do prania” i wycięte z etykiet proszków, płynów i odplamiaczy składy tych produktów:</p> <ul style="list-style-type: none"> • grupy 1* – proszki do prania; • grupy 2* – płyny do prania; • grupy 3* – odplamiacze. <p>*Liczba grup uzależniona jest od wielkości klasy.</p>	3
	6	<p>Nauczyciel wyświetla slajd z poleceniem do zadania. Prosi uczniów, aby porównali składy chemiczne otrzymanych produktów pod kątem rodzaju i ilości użytych w nich składników i wyciągnęli wnioski.</p> <p>Prawdopodobne wnioski, zależne od analizowanych produktów:</p> <p>Ad. 1. Rodzaju użytych w nich środków powierzchniowo czynnych (głównie anionowe i niejonowe środki powierzchniowo czynne, mydło).</p> <p>Ad. 2. Ilości użytych w nich środków powierzchniowo czynnych (różne ilości w różnych produktach: od kilku do kilkudziesięciu procent anionowych ś.p.cz.; od kilku do kilkunastu procent niejonowych ś.p.cz., różne ilości w płynach i proszkach).</p> <p>Ad. 3. Czy we wszystkich produktach znajdują się środki zapachowe? Jeśli tak, to jakie? (tak, albo podana jest tylko kompozycja zapachowa, albo wymienione różnorodne związki)</p> <p>Ad. 4. Czy we wszystkich produktach znajdują się utleniacze? Jeśli tak, to jakie? (Mogą, ale nie muszą, np. w płynach i proszkach może ich nie być. Głównie są to związku chloru w wybielaczach i tlenu w proszkach i wybielaczach.)</p> <p>Ad. 5. Czy we wszystkich produktach znajdują się enzymy? Jeśli tak, to jakie? (mogą, ale nie muszą, np. w wybielaczach może ich nie być)</p> <p>Ad. 6. Czy we wszystkich produktach znajdują się wypełniacze aktywne? Jeśli tak, to jakie? (Mogą, ale nie muszą. W proszkach są to głównie zeolity i fosforany, w wybielaczach może ich nie być.)</p> <p>Ad. A. Czy analizowane w grupach produkty różnią się znacząco między sobą? (tak, różnią się głównie składem i ilością poszczególnych składników)</p> <p>Ad. B. Czy produkty analizowane przez grupy 1, 2 i 3 różnią się znacząco między sobą? (tak, ich skład zależy głównie od przeznaczenia)</p>	4

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Czym można zastąpić środki piorące?	7	<p>Nauczyciel pyta uczniów, czy u kogoś w domu stosowane są inne preparaty do prania i czyszczenia (nie proszki bądź płyny do prania)? Jeśli nie, to czy słyszeli o kulach piorących lub orzechach piorących? Nauczyciel wyświetla slajd, na którym opisane są tzw. „Ekologiczne środki czystości – kule piorące”. Prosi o porównanie składu chemicznego kul i analizowanych wcześniej proszków do prania (załącznik nr 1). Uczniowie zwracają uwagę na następujące kwestie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Czy w kulach znajdują się detergenty? (tak, anionowe i niejonowe środki powierzchniowo czynne) • Czy stężenia detergentów w kuli A są mniejsze, czy większe niż w proszkach? (zdecydowanie większe) • Czy znajdują się tam środki wybielające? (nie) • Czy znajdują się tam środki zmiękczające wodę? (tak – węglan sodu) • Czy znajdują się tam enzymy? (nie) • Czy znajdują się tam środki zapachowe? (nie) 	3
	8	<p>Nauczyciel wyświetla slajd z orzechami piorącymi. Nauczyciel zwraca uwagę na to, że są to owoce rośliny naturalnie występującej w środowisku. Opisane na slajdzie saponiny wytwarzane są przez wiele gatunków roślin i niektóre morskie organizmy. Piorące orzechy nie zawierają zatem żadnych chemicznych dodatków, jak miało to miejsce w przypadku proszków do prania czy kul piorących. Nauczyciel pyta uczniów:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Czy ich zdaniem orzechy piorące, które nie zawierają żadnych dodatków, będą miały taką samą wydajność w praniu jak proszki czy płyny do prania? (raczej nie) • Jakie substancje, które nie są szkodliwe dla środowiska można dodać aby zwiększyć efektywność prania orzechami np. jako środek wybielający? – wskazówka w załączniku 1 (węglan sodu – soda) • Ponieważ orzechy nie zawierają żadnych substancji zapachowych, to w jaki sposób można nadać zapach pranom rzeczom? – wskazówka w załączniku 1 (naturalne olejki do prania, np. cytrynowy, lawendowy i inne) <p>Nauczyciel podsumowuje informacje o orzechach piorących – zawierają naturalnie występujący w przyrodzie związek o właściwościach myjących, który jest bezpieczny dla środowiska naturalnego. Siła czyszcząca orzechów jest jednak mniejsza niż syntetycznych proszków do prania, dlatego aby wzmocnić ich działanie można stosować dodatkowe substancje o właściwościach wybielających, np. używaną w kuchni sodę. Niestety orzechy, mimo stosowania dodatków, nie są alternatywą dla bardzo brudnego prania. Wtedy zdecydowanie lepiej poradzą sobie kule piorące.</p>	3
Składniki płynów do mycia naczyń	9	<p>Nauczyciel prosi uczniów o wymienienie ich zdaniem najważniejszych składników płynów do mycia naczyń. Uczniowie wymieniają detergenty, środki zapachowe, barwniki i inne. Nauczyciel wyświetla slajd z diagramem „Najważniejsze składniki płynów do mycia naczyń” i prosi uczniów o porównanie tego schematu ze składnikami proszków do prania. Czy grupy składników chemicznych mają podobne, czy różne funkcje? Z czego to wynika? Uczniowie wskazują, że większość grup składników jest taka sama, co wynika z jednakowego zastosowania – usuwania brudu.</p>	3
Reklama płynów do mycia naczyń		<p>Nauczyciel prosi o przypomnienie sobie, jaki jest najczęstszy scenariusz reklam płynów do mycia naczyń (porównywanie działania reklamowanego płynu z innym; płyn reklamowany usuwa brud lepiej, jest bardziej wydajny a inny płyn pozostawia talerze brudne lub niedomyte).</p>	2
	10	<p>Nauczyciel wyświetla uczniom film: „Płyn do mycia naczyń i tłuszcz”. Doświadczenie pokazane na filmie ukazuje, jak w rzeczywistości zachowują się plamy tłuszczu w kontakcie z płynem do mycia naczyń.</p>	2

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas										
	11	<p>Po wyświetleniu filmu nauczyciel zadaje pytania:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Co było powodem obserwowanego zachowania się tłuszczu? (dotknięcie patyczkiem zanurzonym w płynie spowodowało obniżenie napięcia powierzchniowego wody) • Dlaczego tłuszcz „uciekał” do brzegów talerza? (tam, gdzie płyn jeszcze nie dotarł, napięcie było ciągle wysokie, dlatego rozpychało krople wody ku brzegom talerza; ponieważ tłuszcz pływa po wodzie, będzie on zajmował te miejsca, gdzie napięcie powierzchniowe jest ciągle wysokie) <p>Jako posumowanie nauczyciel wyświetla slajd, na którym znajduje się schematyczny rysunek obrazujący zmiany napięcia powierzchniowego w eksperymencie.</p>	3										
Faza lekcji: podsumowanie													
Podsumowanie	12	<p>Uczniowie rozwiązują zadanie interaktywne „Reklamy środków do czyszczenia a prawda naukowa”.</p> <p>Klucz odpowiedzi:</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>Rolą detergentów jest między innymi zwiększenie napięcia powierzchniowego cieczy</td> <td>falsz</td> </tr> <tr> <td>Wszystkie preparaty wybielające zawierają związki na bazie chloru</td> <td>falsz</td> </tr> <tr> <td>Jedną z różnic między różnymi preparatami do prania jest ilość użytych w nich substancji powierzchniowo czynnych</td> <td>prawda</td> </tr> <tr> <td>Wszystkie produkty stosowane do prania zawierają substancje zapachowe</td> <td>falsz</td> </tr> <tr> <td>Tłuszcz rozstępuje się po zetknięciu z detergentem, ponieważ detergent obniża napięcie powierzchniowe wody</td> <td>prawda</td> </tr> </tbody> </table>	Rolą detergentów jest między innymi zwiększenie napięcia powierzchniowego cieczy	falsz	Wszystkie preparaty wybielające zawierają związki na bazie chloru	falsz	Jedną z różnic między różnymi preparatami do prania jest ilość użytych w nich substancji powierzchniowo czynnych	prawda	Wszystkie produkty stosowane do prania zawierają substancje zapachowe	falsz	Tłuszcz rozstępuje się po zetknięciu z detergentem, ponieważ detergent obniża napięcie powierzchniowe wody	prawda	3
Rolą detergentów jest między innymi zwiększenie napięcia powierzchniowego cieczy	falsz												
Wszystkie preparaty wybielające zawierają związki na bazie chloru	falsz												
Jedną z różnic między różnymi preparatami do prania jest ilość użytych w nich substancji powierzchniowo czynnych	prawda												
Wszystkie produkty stosowane do prania zawierają substancje zapachowe	falsz												
Tłuszcz rozstępuje się po zetknięciu z detergentem, ponieważ detergent obniża napięcie powierzchniowe wody	prawda												

Załącznik nr 1

Rola wybranych składników chemicznych w środkach do prania
(opracowane na podstawie <http://pl.cleanright.eu>)

Grupa	Funkcja	Przykłady związków
środki powierzchniowo czynne	<ul style="list-style-type: none">• zmniejszają napięcie powierzchniowe wody• ułatwiają czyszczenie i zwilżanie powierzchni• pienienie i emulgowanie (tworzenie emulsji tłuszczu w wodzie)	<ul style="list-style-type: none">• mydła• amfoteryczne środki powierzchniowo czynne (delikatne środki myjące)• kationowe środki powierzchniowo czynne (zmiękczenie tkanin i działanie dezynfekujące)• niejonowe środki powierzchniowo czynne (min. skutecznie usuwają smary)• anionowe środki powierzchniowo czynne (skuteczne przy tłustych zabrudzeniach)
enzymy	<ul style="list-style-type: none">• zwiększają szybkość reakcji chemicznych• przyspieszają proces czyszczenia• zwiększają efektywności usuwania plam i wybielania• wzmacniają kolory	<ul style="list-style-type: none">• mannanazy – rozkładają mangan• celulazy – rozkładają celulozę (chronią tkaniny i kolory)• lipazy – rozkładają tłuszcze• amylazy – rozkładają skrobię• proteazy – rozkładają białka
utleniacze (wybielacze)	<ul style="list-style-type: none">• usuwanie plam przez utlenienie	<ul style="list-style-type: none">• środki wybielające na bazie chloru (np. podchloryn sodu)• środki wybielające na bazie tlenu (np. nadtlenowęglan sodu, kwas nadoctowy)
substancje zapachowe	<ul style="list-style-type: none">• nadają produktom zapach	<ul style="list-style-type: none">• citronellol (naturalny olejek znajdujący się min. w liściach cytryny)• cinnamal, hexyl cinnamal (związek występujący w olejku cytrynowym, jego pochodna)• linalool (alkohol o zapachu konwalii)• butylphenyl methylpropional (syntetyczny o kwiatowym zapachu)• benzyl salicylate (syntetyczny o słodkim kwiatowym zapachu)
wypełniacze aktywne	<ul style="list-style-type: none">• zmniejszają twardość wody poprzez usuwanie jonów wapnia i magnezu• zwiększają efektywność detergentów• działanie antykorozyjne	<ul style="list-style-type: none">• węglan sodu (soda)• krzemiany alkaliczne (np. krzemian sodu – inhibitor korozji)• zeolity – alternatywa dla fosforanów• cytryniany (np. cytrynian sodu)• polikarboksylaty (PAA)• fosforany STPP (np. tripolifosforan sodu)
sekwestranty	<ul style="list-style-type: none">• zapobiegają negatywnemu wpływowi jonów metali na wygląd i działanie produktu	<ul style="list-style-type: none">• fosfoniany, chelatory, czyli związki, które tworzą z wolnymi jonami stabilne kompleksy, dzięki czemu jony te nie wchodzi w inne reakcje

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediami: 2. Media

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 6. Nauka w mediach

Przedmiot: chemia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 2. Chemia w filmie.

Cele lekcji. Uczeń:

- analizuje wybrane filmy fabularne i seriale pod kątem wykorzystania w nich zagadnień chemicznych;
- analizuje wybrane filmy fabularne i seriale pod kątem ich poprawności naukowej;
- wymienia przykłady scen, w dowolnych filmach fabularnych lub serialach, wykorzystujących zagadnienia chemiczne;
- określa, które z zauważonych w filmach informacji czy scen są niepełne lub nieprawdziwe z punktu widzenia chemii;
- wyjaśnia, dlaczego niektóre sceny w filmach są niepełne lub nieprawdziwe z punktu widzenia chemii.

Metody i techniki nauczania: pogadanka, dyskusja, obserwacja, ćwiczenia interaktywne, ćwiczenia warsztatowe

Uzupełniające środki dydaktyczne: bawełniane patyczki do uszu (po trzy na parę uczniów), rozlane na 4–5 niewielkich porcji (np. w pudełeczkach po jogurcie): mleko, sok z cytryny i ocet, kilka świeczek typu tealight, czyste kartki białego papieru format A5 (po jednej na grupę), dwie miski lub wiadra z wodą

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Chemia w filmie		Nauczyciel zadaje pytania: <ul style="list-style-type: none">• Czy w filmach fabularnych lub serialach można odnaleźć wątki związane z chemią?• Jeśli tak, to czy uczniowie potrafią podać przykłady scen czy sytuacji, w których są one wykorzystywane? (filmy kryminalne, w których analizowane są dowody z miejsc zbrodni; filmy wojenne i akcji, w których używa się powszechnie materiałów wybuchowych i zapalnych; filmy o tematyce medycznej, gdzie wykorzystywane są różne substancje jako leki, odtrutki czy trucizny itp.)• Czy sceny te są zawsze zgodne z prawdą naukową? (nie)	2
Faza lekcji: realizacja			
Czy plamy krwi na miejscu zbrodni powinny być czerwone?		Nauczyciel zadaje pytania: <ul style="list-style-type: none">• Czy oglądając filmy kryminalne zwróciliście uwagę na kolor plam krwi znajdujących się na miejscu zbrodni?• Jaki jest to kolor? (zazwyczaj czerwony)• Czy krew, która znajduje się np. na plastrze, który odrywacie od palca dziei po jego naklejeniu nadal jest czerwona? (nie)• Jeśli nie, to jaka? (brunatna, brązowoczerwona, brązowa)	1
	13	Nauczyciel przypomina podstawowe informacje dotyczące hemoglobiny – białka odpowiedzialnego za transport tlenu przez erytrocyty (krwinki czerwone). Białko to jest białkiem złożonym zawierającym hem jako grupę niebiałkową (prostetyczną). Każda cząsteczka hemoglobiny zawiera cztery grupy hemowe, a w nich po jednym atomie dwuwartościowego żelaza. Uczniowie czytają tekst i oglądają zdjęcie przedstawiające model przestrzenny hemu.	2
	14	Nauczyciel informuje uczniów, że przyczyną zmiany barwy z czerwonej na brunatną są reakcje chemiczne zachodzące w wyniku kontaktu krwi z powietrzem, a dokładniej reakcje związane ze zmianą stopnia utlenienia żelaza zawartego w hemoglobinie z Fe^{+2} na Fe^{+3} .	2
Jak zapisać niewidzialną wiadomość?		Nauczyciel pyta uczniów: <ul style="list-style-type: none">• Co to jest atrament sympatyczny?• W jaki sposób w filmach szpiedzy odczytują wiadomości ukryte na czystych kartkach papieru? (podgrzewają, używają lamp UV, pocierają lub spryskują różnymi płynami)• Czy jest to prawda naukowa, czy fikcja filmowa?	2

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
		<p>Nauczyciel informuje uczniów o tym, że istnieje duża grupa związków chemicznych, które mogą być wykorzystywane, jako atrament sympatyczny. Atramenty sympatyczne to substancje pozwalające na ukrywanie informacji, które są niewidoczne aż do momentu ich wywołania. Czynnikiem wywołującym mogą być związki chemiczne dające barwne połączenia z użytym atramentem, światło ultrafioletowe lub wysoka temperatura.</p> <p>Nauczyciel informuje uczniów, że na dzisiejszej lekcji sami będą używać atramentów sympatycznych. Do najprostszych atramentów sympatycznych należą: ocet, sok z cytryny i mleko.</p>	
	15	<p>Nauczyciel dzieli uczniów na dwuosobowe grupy, każdej z nich rozdaje materiały do ćwiczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • kartka czystego papieru; • po jednym pojemniku z płynem (mleko, sok z cytryny lub ocet – grupy wymieniają się pojemnikami, tak aby każda z nich wykorzystwała do wykonania ćwiczenia każdy płyn); • trzy bawełniane patyczki. <p>Następnie wyświetla slajd z instrukcją do wykonania ćwiczenia „Atrament sympatyczny”. Prosi uczniów, aby każda grupa na swojej kartce za pomocą patyczka zamoczonego w płynie przydzielonym grupie napisała nazwę tego płynu. Uczniowie, którzy dostali mleko, zapisują na swoich kartkach słowo „mleko” itd.</p> <p>Następnie grupy wymieniają się pojemnikami z płynem tak, aby każdy z uczniów miał na swojej kartce trzy różne napisy zrobione za pomocą różnych substancji. W czasie gdy uczniowie wykonują napisy, nauczyciel na biurku lub jednej z ławek zapala kilka świeczek, w pobliżu stawia pojemniki z wodą.</p> <p>Po wysuszeniu kartek uczniowie podchodzą do świeczek i ogrzewają napisane wcześniej, a jeszcze niewidoczne, napisy nad płomieniem świeczki. Uczniowie kończą ćwiczenie, kiedy wszystkie grupy zobaczą swoje napisy. W razie zapalenia się kartki uczniowie gaszą ją w wiadrze lub misce z wodą i wykonują napisy jeszcze raz na nowej kartce.</p>	8
	16	<p>Nauczyciel zadaje pytanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Co jest przyczyną zaobserwowanych zmian? <p>Następnie wyświetla slajd, na którym wyjaśnione jest, że przyczyną pojawienia się napisów na kartkach jest reakcja zwęglania związków organicznych.</p>	2
Przykład chemicznych atramentów sympatycznych	17	<p>Nauczyciel informuje uczniów, że oprócz atramentów wywoływanych za pomocą ciepła, jest wiele związków chemicznych, które mogą również służyć do zapisywania takich wiadomości. Nauczyciel wyświetla slajd i omawia wykorzystanie roztworu azotanu(V) srebra (AgNO_3), soli kuchennej (NaCl) i światła słonecznego.</p>	1
	18	<p>Nauczyciel wyświetla slajd i omawia wykorzystanie kwasu salicylowego i chlorku żelaza (III).</p>	1
Rzeczywistość filmowa a prawda naukowa	19	<p>Nauczyciel wyświetla fragment filmu Sherlock Holmes w reżyserii Guya Ritchie. Prosi uczniów o zwrócenie uwagi na pojawiające się informacje związane z chemią. Film ten wybrany został z uwagi na to, że chemia gra w nim równie ważną rolę, co sami aktorzy.</p> <p>Po obejrzeniu fragmentu filmu nauczyciel prosi uczniów, aby wymienili sceny, w których znaczącą rolę odegrała chemia (scena śmierci kąpiącego się mężczyzny; „płonący deszcz”; przyjmowanie odtrutki, antidotum).</p>	4
Co zabiło kąpiącego się mężczyznę?	20	<p>Nauczyciel wyjaśnia uczniom, że w scenie tej użyto substancji chemicznej, którą trudno jest zidentyfikować. Uczniowie czytają slajd z wyjaśnieniem. Istnieje wiele trucizn, które wnikają do organizmu człowieka przez skórę lub drogi oddechowe, a taka była prawdopodobnie droga zatrucia. Trucizna ta mogła być zarówno gazem, który uwolnił się w reakcji substancji początkowo nieszkodliwej, którą posmarowano miedzianą wannę z wlewającą się do niej</p>	3

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
		<p>wodą, np. cyjanowodor lub fosgen. Mogła to być również substancja słabo rozpuszczalna w wodzie, ale łatwo wchłaniana przez skórę, która powodowała paraliż i w konsekwencji śmierć bohatera. Jako trucizna mógł tu być zastosowany związek fosfoorganiczny, z których wiele sklasyfikowanych jest jako bojowe środki trujące.</p> <p>Nauczyciel zwraca uwagę uczniów, że do grupy związków fosfoorganicznych należą również powszechnie wykorzystywane w rolnictwie i ogrodnictwie środki ochrony roślin. Na organizmy żywe działają one tak samo jak broń chemiczna. Blokują działanie enzymu acetylocholinoesterazy, która jest odpowiedzialna za rozkład acetylocholiny (neuroprekaźnika) i wygaszenie pobudzenia nerwowego.</p> <p>Dlatego, aby nie dopuścić do zatrucia, ważne jest przestrzeganie zasad bezpieczeństwa przy stosowaniu pestycydów fosfoorganicznych, czyli:</p> <ul style="list-style-type: none"> • stosowanie odzieży ochronnej (okulary, rękawice, ewentualnie kombinezon); • nie należy wdychać rozpylonych środków ochrony roślin; • nie jeść i nie pić w czasie stosowania środków ochrony roślin; • dokładnie umyć zanieczyszczone ciało dużą ilością wody z mydłem; • w przypadku spożycia niezwłocznie zasięgnąć pomocy lekarza! 	
Dlaczego bohater filmu strzelając z pistoletu sam się zapalił?	21	<p>Nauczyciel wyjaśnia uczniom, że w scenie tej prawdopodobnie użyto mieszaniny substancji chemicznych, których zapłon mógł być wywołany iskrą z pistoletu lub przez kontakt z wodą. Uczniowie czytają slajd z wyjaśnieniem i oglądają zdjęcie użycia mieszaniny zapalającej zwanej „greckim ogniem”. W tej scenie nie ma jednoznacznej wskazówki, jaka substancja lub mieszanina substancji została tu użyta. Prawdopodobnym wydaje się tzw. ogień grecki, zwany też bizantyjskim. Jest to mieszanina różnych substancji łatwopalnych, które zapalają się w kontakcie z iskrą, płomieniem lub wodą. Ogień grecki, opracowany prawdopodobnie przez Greków, udoskonalili Bizantyjczycy. Do dzisiejszego dnia nie udało się w pełni odtworzyć składu ognia greckiego. Najprawdopodobniej zawierał on siarkę, saletrę, sól kamienną, żywicę i palone wapno. Na obecność związków zawierających potas i wapń może wskazywać różowo-fioletowe zabarwienie płomienia. Przyjrzyjmy się zatem tym wybranym składnikom prawdopodobnej mieszaniny „płonącego deszczu”.</p>	3
Składniki ognia greckiego	22	<p>Nauczyciel informuje uczniów, że jedną z substancji chemicznych wykorzystywanych do produkcji materiałów wybuchowych od czasów starożytnych jest siarka. Jest to pierwiastek powszechnie występujący w skorupie ziemskiej, o dużym znaczeniu przemysłowym. Siarka w powietrzu łatwo ulega zapaleniu, pyły i pary siarki w powietrzu tworzą mieszaniny wybuchowe, a tworzący się w wyniku jej spalania tlenek siarki jest toksyczny.</p>	3
	23	<p>Nauczyciel informuje uczniów, że obok siarki azotan (V) potasu wchodzi w skład najstarszego materiału wybuchowego – „czarnego prochu”. Azotan (V) potasu, czyli saletra potasowa, to bezbarwne kryształy lub biały proszek o silnych właściwościach utleniających. Po podgrzaniu rozkłada się z wydzieleniem tlenu, który w odpowiednich warunkach tworzy z powietrzem mieszaninę wybuchową.</p>	2
	24	<p>Nauczyciel informuje uczniów, że jako prawdopodobny składnik mieszaniny mógł być też użyty tlenek wapnia (CaO), czyli wapno palone. Uczniowie czytają tekst i oglądają zdjęcie tlenku wapnia. Mimo, że tlenek wapnia jest niepalny, to może w reakcji z wodą wydzielać wystarczające do zapalenia materiałów łatwopalnych ilości ciepła. Reakcje, w których ciepło wydzielane jest do środowiska, nazywamy reakcjami egzotermicznymi. Powstający w jej wyniku wodorotlenek wapnia, czyli wapno gaszone, jest powszechnie wykorzystywany w przemyśle budowlanym.</p> <p>Podsumowując scenę z „płonącym deszczem”, jest ona prawdopodobna.</p>	2

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas	
Faza lekcji: podsumowanie				
Chemia w filmie	25	Nauczyciel pyta uczniów, czy wszystkie omówione na lekcji przypadki były zgodne z wiedzą chemiczną (nie). Uczniowie rozwiązują ćwiczenie interaktywne. Klucz odpowiedzi:	3	
		W ciągu kilku godzin na powietrzu krew zmienia kolor na brunatnobrązowy, ponieważ dwuwartościowe żelazo znajdujące się w hemie ulega utlenieniu do żelaza trójwartościowego		prawda
		Do wywołania napisu wykonanego atramentem sympatycznym, jakim jest mleko należy kartkę spryskać roztworem NaCl		fałsz
		Silnymi truciznami są związki fosfoorganiczne, wśród których można wymienić związki stosowane, jako środki ochrony roślin		prawda
		Pierwszy materiał wybuchowy tzw. „czarny proch” zawierał w swoim składzie między innymi siarkę i azotan potasu		prawda
Praca domowa		Nauczyciel prosi uczniów, aby zastanowili się w domu nad innymi konkretnymi przykładami wykorzystania chemii w filmach i serialach oraz spróbowali wykazać ich poprawność naukową lub wskazać błędy wynikające z ogólnej wiedzy chemicznej. Prosi o przyniesienia na następne zajęcia opakowań ze składem chemicznym dowolnego produktu spożywczego.	1	

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediamiach: 2. Media

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 6. Nauka w mediach

Przedmiot: chemia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 3. Czy wiesz, co jesz i co jest w kosmetykach, których używasz?

Cele lekcji. Uczeń:

- poprawnie wymienia grupy związków chemicznych stosowanych, jako dodatki do żywności;
- porównuje różne produkty żywnościowe pod kątem ich składu chemicznego;
- przewiduje wpływ różnych produktów żywnościowych na zdrowie człowieka w oparciu o ich skład chemiczny i stosowane w nich dodatki;
- poprawnie wymienia funkcje związków chemicznych stosowanych w kosmetykach;
- analizuje reklamy kosmetyków pod kątem ich poprawności naukowej;
- określa, które z podawanych w reklamach informacji są niepełne lub nieprawdziwe.

Metody i techniki nauczania: pogadanka, dyskusja, obserwacja, ćwiczenia interaktywne, ćwiczenia warsztatowe

Uzupełniające środki dydaktyczne: Załącznik nr 2, kilkanaście pustych opakowań po produktach spożywczych np. batonach, gumie do żucia, napojach, serkach itp., etykiетка z napoju typu cola

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Reklama żywności i kosmetyków		Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none">• Jakie informacje mające za zadanie skusić klienta do zakupów pojawiają się najczęściej w reklamach żywności i kosmetyków? (bez konserwantów, nie zawierają barwników, naturalne, niskokaloryczne – w przypadku żywności, nie powodują podrażnień i uczuleń – w przypadku kosmetyków) Nauczyciel informuje uczniów, że na dzisiejszych zajęciach zajmą się analizowaniem reklam kosmetyków pod kątem ich poprawności naukowej, a także przeanalizują skład chemiczny kilku wybranych produktów żywnościowych i kosmetyków.	2
Faza lekcji: realizacja			
Wybrane chemiczne dodatki do żywności		Nauczyciel informuje uczniów, że niektóre z informacji, które będą przedstawione na tej lekcji, mogły pojawiać się już przy innych tematach, co jest dowodem na to, że w chemii różne tematy mogą się zazębiać i wzajemnie przenikać. Następnie nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none">• W jakim celu do żywności dodawane są substancje chemiczne? (aby przedłużyć trwałość, polepszyć smak lub zapach, aby nadać kolor, zmienić konsystencję, zmniejszyć kaloryczność, zapobiegać psuciu się itp.)	2
	26	Nauczyciel wyświetla slajd i prosi uczniów aby przyporządkowali wymienione przed chwilą funkcje do przedstawionych na diagramie grup dodatków do żywności. Informuje uczniów, że nie są to wszystkie możliwe dodatki, a jedynie wybrane grupy. Uczniowie podają funkcje poszczególnych grup dodatków: <ul style="list-style-type: none">• barwniki – zmiana, nadanie koloru;• konserwanty – przedłużają trwałość i świeżość produktów;• przeciwutleniacze i regulatory kwasowości – zapobiegają procesom utleniania, które przyspieszają psucie się produktów, ustalają wartość pH na optymalnym dla danego produktu poziomie;• emulgatory, zagęstniki – zapobiegają rozwarstwianiu się produktów na fazę wodną i olejową, zmieniają gęstość produktu, stabilizują produkt;• kompozycje smakowo-zapachowe – nadają odpowiedni smak i zapach.	3
Dodatki do żywności	27	Nauczyciel wyjaśnia, że zgodnie z wytycznymi UE odpowiednie instytucje opracowują listy dodatków do żywności, oznaczanych symbolem E i odpowiednim numerem. Dodatki do żywności same nie są środkami spożywczymi i najczęściej nie posiadają wartości odżywczej. Oszacowano, że w ciągu roku Polak spożywa około 2 kg dodatków do żywności, oznaczanych symbolem E. Uczniowie czytają tekst „Czym są dodatki do żywności”.	2

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
		<p>Nauczyciel pyta:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Czy dodatki do żywności są bezpieczne, czy mogą być szkodliwe? (Organizacje zajmujące się żywnością ekologiczną, niektórzy naukowcy i lekarze twierdzą, że dodatki te mogą mieć negatywny wpływ na zdrowie człowieka, mogą powodować zaburzenia koncentracji, alergie czy nawet nowotwory. Jednak nie ma na to naukowo potwierdzonych dowodów. Z kolei producenci żywności i jednostki badawcze dopuszczające dodatki do żywności do stosowania przeczą tym doniesieniom, twierdząc, że są one całkowicie bezpieczne, a wszystkie dodatki zostały przed ich dopuszczeniem do stosowania dokładnie przebadane. Ważne jest to aby nie przekraczać dopuszczalnych dawek ich spożycia tzw. wartość ADI.) 	3
	28	<p>Nauczyciel rozdaje uczniom załącznik nr 2 „Zakazane i szkodliwe dodatki do żywności” i wyświetla slajd, na którym zamieszczone są symbole i nazwy dodatków zakazanych i uważnych za niebezpieczne. Prosi uczniów, aby sprawdzili na opakowaniach produktów spożywczych, które posiadają przy sobie (np. gumy do żucia, batoniki, napoje itp.), czy substancje te tam występują. Następnie pyta uczniów, który z wymienionych składników pojawia się najczęściej.</p> <p>Nauczyciel ponownie zadaje pytanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Czy należy bać się dodatków do żywności? (jeżeli spożywa się je z umiarem i nie jest się na nie uczulonym, to nie powinny mieć one negatywnego wpływu na zdrowie) 	3
Dodatki do żywności a suplementy diety		<p>Nauczyciel pyta uczniów:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Czy suplementy diety mają jakiś związek z dodatkami do żywności? (nie, bo suplementy diety to preparaty z witaminami, mikroelementami, wyciągami z ziół itp. substancjami, które można kupić jako preparaty bez recepty, nie są one dodawane do produktów żywnościowych) • Czy ich zdaniem suplementy diety przechodzą takie same jak leki rygorystyczne testy zanim zostaną dopuszczone do sprzedaży? (nie) • Czy ich zdaniem suplementy diety są lekami czy żywnością? (zgodnie z normami UE jest to żywność) • Czy stosowanie suplementów diety jest bezpieczne dla zdrowia? (tak, jeżeli przestrzega się zaleceń producenta i nie przekracza zalecanej dawki) • Czy suplementy diety są w stanie zastąpić racjonalną i zróżnicowaną dietę? (Nie, ponieważ są to substancje w większości pochodzenia syntetycznego, których wchłanianie w przewodzie pokarmowym jest mniejsze niż substancji naturalnych przyjmowanych z pożywieniem. Mogą one uzupełniać niedobory tych substancji, ale nie mogą ich całkowicie zastąpić.) 	2
Dlaczego napój typu cola możemy zastosować jako odrdzewiacz?	29	<p>Nauczyciel zadaje pytania:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Czy często pijecie napoje typu cola? • Jaki jest skład chemiczny takiego napoju? <p>Nauczyciel podaje uczniom etykietkę z napoju i prosi o odczytanie składu. Następnie wyświetla animację wyjaśniającą, jakie reakcje chemiczne zachodzą podczas odrdzewiania gwoździ w coli. Uczniowie oglądają animację „Odrdzewianie gwoździ domową metodą”.</p>	2
Czym z punktu widzenia chemii są kosmetyki?	30	<p>Nauczyciel zadaje pytania:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Co to jest kosmetyk? (środek do poprawiania urody, stanu skóry, zapobiegający starzeniu się skóry itp.) • Jak zdefiniować kosmetyk z punktu widzenia chemii? (mieszanina różnych związków chemicznych) <p>Nauczyciel wyświetla slajd, na którym znajduje się definicja kosmetyku i informacja o roli składników chemicznych zawartych w kosmetykach. Nauczyciel dodaje, że skład chemiczny zależy będzie od tego, jaka jest forma kosmetyku, czy jest to płyn, krem czy proszek, ale również od roli, jaką kosmetyk ma spełnić.</p>	2

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Wartość pH skóry, a wartości pH preparatów kosmetycznych	31	Nauczyciel informuje uczniów, że jednym z istotnych parametrów decydujących zarówno o efektywności kosmetyku, jak i o jego stabilności jest wartość pH preparatu kosmetycznego. Działanie niektórych substancji aktywnych zależy od pH środowiska. Również działanie samego kosmetyku na skórę może być różne w zależności od wartości pH tego samego preparatu. W reklamach preparatów do mycia często pojawia się zdanie, że mają neutralne dla skóry pH lub o neutralnym pH. Nauczyciel wyświetla slajd, na którym wyjaśnione jest pojęcie skala pH. Sprawdźmy zatem, czy reklamowane jako przyjazne dla skóry preparaty do jej mycia rzeczywiście takie są.	2
	32	Nauczyciel wyświetla wizualizację doświadczenia, na którym za pomocą uniwersalnego papierka wskaźnikowego określone zostaną wartości pH wybranych produktów kosmetycznych. Uczniowie oglądają doświadczenie „Pomiar odczynu pH wybranych wyrobów kosmetycznych”. Po obejrzeniu doświadczenia nauczyciel pyta: <ul style="list-style-type: none"> • Czy wszystkie badane preparaty miały pH obojętne dla skóry? (nie) 	3
	33	Uczniowie analizują reakcje chemiczne ze slajdu. Nauczyciel wyjaśnia, że pH roztworu zwykłego mydła zawsze będzie pH zasadowym. Wynika to z budowy cząsteczki mydła, która dokładniej omawiana była na slajdzie nr 3. Cząsteczka typowego mydła, np. stearynianu sodu, w wodzie ulega reakcji hydrolizy, w wyniku której powstaje wodorotlenek sodu NaOH, który nadaje roztworom mydeł odczyn zasadowy. Więc jak to możliwe, że pH niektórych z badanych mydeł było lekko kwaśne? (odpowiedź jest na następnym slajdzie)	2
Syndet, czyli mydło bez mydła	34	Aby to wyjaśnić, należy sprawdzić skład chemiczny takiego mydła. Nauczyciel wyświetla slajd z informacjami dotyczącymi tzw. syndetów. Mydła w płynie nie muszą być syndetami, mogą być mieszanką prawdziwego mydła i detergentów.	2
pH preparatów kosmetycznych	35	Aby utrwalić informacje o wartości pH poszczególnych produktów kosmetycznych, uczniowie rozwiązują ćwiczenie interaktywne. Klucz odpowiedzi: mydło Biały Jeleń – odczyn zasadowy; krem do twarzy z witaminą C – odczyn kwaśny; mydło Dove – odczyn kwaśny; płyn do płukania ust – odczyn zasadowy; mydło w płynie – odczyn obojętny; krem Nivea – odczyn kwaśny	2
Faza lekcji: podsumowanie			
Test sprawdzający	36	Uczniowie rozwiązują test „Chemia w kinie, kuchni i reklamie”. Klucz odpowiedzi: 1b; 2a; b3; 4c; 5b; 6a; 7b; 8b; 9a; 10b; 11b; 12c; 13b; 14a; 15b	10

Załącznik nr 2. Dodatki do żywności

Dodatki zakazane:

E 103, E 105, E 111, E 121, E 125, E 126, E130, E152, E181

Potencjalnie niebezpieczne dodatki do żywności dla osób uczulonych, szczególnie wrażliwych lub przy nadmiernym ich spożyciu:

1. Barwniki:

- E 102 – tartrazyna – syntetyczny dodatek stosowany w oranżadach, deserach w proszku, sztucznym miodzie, musztardach; może powodować nadpobudliwość, rozdrażnienie i inne niż zwykle zachowanie;
- E 104 – żółcień chinolinowa – karmelki, kisiel, nadzienie cukiernicze;
- E 110 – żółcień pomarańczowa – syntetyczny dodatek do marmolad, gum do żucia;
- E 122 – azorubina – marmolady wiśniowe, budynie, lody, polewy cukiernicze;
- E 124 – czerwień koszenilowa – syntetyczny dodatek do ryb wędzonych, budyniów, cukierków owocowych;
- E 127 – erytrozyna – dozwolony tylko w przypadku wiśni koktajlowych lub kandyzowanych, sałatek owocowych z dodatkiem wiśni; może uwalniać jod i upośledzać funkcję tarczycy;
- E 133 – błękit brylantowy – dodawany do warzyw konserwowych;
- E 154 – brąz FK – mieszanka sześciu różnych barwników azowych; dodawany jest do śledzi wędzonych i niektórych konserw rybnych;
- E 173 – aluminium – dekoracje słodkich kuleczek do ozdoby tortów lub mazurków;
- E 180 – litorlubina – osłonka woskowa serów.

2. Konserwanty:

- E 210 – kwas benzoowy – powszechnie występujący w wielu różnorodnych produktach;
- E 220 do 228 – siarczyny – dwutlenek siarki, bezwodnik kwasu siarkowego – białe wina, suszone owoce, powoduje straty witaminy B1; dawka maksymalna wynosi 0,7 mg/kg masy ciała (ok. 50 mg na osobę/dobę);
- E 249 – azotyn potasu i E 250 azotyn sodu – używane do peklowania mięs, szczególnie niebezpieczny w przypadku niemowląt; podczas ogrzewania przetworów peklowanych, w temperaturze powyżej 150°C, mogą wytwarzać się rakotwórcze nitrozoaminy;
- E 284 – kwas borny – gromadzi się w ludzkim organizmie, wykazuje działanie toksyczne, zezwolenie jedynie na stosowanie do utrwalania kawioru.

3. Preparaty zagęszczające i żelujące:

- E 400 – kwas alginowy – zaleca się, aby unikały go kobiety w ciąży, ponieważ w dużych stężeniach może prowadzić do upośledzenia mechanizmu wchłaniania żelaza z przewodu pokarmowego;
- E 407 – karagen – polisacharyd otrzymywany z wodorostów, stosowany w odżywkach dla dzieci; substancje słodzące stosowane zamiast cukru;
- E 420 – sorbitol i E 421 – mannitol – stosowane w żywności dla diabetyków, zabronione podawanie niemowlętom poniżej 1 roku życia, może działać jak substancja przeczyszczająca; niepożądane skutki, np. ból brzucha i biegunka, pojawiają się po spożyciu ok. 25–30 gramów sorbitolu w pojedynczej dawce.

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediami: 2. Media

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 6. Nauka w mediach

Przedmiot: fizyka

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 1. Wiedza naukowa i jej cywilizacyjne znaczenie.

Cele lekcji. Uczeń:

- wie, że nauki przyrodnicze badają świat fizyczny na różnych skalach wielkości i w odniesieniu do różnych aspektów jego przyrodniczej egzystencji;
- wie, że wiedza naukowa ma zastosowanie praktyczne pod postacią technologii;
- zdaje sobie sprawę, że rozwój nauk przyrodniczych, w miarę wzrostu zasobów wiedzy naukowej, dokonuje się coraz prędkiej;
- wie, że wiedza naukowa stanowi o cywilizacyjnym poziomie i konkurencyjności grup społecznych;
- potrafi podać przykłady współczesnych odkryć naukowych o kluczowym znaczeniu dla rozwoju nauki;
- potrafi podać przykłady technologii uzyskanych w odwołaniu do określonego zakresu wiedzy naukowej.

Metody i techniki nauczania: dyskusja, burza mózgów, mapa mentalna, ćwiczenie, wizualizacja (fotografia, film, diagram, zestawienie)

Uzupełniające środki dydaktyczne: brak

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Wprowadzenie w kontekst lekcji		Nauczyciel rozmawia z uczniami nt. nauki i jej rozwoju; powinien sprowokować wyartykułowanie następujących fraz: <ul style="list-style-type: none">• człowiek od zawsze interesował się poznawaniem świata (względnie: przyrody, kosmosu, wszechświata, rzeczywistości fizycznej);• jedną z form tego poznania jest działalność naukowa¹ (względnie: tzw. "uprawianie nauki"; dla spuentowania tej treści, należy zwrócić uwagę ucznia, że istniały i istnieją próby nienaukowego poznawania – np. spirytyzm, szamanizm, wróżbiarstwo itp.; trzeba nadmienić, że sposoby te, przynajmniej jak dotąd, nie prowadzą do pozyskania wiedzy powszechnie użytecznej);• zasoby wiedzy naukowej rosną w ostatnich kilku dekadach prędkiej niż kiedykolwiek wcześniej (można podać, że obecnie podwojenie zasobów wiedzy naukowej następuje średnio co 5 lat i okres ten nadal się skraca).	4
Faza lekcji: realizacja			
Zakres badań naukowych	1	Nauczyciel zapowiada projekcję filmu, który ma uświadomić, jak szeroki jest zakres badań naukowych; sugerowany przykładowy komentarz: "Wszechświat, który badamy naukowo jest skomplikowany a zarazem subtelny; poszczególne dyscypliny nauk przyrodniczych – fizyka, chemia, biologia, geografia – badają go w odniesieniu do zjawisk mających miejsce w obrębie poszczególnych skal wielkości; ideę tego, jak znaczny jest to obszar badań i z jak wielkim wyzwaniem poznawczym muszą się zmierzyć naukowcy, przybliży nam film, który za chwilę obejrzymy...". Wyświetlany jest film pt. "Cel i zakres współczesnych badań naukowych". Po zakończeniu projekcji nauczyciel może spuentować treść filmu słowami w rodzaju: "...i tym właśnie zajmuje się w dzisiejszych czasach nauka..." – lub w podobny sposób.	6

¹ Elementami metody naukowej są: wiedza wyjściowa, pytania robocze, hipotezy robocze (warunki brzegowe), formalny (matematyczny) model (system) emulujący badaną rzeczywistość, teoria modelowa (zbiór rozwiązań/predykcji modelu), weryfikacja eksperymentalna teorii, wiedza uzyskana; w przybliżeniu niniejszego modułu – dla prostoty – skupiamy się jedynie na elemencie modelowania/teorii (formalizm matematyczny) oraz weryfikacji eksperymentalnej, jako kluczowych kryteriach uznania elementów danej teorii naukowej za treści naukowe; oczekujemy, że istnienie tych elementów uczeń będzie w stanie pojąć i następnie wskazać.

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas																					
Postaci energii wszechświata, które podlegają badaniu naukowemu	2	<p>Nauczyciel zwraca uwagę uczniów na fakt, że projekcja ilustrowała jedynie te z obiektów badanych naukowo, które istnieją w postaci energetyczno-materialnej – trudno bowiem na filmie "pokazać" obiekty, które nie są postrzegane zmysłowo (można podkreślić, jeśli nie jest to oczywiste, że zmysły człowieka postrzegają jedynie obiekty materialne /uwaga! – światło i in. pasma promieniowania elektromagnetycznego też traktowane są jako materia – fotony/, a ponadto – zaledwie niektóre spośród ich własności); dla ukazania, jak drobny fragment całej rzeczywistości fizycznej ma postać materialną, wyświetlany jest diagram "Postaci energii wszechświata".</p> <p>Omawiając z uczniami diagram "Postaci energii wszechświata", nauczyciel podkreśla, że badania naukowe poza-materialnego obszaru rzeczywistości fizycznej są bardzo ważne dla samej nauki, a w konsekwencji też dla pozyskiwania nowych technologii (zjawiska w obszarze energii niematerialnej pozostają bowiem w związku z mechanizmami fizyki świata materii i łącznie z nimi konstytuują globalną postać wszechświata) – i jako takie, badania te są prowadzone wielkim nakładem sił i kosztów. Konieczne jest upewnienie się, że uczniowie faktycznie zrozumieli sens diagramu, a w szczególności faktu, że energia występująca pod postacią materialną stanowi nie więcej niż 4% całości energii wszechświata.</p>	4																					
Koszty badań naukowych odzwierciedleniem postępu w nauce	3	<p>Nauczyciel umożliwia uczniom wykonanie ćwiczenia pt. "Co ile kosztuje?". Komentuje wynik np. tak: "skala wzrostu kosztów ponoszonych na badania naukowe stanowi dobrą ilustrację skali postępu zaawansowania tych badań na przestrzeni lat – widać, że jest on ogromny. Niemniej, potrzeby w tym względzie są nieporównanie większe – bez trudu moglibyśmy dziś wydawać na badania naukowe kwoty o kilka rzędów wyższe niż te, które widnieją w prezentowanym zestawieniu. Świadczy to o tym, że nie wykorzystujemy dziś w pełni możliwości rozwoju nauki i technologii, jakie posiadamy".</p> <p>Klucz odpowiedzi:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>eksperyment</th> <th>epoka</th> <th>przybliżony koszt (w obecnych US\$)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>eksperyment Galileusza ze spadaniem ciał</td> <td>1600</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>eksperyment Newtona z pryzmatem</td> <td>1670</td> <td>1000</td> </tr> <tr> <td>badania Edisona nad żarówką</td> <td>1880</td> <td>50 000</td> </tr> <tr> <td>odkrycie neutronu przez Chadwicka</td> <td>1930</td> <td>500 000</td> </tr> <tr> <td>budowa kalkulatora ENIAC</td> <td>1945</td> <td>8 000 000</td> </tr> <tr> <td>eksperyment LHC (potwierdzenie cząstki Higgsa w CERN)</td> <td>2010</td> <td>10 000 000 000</td> </tr> </tbody> </table>	eksperyment	epoka	przybliżony koszt (w obecnych US\$)	eksperyment Galileusza ze spadaniem ciał	1600	1	eksperyment Newtona z pryzmatem	1670	1000	badania Edisona nad żarówką	1880	50 000	odkrycie neutronu przez Chadwicka	1930	500 000	budowa kalkulatora ENIAC	1945	8 000 000	eksperyment LHC (potwierdzenie cząstki Higgsa w CERN)	2010	10 000 000 000	3
	eksperyment	epoka	przybliżony koszt (w obecnych US\$)																					
eksperyment Galileusza ze spadaniem ciał	1600	1																						
eksperyment Newtona z pryzmatem	1670	1000																						
badania Edisona nad żarówką	1880	50 000																						
odkrycie neutronu przez Chadwicka	1930	500 000																						
budowa kalkulatora ENIAC	1945	8 000 000																						
eksperyment LHC (potwierdzenie cząstki Higgsa w CERN)	2010	10 000 000 000																						
	4	<p>Wyświetlany jest wykres "Wzrost kosztów badań naukowych". Nauczyciel wskazuje, że gdyby na osi pionowej wykresu znalazły się wydatki "pożądane", a nie faktyczne, nachylenie "płetwy kija hokejowego" wykresu byłoby nieporównanie większe (uwaga! gdyby uczniowie podnieśli w tym momencie problem celowości finansowania tak kosztownych badań naukowych, należy doraźnie uniknąć – dla oszczędności czasu – dyskusji nad tym zagadnieniem i wskazać, że będzie o tym mowa podczas kolejnych lekcji).</p>	1																					
Czynniki warunkujące rozwój nauki	5	<p>Nauczyciel – w odniesieniu do wykresu ze slajdu nr 4 – zwraca uwagę na fakt, że ciągły rozwój nauki rozpoczął się dopiero od czasów Galileusza i Newtona, i odtąd przyspieszał, stając się coraz bardziej gwałtownym. Następnie inicjuje dyskusję nad przyczynami tego zjawiska, pytając:</p> <ul style="list-style-type: none"> Jakie czynniki sprawiają, że rozwój nauki staje się coraz gwałtowniejszy? (dyskusja powinna doprowadzić do wskazania co najmniej dwóch-trzech spośród czynników istotnych, widocznych na slajdzie) <p>Po dyskusji z uczniami nauczyciel wyświetla i omawia schemat "Czynniki rozwoju nauki". Nauczyciel powinien upewnić się, że uczniowie zrozumieli treść i sens poszczególnych wskazań uwidoczniionych na schemacie. Następnie nauczyciel podkreśla, że im więcej z nich jest w danym momencie aktywnych, tym pręcej dokonuje się odkryć naukowych, powiększając zasoby wiedzy naukowej, a tym samym umożliwiając rozwój technologii.</p>	6																					

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas																											
Zasięg poznawczy współczesnych badań naukowych	6	<p>Nauczyciel inicjuje "burzę mózgów" w odniesieniu do zakresu współczesnych badań naukowych i jednocześnie udostępnia ćwiczenie pt. "Wybrane zagadnienia współczesnych badań naukowych", identyfikujące niektóre z ważnych odkryć ostatniego czasu, mających kluczowe znaczenie dla postępu badań naukowych. Wskazane jest, aby przed udostępnieniem ćwiczenia uczniowie wyszczególnili co najmniej 1-2 z odkryć identyfikowanych (lub nie) podczas ćwiczenia zaplanowanego w kolejności.</p> <p>Nauczyciel – odnosząc się do kolumny "hipotetyczne zastosowania" – zwraca uwagę, że dostępne obecnie technologie stanowią praktyczne zastosowanie odkryć naukowych przede wszystkim z okresu XIX i XX wieku²; na zastosowania współczesnych odkryć naukowych należy jeszcze poczekać, jednakże spodziewać się należy proporcjonalnie wyższego niż dotąd poziomu oczekiwanych technologii, a to ze względu na znaczne większe niż wcześniej zaawansowanie badań. Można zobrazować tę zależność za pomocą antynomii, np.: własności stanów skupienia badane w XVIII i XIX w. – balony, lokomotywy; mechanika kwantowa z lat 30. XX wieku – ciekłokrystaliczne wyświetlacze, procesory kwantowe³, wzmacniacze mikrofalowe /np. w kuchenkach mikrofalowych/, radary milimetrowe, itp.; widoczna jest relacja wykładnicza technologii w stosunku do rozwoju nauki).</p> <p>Klucz odpowiedzi:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>skala energii – dziedzina badań</th> <th>przykład odkrycia</th> <th>przykład hipotetycznego wykorzystania</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>kosmologia</td> <td>inflacje kosmiczne</td> <td>podróże w czasie i skoki w przestrzeni; podróże do innych kosmosów</td> </tr> <tr> <td>astronomia</td> <td>planety pozasłoneczne</td> <td>wykrywanie i transfer życia w kosmosie</td> </tr> <tr> <td>planetologia</td> <td>dynamika struktur planetarnych</td> <td>bezpieczeństwo cywilizacyjne, inżynieria planetarna</td> </tr> <tr> <td>biologia</td> <td>kod genetyczny</td> <td>sterowanie ewolucją biologiczną</td> </tr> <tr> <td>chemia</td> <td>fullereny</td> <td>nowe materiały o nowych właściwościach</td> </tr> <tr> <td>fizyka</td> <td>mechanika kwantowa</td> <td>q-komputery → nieskończona prędkość przetwarzania danych</td> </tr> <tr> <td>fizyka</td> <td>cząstka Higgsa</td> <td>badania energii wszechświata → pozyskiwanie dowolnie wielkich energii</td> </tr> <tr> <td>cała nauka</td> <td>sieci neuralne</td> <td>sztuczna inteligencja i świadomość</td> </tr> </tbody> </table>	skala energii – dziedzina badań	przykład odkrycia	przykład hipotetycznego wykorzystania	kosmologia	inflacje kosmiczne	podróże w czasie i skoki w przestrzeni; podróże do innych kosmosów	astronomia	planety pozasłoneczne	wykrywanie i transfer życia w kosmosie	planetologia	dynamika struktur planetarnych	bezpieczeństwo cywilizacyjne, inżynieria planetarna	biologia	kod genetyczny	sterowanie ewolucją biologiczną	chemia	fullereny	nowe materiały o nowych właściwościach	fizyka	mechanika kwantowa	q-komputery → nieskończona prędkość przetwarzania danych	fizyka	cząstka Higgsa	badania energii wszechświata → pozyskiwanie dowolnie wielkich energii	cała nauka	sieci neuralne	sztuczna inteligencja i świadomość	8
skala energii – dziedzina badań	przykład odkrycia	przykład hipotetycznego wykorzystania																												
kosmologia	inflacje kosmiczne	podróże w czasie i skoki w przestrzeni; podróże do innych kosmosów																												
astronomia	planety pozasłoneczne	wykrywanie i transfer życia w kosmosie																												
planetologia	dynamika struktur planetarnych	bezpieczeństwo cywilizacyjne, inżynieria planetarna																												
biologia	kod genetyczny	sterowanie ewolucją biologiczną																												
chemia	fullereny	nowe materiały o nowych właściwościach																												
fizyka	mechanika kwantowa	q-komputery → nieskończona prędkość przetwarzania danych																												
fizyka	cząstka Higgsa	badania energii wszechświata → pozyskiwanie dowolnie wielkich energii																												
cała nauka	sieci neuralne	sztuczna inteligencja i świadomość																												

² np. lasery lub pamięci wirtualne – jako konsekwencja odkryć w mechanice kwantowej, globalna łączność /telefonia komórkowa, telewizja/ i pozycjonowanie /GPS, radary/ – w elektrodynamice, technika lotnicza i raketowa – w hydrodynamice i fizyce faz, etc.

³ Komputer kwantowy to urządzenie, którego kwantowy stan fizyczny stanowi reprezentację zagadnienia matematycznego.

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Zasoby wiedzy naukowej a rozwój cywilizacji	7–13	<p>Nauczyciel – w wybranej technice, kontekstowo adekwatnej dla sytuacji dydaktycznej w klasie – uświadamia uczniom, że postęp cywilizacyjny jest możliwy i następuje proporcjonalnie do tempa i jakości odkryć naukowych. Nauczyciel wyświetla kolejno slajdy i podkreśla, że we współczesnym świecie siła polityczna, gospodarcza i militarna, a tym samym znaczenie i konkurencyjność danej społeczności (narodu, państwa) w skali globalnej zależą od poziomu rozwoju nauki oraz możliwości dokonywania jej wdrożeń w obrębie tej społeczności.</p> <p>Podczas prezentacji nauczyciel może zadawać pytania ustalające uwagę uczniów, np.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ile czasu musiało upłynąć, aby widoczna zmiana mogła się dokonać? • Wiedza z zakresu jakiej dziedziny naukowej była niezbędna, by można było praktycznie zrealizować daną zmianę? • Technologię z jakiego zakresu należało opanować, by widoczne zmiany mogły się dokonać? • Jakie są konsekwencje widocznych zmian w odniesieniu do możliwości danego rodzaju aplikacji? • Jak widoczne zmiany wpływają na stosunki społeczne i sposób życia współczesnego człowieka w porównaniu z życiem naszych przodków? <p>Pytania nauczyciel może wprowadzać alternatywnie, w zależności od bieżącej sytuacji dydaktycznej. Każde pytanie może zostać zadane w odniesieniu do każdej pary prezentowanych ilustracji. Nauczyciel decyduje o tym, czy pytanie ma charakter retoryczny i stanowi jedynie element narracji, czy też pożądane jest udzielenie na nie werbalnej odpowiedzi przez uczniów.</p>	4
Faza lekcji: podsumowanie			
Podsumowanie		<p>Nauczyciel skłania uczniów (np. w formie pogadanki utrwalającej) do ponownego wyartykułowania treści kluczowych w sekwencji, jak poniżej (bez wizualizacji tekstu):</p> <ul style="list-style-type: none"> • badania naukowe są źródłem naukowej wiedzy o świecie (kosmosie, przyrodzie, wszechświecie, rzeczywistości fizycznej); • wiedza naukowa jest bardzo rozległa, ale wciąż śladowa w stosunku do wielkości, skomplikowania i subtelności badanego wszechświata (obszaru poznania); • poszczególne dyscypliny nauk przyrodniczych (fizyka, chemia, biologia, geografia) poszerzają zakres wiedzy naukowej, przy czym proces wzrostu dokonuje się coraz prędkiej; • przyspieszenie odkryć naukowych jest konsekwencją coraz lepszej organizacji badań w skali globalnej, nowych źródeł finansowania, poziomu technologii wspierającej eksperyment naukowy, możliwości komunikacyjnych i przetwarzania danych, wzrostu poziomu wyjściowej wiedzy naukowej dla kolejnych badań, wzrostu zasobów wiedzy matematycznej umożliwiającej modelowanie procesów i zjawisk; • wiedza naukowa przekłada się, zwykle z kilkudziesięcioletnim opóźnieniem, na technologie użytkowe, które kształtują naszą cywilizację i określają poziom życia w jej obrębie; • poziom nauki i towarzyszącej jej technologii stanowi w obecnych czasach o sile i konkurencyjności społeczeństw. 	6

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediamiach: 2. Media

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 6. Nauka w mediach

Przedmiot: fizyka

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 2. Kryteria naukowości.

Cele lekcji. Uczeń:

- krytycznie odnosi się do treści popularnych ze względu na ich zgodność z wiedzą naukową;
- zachowuje ostrożność w odbiorze treści wokółnaukowych ze względu na ich wiarygodność;
- nieemocjonalnie i nieideologicznie przyswaja treści popularne;
- wiąże treści wokółnaukowe z adekwatnymi aspektami cywilizacyjnymi;
- dokonuje refleksji etycznej związanej z odkryciami naukowymi i konsekwencjami ich wdrażania;
- zna wybrane elementy metody naukowej;
- zna kryteria odróżniające działalność naukową od innego rodzaju aktywności intelektualnej;
- zna przykłady wykorzystania treści naukowych do celów nienaukowych (kreowanie ideologii, manipulacje, oszustwa);
- zna charakterystyczne typy zarzutów i określeń, pojawiających się zwykle podczas wykorzystywania technik manipulacji dla zdeprecjonowania nauki i wiedzy naukowej.

Metody i techniki nauczania: dyskusja, mapa mentalna, ćwiczenie, wizualizacje (fotografia, film, diagram, zestawienie), quiz, instrukcja nauczania programowanego

Uzupełniające środki dydaktyczne: wydrukowany załącznik nr 1 (po 1 kopii na ławkę); wydrukowany i pocięty na pojedyncze pola załącznik nr 2 (po 1 pakiecie na ławkę)

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Ustalenie kontekstu zajęć	14	Nauczyciel przeprowadza z uczniami ćwiczenie, którego instrukcja znajduje się w slajdzie oraz w załączniku nr 1 (w drugiej części załącznika nr 1 znajdują się szczegółowe wyjaśnienia procedury). Po wykonaniu ćwiczenia nauczyciel prosi o wyjaśnienie, co było przyczyną otrzymania sprzecznego wyniku. Następnie wskazuje, że stwierdzenie omyłki w rachunku, skutkujące poszukiwaniem niedozwolonej i niełatwej do wykrycia operacji, było proste, gdyż ewidentna sprzeczność (fakt, że $2 = -1$) natychmiast zasygnalizowała jej wystąpienie. Nie byłoby to takie oczywiste w przypadku języka werbalnego; tym samym matematyka okazuje się być użyteczna, jeśli nie chcemy podczas naszych wypowiedzi kłamać, choćby niechcący... – a ponieważ, chcąc zdobywać i poszerzać wiedzę naukową, najmniej ze wszystkiego pragniemy oszukiwać i mylić się, dlatego matematyka jest wygodnym językiem dla nauki i dlatego wszystkie dyscypliny nagminnie korzystają z matematycznej siły poznawczej.	5
Faza lekcji: realizacja			
Prawdziwość wiedzy naukowej	14	Nauczyciel wszczyną dyskusję, mającą na celu wyjaśnienie, skąd naukowcy znają określone fakty – na przykład ⁴ skąd wiedzieli, że może istnieć tzw. cząstka Higgsa, wspomniana podczas poprzednich zajęć. Uczniowie powinni dojść do wniosku, że jej istnienie wynikało z obliczeń ⁵ przeprowadzonych w odniesieniu do wiedzy uzyskanej wcześniej ⁶ .	2

⁴ Nauczyciel może posłużyć się przykładem ze swojej dziedziny zainteresowań naukowych, jeśli uzna to za stosowne; cząstka Higgsa to ostatnia z odkrytych (2012) cząstek standardowego modelu materii; jej potwierdzenie okazało się skrajnie kłopotliwe ze względu na konieczność zapewnienia niezwykle wyrafinowanych warunków dla eksperymentu weryfikującego przewidywania teorii (obliczenia matematyczne); ostatecznie eksperyment ten zrealizowano w Europejskim Ośrodku Badań Jądrowych (CERN) pod Genewą; innymi cząstkami modelu standardowego, odkrytymi wcześniej, są leptony (np. elektron, neutrino), mezony (o strukturze dwukwarkowej – np. piony, kaony), bariony (o strukturze trójkwarkowej – np. proton, neutron, hyperon), bozony pośredniczące (np. foton, cząstki W) i in.

⁵ Uwaga: gdyby uczniowie skłaniali się ku opinii, że cząstkę Higgsa "odkryto w laboratorium w CERN", wówczas należy zwrócić im uwagę, że trudno byłoby wielkim kosztem budować laboratorium do poszukiwania cząstki, o istnieniu której zawczasu nie było wiadomo – i poprosić ich o chwilę cierpliwości, gdyż wkrótce kwestia ta zostanie podniesiona.

⁶ Dobrze, by w tym miejscu nauczyciel przypomniał (co wskazano lekcję wcześniej), że jednym z czynników warunkujących rozwój nauki jest wiedza wyjściowa – im większa jest wiedza, tym bardziej zaawansowane badania można podejmować; w odniesieniu do tej wiedzy przeprowadzane są

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
		Z dalszej dyskusji powinno wynikać, że obliczenia te nie mogą być formalnie błędne, gdyż są przecież matematyczne, a zatem albo pozostają prawdziwe, albo sprzeczne, jak w ćwiczeniu przeprowadzonym przed chwilą. Ilustrujący ten fakt wynik rachunków wykonanych na początku niniejszej lekcji (instrukcja nr 1), jest wciąż widoczny (wyświetlany) w klasie ⁷ .	
	15	<p>Nauczyciel zwraca uwagę, że dopiero po ustaleniu (w wyniku obliczeń) obiektu, którego się szuka (w tym przypadku – cząstki Higgsa), można przystąpić do eksperymentu sprawdzającego – niezależnie od rachunków – czy dany obiekt lub zjawisko faktycznie istnieje w naszej rzeczywistości fizycznej⁸. Poszukiwania te zazwyczaj są bardzo trudne i kosztowne; dla zobrazowania, nauczyciel wyświetla film pt. "The Atlas Experiment".</p> <p>Po zakończeniu projekcji filmu, nauczyciel podkreśla, że mimo poprawnego opisu matematycznego oraz uzyskania potwierdzeń eksperymentalnych z laboratorium w CERN, istnienie cząstki Higgsa nadal uważa się jedynie za "wysoco prawdopodobne", ale nie "pewne" – aż do uzyskania potwierdzeń niezależnych. Świadczy to o ostrożności naukowców w akceptacji teorii (wyników obliczeń) do postaci wiedzy naukowej (teorii pozytywnie zweryfikowanej na drodze eksperymentu i tym samym stanowiącej już wiedzę użyteczną). Podobnie postępuje się w każdym przypadku, co stanowi o prawdziwości i pewności całej wiedzy naukowej.</p>	10
Wiedza naukowa a "wiedza alternatywna"		<p>Nauczyciel zwraca uwagę, że wiele środowisk, osób, ruchów, a czasem nawet instytucji zalegalizowanych administracyjnie, uzurpuje sobie prawo do pozyskiwania, a następnie ogłaszania "wiedzy alternatywnej", zwykle odmiennej od wiedzy naukowej (przykłady znajdują się w treści następnego slajdu).</p> <p>Nauczyciel zadaje pytanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jakich kryteriów naukowości "wiedza" ta nie spełnia? (powinien uzyskać odpowiedzi równoważne z: brak adekwatnych hipotez, brak systemowo zorganizowanego modelowania, brak wyników będących rezultatem formalnych obliczeń, brak weryfikacji eksperymentalnej) 	2
	16	<p>Nauczyciel wyświetla tabelę "Dyscypliny naukowe i nienaukowe". W trakcie, może zadać pytania:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Na jakiej podstawie możemy decydować o wiarygodności wiedzy alternatywnej w stosunku do wiedzy naukowej? (wobec niespełniania kryteriów naukowości przez wskazane /i inne podobne/ obszary "wiedzy alternatywnej", przyjęcie ich lub odrzucenie jest wyłącznie kwestią osobistej wiary i pragnienia, gdyż nie potrafimy potwierdzić ich prawdziwości lub braku teźże w jakikolwiek inny sposób; jedynie w stosunku do wiedzy naukowej, możemy wyrokować o prawdziwości stwierdzeń, na mocy tychże kryteriów; jest to tożsame z odpowiedzią: nie posiadamy żadnych kryteriów oceny wiarygodności wiedzy alternatywnej) • Jaki jest związek wiedzy alternatywnej i wiedzy naukowej? (różnice strukturalne pomiędzy wiedzą naukową a "alternatywną" sprawiają, że treści naukowe nie mogą służyć jako uzasadnienie lub komentarz do treści 	5

wpierw obliczenia formalne (matematyczne), które wskazują, co może potencjalnie wynikać (fakty jeszcze nieodkryte) z wiedzy już posiadanej; te wylczone elementy mogą być następnie sprawdzane w drodze eksperymentu, a o ile zostaną potwierdzone, uznawane są za odkrycie naukowe (nową wiedzę); opisany ciąg czynności dotyczy wszystkich badań naukowych w obrębie wszystkich dziedzin, choć czasem nie jest postrzegany w ten sposób (czemu sprzyjają: znaczny poziom werbalizacji treści w skalach badań pośrednich – biologia, geografia, realizacja poszczególnych etapów odkrycia przez rozłączne zespoły badawcze, rozproszona informacja o badaniach, etc.).

⁷ Nauczyciel może podczas wykonywania przez uczniów ćwiczenia zapisywać wyniki kolejnych kroków obliczeń na tablicy, po każdorazowym gromadnym 'zatwierdzeniu' ich przez uczniów; wynik końcowy ($2 \neq -1$) powinien być widoczny przez cały czas wykonywania i dyskusowania ćwiczenia – jego jawna sprzeczność kontekstowo ustala uwagę uczniów.

⁸ Uwaga: matematyka jest "nadwyżkowa" w tym znaczeniu, że jest w stanie przewidywać zjawiska możliwe również dla innych rzeczywistości fizycznych (wszechświatów). To właśnie jest powodem przeprowadzania w stosunku do każdej z teorii naukowych adekwatnego eksperymentu. Musimy się bowiem upewnić, czy obliczenia, które wykonaliśmy, faktycznie i w całości dotyczą naszej rzeczywistości, czy raczej któregoś innego spośród możliwych/istniejących kosmosów.

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
		"alternatywnych", i odwrotnie; tym samym nauka i aktywności "alternatywne" nie mogą być wykorzystywane do wzajemnego komentowania swych przekazów, pozostając trwale rozłączne; jest to tożsame z odpowiedzią: nie istnieje związek pomiędzy wiedzą naukową a "alternatywną" ⁹	
Historyczne konsekwencje pochopej interpretacji wiedzy	17–21	<p>Nauczyciel podkreśla, że ostrożność w stosowaniu kryteriów naukowych jest niezbędna, o ile chcemy zachować społeczne i personalne bezpieczeństwo. W odniesieniu do wyświetlanej serii obrazów (slajdy 17-21), wskazuje i objaśnia niektóre z historycznie tragicznych konsekwencji ideologicznego podejścia do wiedzy naukowej, lub zaniechania stosowania kryteriów naukowych w działaniach społecznych¹⁰.</p> <p>Nauczyciel może zadawać pytania "profilujące" uwagę ucznia, podobne do:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Które spośród kryteriów naukowości jest najważniejsze, i jego pominięcie może skutkować niedobrymi konsekwencjami? (żadne; wszystkie są równie istotne, pominięcie każdego z nich ma takie same konsekwencje) • Czy można prowadzić dyskusję merytoryczną z osobami i środowiskami identyfikującymi się z treściami wiedzy nienaukowej? (nie, wobec braku kryteriów umożliwiających prowadzenie takiej dyskusji w sposób merytoryczny) • Czy izolacja społeczeństwa od wiedzy naukowej może utrudnić proces jej politycznego, socjalnego lub ideologicznego nadużywania? (nie, brak dostępu do wiedzy naukowej tym bardziej pozostawia pole do manipulacji ideologicznych – brak wówczas "przeciwwagi" dla wprowadzanych ad hoc argumentów o wymiarze ideologicznym) • Czy ograniczenia w uprawianiu nauki mogłyby wstrzymać proces jej wykorzystywania w celach pozanaukowych? (nie, z przyczyn jak powyżej) • Jak zatem zapobiegać nadużyciom tego rodzaju? (jedynie przez umożliwienie edukacji naukowej i pro-naukowej na wszystkich poziomach i we wszystkich formach edukacji zbiorowej i indywidualnej) 	4
Odpowiedzialność w nauce i kryteria etyczne nauki	22	<p>Nauczyciel zadaje pytanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • W odniesieniu do jakich elementów współczesnej wiedzy naukowej konieczna jest szczególna uwaga w zakresie postaw pro-etycznych, aby tragedie jak wspomniane przed chwilą nie powtarzały się w przyszłości? <p>Uczniowie szkicują mapę mentalną (np. na tablicy), po czym nauczyciel wyświetla schemat "Odpowiedzialność w nauce", którego elementy uczniowie porównują z mapą wykonaną przez siebie. Wskazane są odruchowo wypowiedzane komentarze i wymiana uwag dot. odpowiedzialności naukowców za posiadaną wiedzę i jej zastosowania w kontekście jej cywilizacyjnego znaczenia (vide: poprzednia lekcja).</p>	7
Antynomia: nauka – nienauka		<p>W celu sprawdzenia praktycznego przyswojenia przez uczniów omawianych dotąd treści, nauczyciel przeprowadza quiz (załącznik nr 2). Każde pytanie powinno być dyskutowane nie dłużej niż ok. pół minuty, po czym nauczyciel wywołuje odpowiedź i przechodzi do następnego przykładu (ćwiczenie ma na celu zmuszenie uczniów do refleksji i wyłączenia uwagi, a nie do znalezienia „ad hoc” adekwatnych argumentów – w razie zainteresowania ze strony klasy, nauczyciel może zaproponować rozwinięcie zagadnienia w wybranej przez siebie</p>	3

⁹ Uwaga: nauczyciel powinien upewnić się, że uczniowie w pełni rozumieją, że NIE istnieje związek nauki z "wiedzą alternatywną" i że nauka nie ma NIC do powiedzenia na temat "wiedzy alternatywnej" – to ważne, gdyż większość technik socjomanipulacji wychodzi od tezy, że nauka i głoszona aktualnie "nauka alternatywna" są uzgadnialne, a na przeszkodzie po temu stoją jedynie sami naukowcy.

¹⁰ Uwaga: istotne jest, by uświadomić uczniom, że pojawienie się społecznych i cywilizacyjnych patologii, jak prezentowane w przykładach, NIE jest wynikiem "chorego umysłu" określonej władzy, lecz JEST skutkiem niepoprawnie albo wybiórczo podejmowanych twierdzeń nauki, względnie zupełnego jej odrzucenia na rzecz jakiejś pseudo-wiedzy. Zniekształcone lub fragmentaryczne treści wywodzące się z odkryć naukowych, mogą uzasadniać KAŻDE postępowanie i KAŻDĄ ideologię; podpisy pod kolejnymi obrazami slajdu identyfikują treść naukową oraz główny typ zaniechania, które stały się usprawiedliwieniem wskazywanych patologii.

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
		postaci pracy domowej, lub szerszego przedyskutowania treści podczas konsultacji pozalekcyjnych dla zainteresowanych).	
	23	Po zakończeniu quizu nauczyciel wyświetla slajd z podsumowaniem.	1
Faza lekcji: podsumowanie			
Podsumowanie	24	Nauczyciel skłania uczniów do ponownego wyartykułowania kluczowych treści lekcji ¹¹ . Nauczyciel wyświetla animowane zestawienie pt. "Nauka – podsumowanie".	3

¹¹ W odniesieniu do frazy 1 zestawienia, mówiąc bardziej precyzyjnie – matematyka jest językiem zwięzłym i rygorystycznym, o systemowych regułach, co pozwala na tworzenie, analizowanie i komunikowanie modeli naukowych; nauczyciel może dodać ten komentarz podczas dyskusji, jeśli uzna to za zasadne, np. podczas pracy z aktywną grupą.

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediami: 2. Media

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 6. Nauka w mediach

Przedmiot: fizyka

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 3. Wielkie osiągnięcia naukowe czasów współczesnych.

Cele lekcji. Uczeń:

- wie, jaki jest obraz świata (przyrody, wszechświata, rzeczywistości fizycznej) we współczesnym rozumieniu nauk przyrodniczych;
- wie, jakim zakresem możliwości technologicznych i skalą energii dysponuje obecnie ludzkość;
- podaje przykłady problemów naukowych i społecznych, z nich bezpośrednio wynikających, z jakimi ludzkość zmuszona będzie sobie poradzić w nadchodzącym czasie;
- wie, jak znaczny postęp dokonał się w odniesieniu do powyższych na przestrzeni ostatnich około 150 lat (okres rozwoju nauki współczesnej);
- wie, że dalszy rozwój nauki jest warunkiem „sine qua non” przetrwania człowieka jako gatunku, a zatem konieczność inwestowania w rozwój nauki oraz edukację ma również charakter bezwarunkowy.

Metody i techniki nauczania: dyskusja, mapa mentalna, ćwiczenie, wizualizacja (fotografia, animacja, diagram, zestawienie), test

Uzupełniające środki dydaktyczne: brak

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Ustalenie kontekstu zajęć	25	Nauczyciel wyświetla wykres obrazujący zmiany populacji ludzkiej na Ziemi w przeciągu ostatnich 400 lat. Następnie zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none">• Jakie są przyczyny zmian widocznych na wykresie, w kontekście treści z dwu ostatnich lekcji? (populacja ludzka na Ziemi jest bardzo wrażliwa na poziom zaawansowania i zasoby wiedzy naukowej oraz technologii dostępnych dzięki nim, zapewniających jakość i ochronę życia, dostęp do energii i żywności, etc.) Następnie, odnosząc się do okresu najgwałtowniejszych zmian (ostatnie półtorawiecze), proponuje bliższe przyjrzenie się szczegółom.	2
Faza lekcji: realizacja			
Zmiany zakresu wiedzy naukowej o wszechświecie	26	Uczniowie oglądają wizualizację pt. "Postępy nauki". Po zakończeniu projekcji nauczyciel zwraca uwagę, że postęp w zasobach wiedzy naukowej, jaki dokonał się w przeciągu ostatniego półtorawiecza, jest wielokrotnie większy niż ten, który dokonał się od czasów antycznych do wieku XIX. Kieruje uwagę uczniów na omawiane podczas lekcji nr 1 czynniki warunkujące rozwój nauki i wskazuje na ich intensyfikację w omawianym okresie. Wskazuje też, że taka sytuacja będzie zapewne skutkowałą dalszym wzrostem tempa pozyskiwania wiedzy naukowej w najbliższej przyszłości. Wskazana jest aktywizacja uczniów poprzez pytania i polecenia (oraz niezdawkowe odpowiedzi) z poniższego zakresu: <ul style="list-style-type: none">• Podajcie przykłady osiągnięć naukowych dawniejszych niż 500 lat. (konceptje astronomiczne starożytności, mechanika maszyn prostych, podstawy alchemii, propedeutyka medycyny)• Wymieńcie niektóre osiągnięcia naukowe z okresu 500–150 lat wstecz. (mechanika Newtona, wstęp do termodynamiki klasycznej, wczesna grawitacja Newtona, astronomia obserwacyjna, alchemia, optyka geometryczna, bakterie)• Jakie ważniejsze odkrycia naukowe zanotowano w przedziale ostatnich 150–50 lat wstecz od dziś? (relatywistyka, mechanika kwantowa, elektromagnetyzm, modele jądrowe, fizyka cząstek elementarnych, genetyka, ewolucja biologiczna, chemia organiczna i nieorganiczna, chemia kwantowa)• Jak często – przeciętnie – notowano kluczowe odkrycia naukowe w wyróżnionych przed chwilą okresach? (dawniej niż 500 lat – rzadziej niż raz na stulecie, dawniej niż 150 lat – kilkakrotnie na stulecie, obecnie – co kilka tygodni)	7

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Postęp technologiczny towarzyszący rozwojowi nauki	27	<p>Przypomniawszy, że w ślad za rozwojem wiedzy naukowej rychło ujawnia się postęp technologiczny, nauczyciel uruchamia projekcję prezentacji pt. "Postęp technologiczny w okresie ostatnich 250 lat".</p> <p>Podczas projekcji, wskazana jest aktywizacja uczniów poprzez pytania i polecenia (oraz niezdawkowe odpowiedzi) z poniższego zakresu:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Podajcie przykłady osiągnięć technicznych dawniejszych niż 500 lat (maszyny proste, żagle, koła wodne, wiatraki, rakiety na paliwo stałe, zwierciadła, akwedukty, przepusty wodne) • Wymieńcie niektóre osiągnięcia techniczne z okresu 500–150 lat wstecz (lunety, mikroskopy i teleskopy, kalkulatory mechaniczne, programowalny komputer mechaniczny, silniki cieplne, balony, pojazdy samobieżne) • Jakie ważniejsze osiągnięcia techniczne wdrożono w przedziale ostatnich 150-50 lat wstecz od dziś? (niemal wszystko, co stanowi nasze otoczenie – w tym procesory, rozmaite pojazdy, nośniki pamięci masowych, roboty itd. – współpracujące ze sobą w ramach jednolitego systemu informacyjnego opartego o medium internetu) • Jak często – przeciętnie – notowano pojawianie się słynnych wynalazków w wyróżnionych przed chwilą okresach? (dawniej niż 500 lat – rzadziej niż raz na stulecie, dawniej niż 150 lat – kilkakrotnie na stulecie, obecnie – co kilka tygodni) <p>Po zakończeniu projekcji nauczyciel podkreśla, że relacja zaawansowania postępu naukowego do technologicznego pozostaje mniej więcej stała, wykazując zarazem mierzące średnio kilka (a dawniej: kilkanaście) dekad opóźnienie tego ostatniego.</p>	7
Nauka a futurologia	28	<p>Nauczyciel wskazuje, że postęp technologiczny i naukowy, jakie mają obecnie miejsce, są znacznie większe niż zakres możliwych wyobrażeń człowieka. Na potwierdzenie tego prezentuje animację z obrazami ilustrującymi wynik podejmowanych u początku XX wieku prób wyobrażenia sobie przyszłych (szacowanych na epokę roku 2000) osiągnięć technologicznych ludzkości. Nauczyciel wskazuje rażącą dysproporcję na korzyść faktów w stosunku do futurologii. Nauczyciel posługuje się tą antynomią, jako usprawiedliwieniem faktu niemożności przewidzenia, jakie technologie będą konstytuowały nasz świat i nasze życie nawet w stosunkowo nieodległej przyszłości – puentuje przekaz komentarzem do ostatniej ilustracji z animacji nr 28.</p>	3
	29	<p>Dla wzmocnienia siły przykładu, nauczyciel prezentuje tabelaryczne zestawienie kilku faktów dotyczących możliwości technologicznych przewidywanych i faktycznie mających miejsce. Byłoby dobrze, gdyby pozwolił w tym momencie wypowiedzieć się uczniom odnośnie wyświetlanych treści¹².</p>	3
Zasadność finansowania badań naukowych	30	<p>Nauczyciel ponownie wyświetla wykres pt. "Zmiany populacji ludzkiej od czasów antycznych", komentując zarazem wątpliwości (względnie: wcześniejsze pytania, jeśli były takie – vide: lekcja 1) związane z faktem przeznaczania ogromnych kwot na badania naukowe, jako w oczywisty sposób adekwatne do paradygmatu: "ryba czy wędka dla głodnego Robinsona¹³ na bezludnej wyspie?". Wskazanie końcowe powinno brzmieć: "oczywiście – wędka, gdyż tylko ona w dłuższej perspektywie czasowej daje rozbitkowi szansę przeżycia".</p>	2

¹² Ponownie: nie jest istotne, co uczniowie w tej chwili powiedzą, ważne aby zaktywizowali się do przemyślenia zagadnienia poprzez konfrontację o wymiarze wyrażonym pytaniem: "Czy jestem w stanie lepiej niż moi przodkowie sprzed stu lat przewidzieć rozwój cywilizacyjny?". Ewentualna ingerencja nauczyciela w postaci komentarza powinna pojawić się jedynie w sytuacji wypowiedzi jawnie niezgodnej z celami lekcji – wówczas nauczyciel zmuszony jest do identyfikacji błędu w celu niedopuszczenia do jego podprogowej interioryzacji przez uczniów.

¹³ Oczywiście, rolę Robinsona gra tutaj ludzkość, rolę wędki – nauka i powstała z niej technologia, rolę ryby – korzyści, które można by uzyskać, gdyby finanse przeznaczane na badania naukowe skierować na bezpośrednie zaspokojenie doraźnych potrzeb cywilizacyjnych, zaś rolę samotnej wypsy na oceanie odgrywa w tym przybliżeniu Ziemia w kosmosie.

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Zagrożenia dla dalszego rozwoju cywilizacyjnego i perspektywy	31	Nauczyciel prezentuje wykres pt. "Zmiany populacji ludzkiej w czasach współczesnych" (w okresie po 1980 r., z estymacją do 2100 r.), ukazując załamanie trendu wzrostowego, w wariantach max. i min. Dyskutując z uczniami wyprowadza wnioski, że podczas estymacji – najwyraźniej – dokonuje się identyfikacja zmiany charakteru dotychczasowego rozwoju gatunku ludzkiego, zapewne z powodu pojawienia się nowych czynników oddziałujących na gatunek ludzki ¹⁴ . Niektóre z nich wiążą się z przesyleniem środowiska technologią wprowadzoną właśnie po to, by dotychczasowy trend rozwoju ludzkości mógł być trwać.	3
	32	Uczniowie wykonują ćwiczenie "Zagrożenia wynikające z rozwoju technologii". Klucz odpowiedzi: elektrownie wiatrowe – zakłócenie wędrówek sezonowych ptaków i motyli; elektrownie wodne – separacja ekosystemów wodnych; autostrady – wstrzymanie migracji zwierząt, degeneracja gatunków; produkcja energii – globalne ocieplenie, zanieczyszczenie środowiska; zanik obszarów rolnych i leśnych – lokalne niedobory żywnościowe	5
	33	Nauczyciel prosi uczniów o wyrażenie opinii o możliwych przyszłościowych scenariuszach cywilizacyjnych, ukierunkowując ich myślenie poprzez pytanie podobne do: <ul style="list-style-type: none"> Jaka przyszłość może czekać ludzkość przy założeniu, że w odniesieniu do pozyskiwania wiedzy naukowej będziemy nadal zachowywali się tak, jak dotąd? (lub – inaczej; w jaki sposób – inaczej?) Uczniowie szkicują mapę mentalną (np. na tablicy), po czym nauczyciel udostępnia schemat "Scenariusze cywilizacyjne", którego elementy uczniowie porównują z mapą wykonaną przez siebie. Wskazane są odruchowo wypowiedziane komentarze i wymiana uwag dotyczących możliwości uniknięcia scenariuszy negatywnych ¹⁵ .	6
Faza lekcji: podsumowanie			
Podsumowanie	34	Nauczyciel wyświetla slajd i dokonuje podsumowania treści. Powinny zostać wyartykułowane następujące stwierdzenia: <ul style="list-style-type: none"> w związku z gwałtownym rozwojem wiedzy ludzkiej i postępującym wzrostem dostępu do technologii i energii, środowisko w którym żyje człowiek raptownie się zmienia; stawia to całą ludzkość przed nowymi wyzwaniami; już w najbliższej przyszłości możliwe są odmienne – pozytywne lub negatywne – scenariusze ewolucyjne wydarzeń globalnych; odwrotu od sytuacji obecnej już nie ma, gdyż niemal cała ludzkość egzystuje dzięki nauce i technologii, zatem rezygnacja z nich doprowadziłaby do hekatombi ofiar i cywilizacyjnej zapaści; konieczne jest zatem inwestowanie w naukę i edukację, kształcenie nowych pokoleń naukowców i inżynierów, a także nacisk na rozwój etyki naukowej gdyż tylko w ten sposób mamy szansę przetrwania jako cywilizacja. 	3
Praca domowa	35	Uczniowie otrzymują zadanie domowe: test podsumowujący. Klucz odpowiedzi: 1c; 2b; 3b; 4b; 5a; 6c; 7b; 8b; 9a; 10c; 11a; 12c; 13a; 14b; 15c	1

¹⁴ Np. pojawienie się sztucznej inteligencji, przeniesienie człowieka ze środowisk naturalnych do sztucznych, atrofia środowiska naturalnego, zmiana relacji społecznych w konsekwencji osiągnięć naukowych, "proteżowanie" działań ludzkich przez technologię, uniezależnienie od czynników środowiskowych (np. pór dnia i roku, pogody, niebezpieczeństw związanych ze zjawiskami przyrodniczymi, obecnością zwierząt...), itp.; uwaga: AI (sztuczna inteligencja) to termin odnoszący się do inteligencji systemów maszynowych oraz oprogramowania. Ważne, by uczeń zrozumiał, że rezultat estymacji liczebności populacji ludzkiej nie jest skutkiem manipulowania metodologią pomiaru, lecz identyfikatorem nowych, już mających miejsce, ale w znacznej mierze nadal nierozpoznanych i nieświadomych, czynników mających wpływ na homeostazę gatunku ludzkiego.

¹⁵ Cel komentarzy – adekwatnie jak w przypisie nr 14.

Załącznik nr 1. Instrukcja do ćwiczenia

Uczniowie mają dokonać rachunku formalnego na zadanych wielkościach. Nauczyciel może zdecydować o formie obliczeń w dowolny sposób (może np. wydawać kolejne polecenia – "krok po kroku", nie udostępniając uczniom całości listy poleceń, a uzyskane wyniki zapisywać na tablicy). Ważne jest, by wynik końcowy (rezultat działania z polecenia nr 7) był dla wszystkich uczniów widoczny również po wykonaniu ćwiczenia.

1. Przyjmij, że masz dwie wielkości opisujące określoną własność obiektów, np. wzrost osób. Oznacz te wielkości jako np. A oraz B i porównaj je (przyjmij, że obie osoby są równego wzrostu).

Czy otrzymałeś $A = B$? tak/nie

2. Pomnóż otrzymane równanie stronami przez dowolną liczbę, np. 3.

Czy otrzymałeś $3A = 3B$? tak/nie

3. Teraz odejmij stronami jedną z tych liczb, powiedzmy liczbę A.

Czy otrzymałeś $2A = 3B - A$? tak/nie

4. Teraz odejmij stronami drugą z liczb, czyli B.

Czy otrzymałeś $2A - B = 2B - A$? tak/nie

5. Teraz uporządkuj równanie, przenosząc podwójne wielokrotności liczb A oraz B na jedną stronę równania, a pozostałe elementy na drugą stronę równania, stosując zarazem reguły właściwe dla takiego przekształcenia.

Czy otrzymałeś $2A - 2B = -A + B$? tak/nie

6. Uprość wyrażenie, wyprowadzając wspólny czynnik "2" przed nawias po jednej, oraz czynnik -1 przed nawias grupujący wielkości A oraz B, po drugiej stronie równania.

Czy otrzymałeś $2(A - B) = -(A - B)$? tak/nie

7. Uprość wyrażenie, "skracając" je przez identyczny $(A - B)$ czynnik po obu stronach równania.

Czy otrzymałeś $2 = -1$? tak/?

Załącznik nr 2. Informacje dla nauczyciela

Każdorazowa odpowiedź "nie" prowadzi do nakazu sprawdzenia rachunku.

Każdorazowa odpowiedź "tak", pozwala przejść do następnego wiersza zestawu poleceń.

Jeśli po ostatnim pytaniu uczeń odpowie "?", nauczyciel zadaje pytanie: **CZY WIESZ DLACZEGO?**

Pierwszy uczeń w grupie (klasie), który zgłosi nauczycielowi odpowiedź równoważną ze stwierdzeniem: "...gdyż ze względu na założenie równości wielkości A i B, dokonane w pierwszym wierszu obliczeń (nr 1), operacja nakazana w wierszu ostatnim (nr 7), jest niedopuszczalna w zbiorze liczb rzeczywistych, jako że stanowi tzw. 'dzielenie przez zero' ...", nauczyciel może nagrodzić ucznia w sposób, jaki uzna za właściwy; każde inne wyjaśnienie, np. "...gdyż 2 nie równa się minus 1...", lub równoważne, powinno sprowokować nauczyciela do zadania pytania: "...a czy potrafisz znaleźć przyczynę tego stanu rzeczy?..." – czyli skłonić ucznia do poszukania odpowiedzi nagradzanej; jeśli ją znajdzie, można go nagrodzić w adekwatny sposób.

W razie braku poprawnej odpowiedzi w klasie, nauczyciel ostatecznie wyjaśnia przyczyny zaistnienia tego stanu rzeczy. Ważne jest, by w każdym przypadku zdołał utrzymać uwagę uczniów aż do chwili wyjaśnienia problemu.

Załącznik nr 3. Quiz

Nauczyciel drukuje karty przed lekcją. Wydrukowane karty muszą mieć na grzbietach losowo wprowadzone oznaczenia – np. litery dla fraz, cyfry dla odpowiedzi. Realizacja quizu polega na konfrontowaniu wypowiedzi uczniów z dostępnymi odpowiedziami. Nauczyciel rozpoczyna quiz nakazując odkrycie karty ukrywającej określoną frazę (np. A); uczeń po odkryciu karty tak oznaczonej, może przeczytać frazę (np. "naukowcy to mordercy"). Nauczyciel prosi uczniów o wskazanie, jaki może być – ich zdaniem – powód przedstawiania takiego zarzutu. Po wyrażeniu przez uczniów własnej opinii, nauczyciel zezwala na odkrycie karty ze zbioru odpowiedzi (np. oznaczonej liczbą 3), dzięki czemu uczniowie mogą skonfrontować swoją opinię z identyfikatorem odwołującym się do argumentów teoriopoznawczych. Kilkakrotne powtórzenie tych czynności wdraża ucznia do nieemocjonalnego i systemowego podejścia do analizy wypowiedzi werbalnych.

Poniższa tabela zawiera właściwie połączone frazy i przyczyny ich wyrażenia.

Przykładowa fraza deprecjonująca naukę/wiedzę naukową	Faktyczny powód przedstawienia zarzutu
naukowcy to mordercy	brak wiedzy nt. tego kto, w jaki sposób i jakimi środkami decyduje o wykorzystaniu wiedzy naukowej, i o udziale naukowców w tym procesie
nauka czasem głosi to, a czasem co innego na ten sam temat	nieznajomość metody naukowej; brak umiejętności odróżnienia pojęć: hipoteza – model – teoria – wiedza; brak świadomości sensu i celu weryfikacji eksperymentalnej i formalnej treści naukowych; brak rozumienia znaczenia matematyki w nauce
często dochodzi do obalania teorii naukowych	nieznajomość metody naukowej; brak świadomości sensu i celu treści naukowych; brak rozumienia znaczenia matematyki w nauce, brak znajomości faktów z zakresu historii nauki
ludzie nigdy nie wylądowali na Księżycu	brak świadomości możliwości oraz brak umiejętności sprawdzenia treści i faktów; wprowadzanie elementów pozanaukowych w charakterze narzędzi weryfikujących fakty naukowe
wierzyć w naukę to naiwność	pozanaukowe pojmowanie nauki; dopuszczenie rozmytych znaczeniowo terminów (wiara, naiwność) do opisu i weryfikacji zdań o jednoznacznej wartości logicznej
naukowcy to lenie i obiboki	nieznajomość sensu i organizacji pracy naukowej
nie wiedza naukowa, lecz spryt jest źródłem powodzenia w życiu	stosowanie pojęć pozanaukowych (spryt, powodzenie) do oceniania treści naukowych; utylitarne traktowanie nauki (ma być "po coś")

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediami: 2. Media

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 6. Nauka w mediach

Przedmiot: biologia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 1. Spór o GMO.

Cele lekcji. Uczeń:

- analizuje materiały prasowe oraz z innych środków przekazu i dostrzega różnice w zajmowanych stanowiskach wobec GMO;
- ocenia krytycznie informacje medialne pod kątem ich zgodności z aktualnym stanem wiedzy naukowej;
- uzasadnia swoje stanowisko wobec wykorzystania GMO, podając racjonalne, oparte na wiedzy naukowej argumenty.

Metody i techniki nauczania: pogadanka, obserwacja, praca z tekstem

Uzupelniające środki dydaktyczne: brak

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
GMO w moim życiu	1	Nauczyciel inicjuje na podstawie zdjęcia pt. „Znakowanie produktów wolnych od GMO” pogadankę na temat dotychczasowych doświadczeń uczniów z żywnością modyfikowaną genetycznie, zadając pytania: <ul style="list-style-type: none">• Czy jadłeś żywność modyfikowaną genetycznie?• Gdzie można kupić żywność modyfikowaną genetycznie?• Jak oznacza się żywność modyfikowaną genetycznie?• Do czego, oprócz produkcji żywności, wykorzystuje się GMO? (np. do produkcji szczepionek, leków, w hodowli zwierząt, w ochronie środowiska)	2
Faza lekcji: realizacja			
Sztandarowe GMO –kukurydza MON 810 i ziemniak Amflora	2-3	Uczniowie poznają gatunki roślin modyfikowanych genetycznie, które są dopuszczone do uprawy w Unii Europejskiej, tj. kukurydza MON810 oraz ziemniak Amflora, i poznają ich charakterystykę. Następnie odpowiadają na pytania: <ul style="list-style-type: none">• Na czym polega modyfikacja genetyczna kukurydzy i ziemniaka?• Jakie korzyści wynikają z wprowadzonych modyfikacji? Nauczyciel podaje również przykłady innych gatunków roślin modyfikowanych genetycznie uprawianych na świecie: soi, rzepaku buraka cukrowego i bawełny. Podkreśla, że odmiany te w Europie są jedynie dopuszczone do obrotu, bez prawa uprawiania ich. Informuje o ich szerokim zastosowaniu w hodowli zwierząt i produkcji żywności.	3
Cele modyfikacji genetycznych i korzyści z GMO	4	Na podstawie tekstu pt. „Zalety modyfikacji genetycznych” uczniowie wymieniają korzyści z modyfikacji genetycznych wskazane przez firmy biotechnologiczne.	2
	5	Analizując dane z tabeli pt. „Wybrane modyfikacje genetyczne i ich cele” uczniowie ustalają cele modyfikacji genetycznych roślin i zwierząt.	2
Uprawy GMO na świecie	6	Uczniowie oglądają animację pt. „Uprawy GMO na świecie” ukazującą na mapie obszary, gdzie uprawia się GMO. Hot spotami zaznaczono kraje, w których uprawy GMO zajmują największy areał. Z informacji w hot-spotach uczniowie odczytują nazwy tych krajów oraz wielkość obszarów objętych uprawami GMO. Wyciągają wniosek na temat intensywności upraw GMO w Europie i na świecie.	3
	7	Uczniowie analizują ilustrację, ukazującą zmiany areału upraw GMO w poszczególnych krajach w latach 1996–2009, i określają tendencję tych zmian.	2
Kontrowersje wokół GMO	8	Oglądając film pt. „Kontrowersje wokół żywności GMO” uczniowie zwracają uwagę na korzyści i zagrożenia wynikające ze stosowania GMO, wymieniane przez przedstawicieli instytucji konsumenckich, badaczy i reprezentantów organizacji pozarządowych. Nauczyciel wyjaśnia, że w zaprezentowanym filmie, podobnie jak w wielu innych publikacjach na kontrowersyjne tematy, pojawiają się nieścisłości wynikające z	11

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
		<p>braku rzetelnej wiedzy lub/i emocjonalnego nastawienia wobec przekazywanych treści np.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • GMO nie zawierają antybiotyków, ale ich markery, czyli geny odporności na konkretny antybiotyk służące ich identyfikacji; • uodpornienie bakterii na antybiotyki oraz ich modyfikacja genetyczna to jedno i to samo, gdyż odporność antybiotykowa powstaje zawsze na drodze zmian genomu; • również wśród naukowców toczy się spór dotyczący szkodliwości żywności GMO. <p>Problem wynika z faktu, iż debaty na kontrowersyjne tematy często toczą się w mediach nie z użyciem racjonalnych/naukowych argumentów a w oparciu o własne przekonania i emocje rozmówców.</p> <p>Nauczyciel dodaje, że film nakręcono w czasie, gdy w Polsce toczyły się dyskusje dotyczące GMO związane z powstawaniem nowej ustawy o nasiennictwie. Problem ten omówimy w późniejszym momencie lekcji. Ponadto na filmie po stronie zarzutów skierowanych przeciwko GMO brakuje najistotniejszego związanego z zagrożeniem organizmów modyfikowanych genetycznie dla różnorodności biologicznej na świecie.</p>	
	9	<p>Obserwując wizualizację eksperymentu profesora E. G. Seraliniego pt. „Wpływ GMO na szczury” uczniowie wyciągają wniosek dotyczący wpływu roślin transgenicznych na zdrowie karmionych nimi szczurów.</p> <p>Nauczyciel dodaje, że dotychczas prowadzono szereg innych krótkoterminowych, najczęściej 90-dniowych, eksperymentów naukowych z wykorzystaniem małych gryzoni. Nie wykazały one negatywnego wpływu GMO na stan zdrowia zwierząt eksperymentalnych lub wykazały słabo widoczne zmiany w pracy narządów wewnętrznych. Podkreśla się również, że w czasie wieloletniej uprawy transgenicznej kukurydzy i soi stosowanych jako dodatki do żywności i pasz nie udokumentowano medycznie ich negatywnego oddziaływania na zdrowie konsumentów. Większość badaczy jest przekonana o konieczności prowadzenia wieloletnich badań nad wpływem GMO na zdrowie obejmujących kilka pokoleń małych zwierząt. Badania te powinny być niezależne od koncernów biotechnologicznych.</p>	4
Co mówi prawo o GMO?	10	<p>Wykorzystując teksty na slajdzie pt. „GMO w prawie Unii Europejskiej” oraz w załączniku nr 1, dotyczące prawa Unii Europejskiej w zakresie rejestrowania nasion, obrotu i upraw odmian GMO oraz oznakowania produktów zawierających GMO, uczniowie udzielają odpowiedzi na poniższe pytania:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Co mówi prawo unijne na temat dopuszczenia lub zakazu upraw poszczególnych gatunków GMO przez kraje członkowskie? • Które kraje zakazały upraw GMO i z jakiego powodu? • Jakie stanowisko zajęła Unia Europejska w kwestii oznakowania produktów żywnościowych zawierających GMO? 	5
	11	<p>Wykorzystując tekst na slajdzie pt. „GMO w prawie Polski”, uczniowie odpowiadają na pytanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jakie jest aktualne stanowisko władz Polski wobec upraw GMO? 	2
Faza lekcji: podsumowanie			
Dyskusja		<p>Na podstawie przedstawionych w trakcie lekcji danych uczniowie dyskutują na temat korzyści i zagrożeń wynikających z wykorzystania organizmów GMO. Zastanawiają się, jaka powinna być przyszłość GMO. Jako dokumentację dyskusji sporządzają tabelę „za i przeciw GMO”. (pracę można przeprowadzić w kilkusobowych grupach, a konkluzje przedstawić na forum klasy).</p>	6

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediamiach: 2. Media

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 6. Nauka w mediach

Przedmiot: biologia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 2. Fakty i mity o żywności typu light.

Cele lekcji. Uczeń:

- analizuje informacje reklamowe pod kątem ich prawdziwości naukowej;
- wskazuje informacje niepełne, nierzetelne, nieprawdziwe na temat żywności typu light;
- dostrzega wpływ na zdrowie reklamowanych produktów typu light;
- ocenia krytycznie informacje medialne pod kątem ich zgodności z aktualnym stanem wiedzy naukowej.

Metody i techniki nauczania: pogadanka, obserwacja, dyskusja, praca z tekstem

Uzupełniające środki dydaktyczne: po trzy etykiety produktów żywnościowych i ich odpowiedników typu light na każdą 4–5-osobową grupę uczniów, wydrukowana tabela (załącznik nr 2)

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Co to jest żywność typu light?	12	Nauczyciel wyświetla slajd z ćwiczeniem interaktywnym pt. „Rodzaje żywności light”. Uczniowie łączą w pary pojęcie z jego definicją. Poznają w ten sposób rodzaje produktów typu light. Klucz odpowiedzi: <ul style="list-style-type: none">• żywność o obniżonej wartości energetycznej – żywność ze zmniejszoną wartością kaloryczną o minimum 30% w stosunku do żywności pierwotnej;• żywność o niskiej wartości energetycznej – żywność zawierająca do 40 kcal (170 kJ) na 100 g produktu w postaci stałej lub 20 kcal (80 kJ) na 100 g produktu w postaci płynnej;• żywność o zmniejszonej zawartości składników odżywczych – żywność, w której zmniejszono zawartość jednego lub więcej składników takich jak tłuszcz, cukier, cholesterol, sól lub alkohol.	2
Faza lekcji: realizacja			
Jak powstaje żywność typu light?	13	Na podstawie tekstu pt. „Sposoby obniżania wartości kalorycznej produktów” uczniowie odpowiadają na pytanie: <ul style="list-style-type: none">• Jakie zabiegi stosowane są w przemyśle w celu obniżenia wartości energetycznej produktów?	2
Czy light oznacza light?		Nauczyciel przeprowadza ćwiczenie grupowe (warsztaty) poświęcone porównaniu etykiet produktów żywnościowych i ich odpowiedników typu light. W tym celu rozdaje 4–5 osobowym grupom po trzy pary etykiet: jogurt typu light i tradycyjny, napój typu cola light i tradycyjna, czekolada light i tradycyjna. Uczniowie odpowiadają na pytania: <ul style="list-style-type: none">• Jakie składniki i w jakiej ilości zawiera każdy produkt?• Czy istnieją różnice w kaloryczności produktów?• Czy ograniczenie kaloryczności produktów typu light nie wiąże się z dostarczeniem naszemu organizmowi podczas ich spożycia większej ilości związków chemicznych szkodliwych dla zdrowia? [mniejsza kaloryczność produktów typu light zwykle wiąże się z pozbawieniem ich wartości odżywczych na skutek tego, że wysokokaloryczne składniki naturalne (cukier i tłuszcz) zostają zastąpione szkodliwymi dla zdrowia związkami chemicznymi, np. aspartamem]• Jak oznakowane są produkty tradycyjne i produkty light?	13
Wpływ produktów light na zdrowie	14	Na podstawie analizy tekstu pt. „Czy produkty light są zdrowe?” uczniowie wyciągają wniosek dotyczący wpływu nadmiernego spożycia produktów o obniżonej wartości energetycznej na zdrowie człowieka.	4

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
	15	Na podstawie animacji pt. „Wszystko o aspartamie” uczniowie dowiadują się o negatywnym wpływie aspartamu na zdrowie człowieka. Następnie nauczyciel przeprowadza pogadankę: <ul style="list-style-type: none"> • Które produkty zawierają najwięcej aspartamu? • Czy uczniowie spożywają te produkty? Jak często? • Dla kogo aspartam jest najbardziej szkodliwy? (jest szkodliwy dla chorych na guzy mózgu, stwardnienie rozsiane, cukrzycę, fenylketonurię, a także dla kobiet w ciąży i małych dzieci) 	4
Opinie konsumentów o produktach light	16	Uczniowie oglądają krótki film pt. „Opinie o żywności typu light” ukazujący opinie o tych produktach funkcjonujące w świadomości społecznej. Po obejrzeniu materiału filmowego oceniają poziom świadomości społecznej w omawianej sprawie.	5
Faza lekcji: podsumowanie			
Spożycie produktów light w świetle badań	17	Uczniowie analizują diagram pt. „Motywy spożywania produktów light” ukazujący wyniki badań i wykonują następujące polecenie: <ul style="list-style-type: none"> • Wymień główne motywy spożywania produktów typu light przez kobiety i mężczyzn. Porównaj odpowiedzi mężczyzn i kobiet. 	3
	18	Uczniowie analizują diagram pt. „Produkty light spożywane przez kobiety i mężczyzn” ukazujący wyniki badań i wykonują następujące polecenie: <ul style="list-style-type: none"> • Wymień produkty typu light spożywane przez badanych. Porównaj odpowiedzi mężczyzn i kobiet. 	3
	19	Uczniowie analizują diagram pt. „Porównanie czynników determinujących zakup produktów light przez kobiety i mężczyzn” ukazujący wyniki badań i wykonują następujące polecenie: <ul style="list-style-type: none"> • Porównaj czynniki determinujące zakup produktów light przez kobiety i mężczyzn. • Oceń czy wybory Polaków są twoim zdaniem racjonalne. 	5
Praca domowa		Nauczyciel zadaje pracę domową: W ciągu najbliższego tygodnia, oglądając przez 0,5 godziny dziennie w różnych porach dnia programy telewizyjne różnych stacji, zwróć uwagę na: tematykę reklam, rodzaj reklamowanych produktów, problemy zdrowotne w filmach i serialach telewizyjnych, programy i reportaże o tematyce zdrowotnej. Wyniki obserwacji zanotuj w tabeli (załącznik nr 2).	1

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediami: 2. Media

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 6. Nauka w mediach

Przedmiot: biologia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 3. Zdrowie w mediach – między reklamą a informacją.

Cele lekcji. Uczeń:

- ocenia krytycznie informacje medialne dotyczące zdrowia pod kątem ich zgodności z aktualnym stanem wiedzy naukowej;
- analizuje materiały prasowe oraz z innych środków przekazu, wskazując na różne aspekty wybranych problemów zdrowotnych;
- ocenia wpływ mediów na edukację zdrowotną społeczeństwa.

Metody i techniki nauczania: warsztaty, dyskusja z wizualizacją – metaplan, pogadanka

Uzupelniające środki dydaktyczne: czasopisma kolorowe (kilka różnych numerów), prasa codzienna, programy telewizyjne z kilku tygodni, cztery arkusze szarego papieru, cztery komplety kolorowych pisaków, pinezki

Uwaga!

1. Lekcja powinna odbywać się w sali z komputerami i dostępem do Internetu (minimum osiem stanowisk, po dwa na grupę uczniów).
2. Wykonanie części zadań podczas lekcji jest uwarunkowane wykonaniem przez uczniów pracy domowej.

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Źródła informacji o zdrowiu	20	Nauczyciel przeprowadza pogadankę na podstawie slajdu pt. „Zadania mediów według Narodowego Programu Zdrowia”, zadając pytania: <ul style="list-style-type: none">• Co powinny, a czego nie powinny promować media w zakresie edukacji zdrowotnej społeczeństwa?• Jakie jest wasze zdanie na temat reklamowania piwa?• Które media mają największy wpływ na kształtowanie świadomości zdrowotnej społeczeństwa?	4
	21	W celu zapoznania się z udziałem poszczególnych stacji telewizyjnych w edukacji zdrowotnej, uczniowie wykonują ćwiczenie interaktywne pt. „Programy zdrowotne w stacjach telewizyjnych”. Polega ono na dopasowaniu liczby wyemitowanych programów zdrowotnych do nazwy stacji telewizyjnej. Klucz odpowiedzi: TVP1 – 25; TVP 2 – 45; Polsat – 23; TVN – 8	2
Omówienie techniki metaplanu	22	Nauczyciel przedstawia uczniom technikę dyskusyjną, która będzie wykorzystana w dalszej części zajęć – metaplan. Prezentuje slajd pt. „Schemat metaplanu” z graficznym zapisem przebiegu dyskusji. Dzieli klasę na cztery grupy i rozdaje „problemy” do pracy warsztatowej.	3
Faza lekcji: realizacja – warsztaty			
Zdrowie w reklamach telewizyjnych i internetowych		Grupa I analizuje problem: Wpływ reklam telewizyjnych na edukację zdrowotną społeczeństwa. Uczniowie, prowadząc dyskusję w grupach, powinni zwrócić uwagę między innymi na: tematykę reklam i rodzaj reklamowanych produktów, częstość i porę emisji oraz zgodność reklam z założeniami Narodowego Programu Zdrowia. Materiały: Internet, tygodniowe wyniki obserwacji programów telewizyjnych, arkusz szarego papieru, kolorowe pisaki. Polecenie dla uczniów: na szarym papierze, używając kolorowych pisaków, przedstawcie w postaci metaplanu przebieg dyskusji nad analizowanym problemem i zapiszcie wnioski.	18

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Zdrowie w serialach i filmach telewizyjnych		<p>Grupa II analizuje problem: Wpływ seriali i filmów telewizyjnych na edukację zdrowotną społeczeństwa.</p> <p>Uczniowie, prowadząc dyskusję w grupach, powinni zwrócić uwagę między innymi na: sposób przedstawiania problemów zdrowotnych poruszanych w filmach i serialach telewizyjnych, rodzaje chorób, sposoby leczenia, działania profilaktyczne, prozdrowotny styl życia, a także porę emisji i częstotliwość tych programów.</p> <p>Materiały: Internet, tygodniowe wyniki obserwacji programów telewizyjnych, czasopisma z programem telewizyjnym, arkusz szarego papieru, kolorowe pisaki.</p> <p>Polecenie dla uczniów: na szarym papierze, używając kolorowych pisaków, przedstawcie w postaci metaplanu przebieg dyskusji nad analizowanym problemem i zapiszcie wnioski.</p>	
Zdrowie w programach i reportażach telewizyjnych		<p>Grupa III analizuje problem: Wpływ programów i reportaży telewizyjnych na edukację zdrowotną społeczeństwa.</p> <p>Uczniowie, prowadząc dyskusję w grupach, powinni zwrócić uwagę między innymi na: liczbę programów i reportaży telewizyjnych dotyczących zdrowia, tematykę programów cyklicznych o zdrowiu, sposób przedstawiania problemów zdrowotnych, adresatów programu, a także porę i częstotliwość emisji.</p> <p>Materiały: Internet, tygodniowe wyniki obserwacji programów telewizyjnych, czasopisma z programem telewizyjnym, arkusz szarego papieru, kolorowe pisaki.</p> <p>Polecenie dla uczniów: na szarym papierze, używając kolorowych pisaków, przedstawcie w postaci metaplanu przebieg dyskusji nad analizowanym problemem i zapiszcie wnioski.</p>	
Zdrowie w prasie i czasopismach		<p>Grupa IV analizuje problem: Wpływ prasy i czasopism na edukację zdrowotną społeczeństwa.</p> <p>Uczniowie, prowadząc dyskusję w grupach, powinni zwrócić uwagę między innymi na: obecność i ilość reklam produktów związanych ze zdrowiem, tematykę i liczbę artykułów dotyczących zdrowia, tj. profilaktyki, leczenia, zdrowego stylu życia.</p> <p>Materiały: czasopisma kolorowe, np. „Twój Styl”, „Tina”, „Zdrowie”, prasa codzienna krajowa i lokalna, arkusz szarego papieru, kolorowe pisaki.</p> <p>Polecenie dla uczniów: na szarym papierze, używając kolorowych pisaków, przedstawcie w postaci metaplanu przebieg dyskusji nad analizowanym problemem i zapiszcie wnioski.</p>	
Podsumowanie analizy		Uczniowie prezentują wyniki i wnioski z pracy w grupach. Następnie wspólnie formułują wniosek końcowy, odpowiadając na pytanie: czy media w Polsce realizują właściwie zadania wyznaczone w Narodowym Programie Zdrowia?	10
Faza lekcji: podsumowanie			
Skuteczność edukacyjna mediów	23	<p>Uczniowie rozwiązują ćwiczenie interaktywne pt. „Zdrowie w reklamie” polegające na uzupełnieniu nazwy reklamowanego produktu w jego hasło reklamowym.</p> <p>Klucz odpowiedzi:</p> <p>Błonnik xenna oczyszcza i reguluje, rutinascorbin w akcji, gdy atakują wirusy, stoperan stop biegunce teraz, artresan od rana na bolące kolana, theraflu rozwała grypę silnie i ostatecznie.</p> <p>Nauczyciel przeprowadza z uczniami krótką pogadankę o oddziaływaniu mediów na świadomość:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Czy mieliście problem z rozwiązaniem tego zadania? • Czy reklamy łatwo zapadają wam w pamięć? (tak) • Czy w aptece proponują wam produkty powołując się na reklamę? (jeśli tak, można zapytać uczniów czy uważają to za właściwe lub z czego to wynika) • Czy częściej/chętniej kupujecie produkty reklamowane? (jeśli uczniowie odpowiadają „nie” nauczyciel może zapytać, czy dostrzegają takie zachowanie u innych) 	4

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
		<ul style="list-style-type: none"> • Czy treści przedstawione w reklamie są w pełni wiarygodne? (nie, efekty działania leków są zwykle wyolbrzymiane i wzmacniane psychologicznymi „sztuczkami” w reklamie) • Skąd możemy uzyskać wiarygodne informacje o lekach i ich działaniu? (od osób z odpowiednim wykształceniem – lekarzy i farmaceutów) ewentualnie: <ul style="list-style-type: none"> • Czy uważacie, że leki powinny być przedmiotem reklamy? 	
Test sprawdzający	24	Nauczyciel zadaje pracę domową w postaci testu dotyczącego kontrowersyjnych problemów z dziedziny biologii. Klucz odpowiedzi: 1b; 2c; 3b; 4a; 5c; 6a; 7b; 8c; 9a; 10b; 11c; 12a; 13b; 14a; 15b	1

Załącznik nr 1. GMO w prawie Unii Europejskiej

Odpowiednie znakowanie

Produkty żywnościowe powstałe z genetycznie modyfikowanych roślin lub zwierząt powinny być opatrzone etykietą zawierającą określenie: „produkt zawiera organizmy zmodyfikowane genetycznie” lub „wyprodukowano z genetycznie zmodyfikowanego (nazwa organizmu)”. Jeśli żywność sprzedawana jest bez opakowań powyższe określenia powinny być umieszczone na etykiecie wystawowej. Środki spożywcze zawierające mniej niż 0.9% materiału genetycznie zmodyfikowanego nie wymagają specjalnego oznakowania.

Certyfikat "non-GMO"

Na dzień dzisiejszy nie ma uregulowań prawnych dotyczących deklaracji, iż dana żywność jest wolna od GMO. Producenci mogą dobrowolnie postarać się o certyfikat tzw. „non-GMO”, który potwierdza, że w ich żywności brak GMO. Nie jest to prawnie zabronione.

Śledzenie drogi GMO

Producenci żywności są zobowiązani do przekazywania i przechowywania pełnej dokumentacji surowców i wyrobów żywnościowych zawierających GMO.

Sankcje

Kary grożą producentom żywności, która zostanie uznana za produkt zafałszowany to jest taki, którego skład podany na oznakowaniu jest niezgodny ze składem rzeczywistym. W przypadku GMO zafałszowanym, można nazwać produkt żywnościowy zawierający więcej niż 0,9% GMO pozbawiony właściwego oznakowania. Zgodnie z prawem Podmiotom, które wprowadzają do obrotu zafałszowane artykuły rolne i spożywcze grożą kary pieniężne w wysokości około 10% przychodu rocznego, jednak nie niższe niż 1000 zł. Ponadto nieprzestrzeganie wymagań dotyczących żywności i GMO może spowodować nałożenie grzywny, kary ograniczenia lub pozbawienia wolości do dwóch lat.

Uprawy GMO

Komisja Europejska zatwierdziła uprawy GMO, jednak kraj członkowski Unii Europejskiej może wprowadzić czasowe ograniczenie lub zakaz upraw GMO na swoim terytorium. Warunkiem tego jest przedstawienie uzasadnienia podjętej decyzji względami bezpieczeństwa dla zdrowia ludzi i dla środowiska. Możliwość taką wykorzystały: Austria, Francja, Grecja, Niemcy, Węgry i Polska. Od stycznia 2013 roku w Polsce obowiązują rozporządzenia zakazujące uprawy genetycznie modyfikowanych: kukurydzy MON 810 oraz ziemniaka Amflora.

Przyczyny wprowadzenia zakazu uprawy kukurydzy MON 810 w Polsce:

- niemożność współistnienia upraw roślin genetycznie modyfikowanych i odmian naturalnych bez ryzyka skażenia odmian naturalnych;
- zagrożenie zanieczyszczeniem jej pyłkiem miodów produkowanych w Polsce;
- trudności dla hodowców pszczół w produkcji miodów wpisanych na listę produktów tradycyjnych
- ograniczenie spożycia miodów.

Przyczyny wprowadzenia zakazu uprawy kukurydzy ziemniaka Amflora w Polsce:

- uchronienie producentów ziemniaków i skrobi ziemniaczanej w Polsce przed stratami finansowymi spowodowanymi możliwością zanieczyszczenia odmian naturalnych odmianami modyfikowanymi genetycznie;
- wyeliminowanie ryzyka przedostania się odmian genetycznie modyfikowanych do upraw tradycyjnych.

Załącznik nr 2

W ciągu najbliższego tygodnia, oglądając przez 0,5 godziny dziennie w różnych porach dnia programy telewizyjne 2–3 stacji i dwóch kanałów każdej stacji, zwróć uwagę na: tematykę reklam, rodzaj reklamowanych produktów, problemy zdrowotne w filmach i serialach telewizyjnych, programy i reportaże o tematyce zdrowotnej. Wyniki obserwacji zanotuj w tabeli w arkuszu obserwacji.

Arkusz tygodniowej obserwacji programów telewizyjnych (dla jednej stacji telewizyjnej)

Nazwa stacji TV	Nazwa kanału TV	Tematyka reklamy	Tytuł serialu /filmu i problemy zdrowotne występujące w nim	Tytuły programów/reportaży i tematyka zdrowotna, której zostały poświęcone	

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediami: 2. Media

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 6. Nauka w mediach

Przedmiot: geografia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 1. Globalne ocieplenie i efekt cieplarniany.

Cele lekcji. Uczeń:

- dokonuje krytycznej oceny argumentów za i przeciw globalnemu ociepleniu;
- wskazuje ewentualne skutki wzrostu średniej temperatury na świecie;
- wskazuje działania jakie należy podjąć, aby ograniczyć wpływ człowieka na wzrost temperatury na świecie.

Metody i techniki nauczania: pogadanka, dyskusja, obserwacja

Uzupełniające środki dydaktyczne: brak

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Globalne ocieplenie w świadomości ludzi	1	Oglądamy zdjęcie graffiti „I do not believe in global warming” przypisywane Banksy’emu. Banksy jest brytyjskim artystą graffiti, jego prace pojawiają się na ulicach Londynu i w innych miejscach na świecie. Zazwyczaj przekazuje w sposób humorystyczny treści związane z polityką. Prośba do uczniów o przetłumaczenie napisu (Nie wierzę w globalne ocieplenie) oraz wskazanie okoliczności, w jakich mogło dojść do jego powstania. Nauczyciel wyjaśnia, iż napis znalazł się na nabrzeżu kanału w północnym Londynie tuż po tym, jak w grudniu 2009 roku w Kopenhadze politycy nie mogli dojść do porozumienia odnośnie kolejnego traktatu klimatycznego. Nauczyciel zadaje pytania: <ul style="list-style-type: none"> • Kto słyszał o globalnym ociepleniu? (głosowanie) • Czym przejawia się globalne ocieplenie? • Kto lub co jest odpowiedzialne za globalne ocieplenie? (opinie będą najpewniej podzielone: jedni uważają, że działalność człowieka rzutuje na wzrost średniorocznych temperatur powietrza, inni, że jest to naturalna – przyrodnicza – zmienność warunków termicznych) <ul style="list-style-type: none"> • Jakie są argumenty przemawiające za i przeciw globalnemu ociepleniu? (Za: zmniejszenie zasięgu pokrywy lodowej Arktyki, cofanie się lodowców Grenlandii i Antarktydy; niewielki wzrost poziomu wody w oceanach, klimat jest „rozregulowany” – coraz częściej występują ekstremalne zjawiska pogodowe: trąby powietrzne, gradobicia, tornada; duża część lądów stepowieje. Przeciw: w ciągu ostatnich dwóch tysięcy lat zaobserwowano już czasowe ocieplenie i ochłodzenie; w średniowieczu wystąpiło znaczące ocieplenie, choć przemysł nie był w rozkwicie; oscylacje klimatyczne nie są cechą charakterystyczną tylko ostatnich mileniów, a naturalną „prawdowością przyrodniczą” wynikającą z cykli astronomicznych.) 	6
Faza lekcji: realizacja			
Skutki ocieplania klimatu	2-5	Oglądamy zdjęcia satelitarne kurczącej się pokrywy lodowej w Arktyce, terenów zagrożonych zatopieniem oraz już sukcesywnie podtapianych (Arktyka, Holandia, Malediwy, Wenecja). Nauczyciel zadaje pytania uczniom: <ul style="list-style-type: none"> • Czy częstsze występowanie acqua alta w Wenecji jest dowodem na globalne ocieplenie? (może być, gdyż na skutek topnienia lodowców następuje wzrost poziomu wód mórz i oceanów) 	4
Mechanizmy efektu cieplarnianego	6	Oglądamy schemat przedstawiający efekt cieplarniany.	2
	7	Oglądamy animację pokazującą hipotetyczny efekt hamujący wzrost temperatur na Ziemi (wyższa temperatura > zwiększone parowanie > częstsze zachmurzenie > blokowanie energii słonecznej > spadek temperatur). Nauczyciel zadaje pytania: <ul style="list-style-type: none"> • Który ze schematów został stworzony przez naukowców? (obydwa) • Czy schematy się uzupełniają, czy są sprzeczne, jeśli tak, to dlaczego? 	4

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
		<ul style="list-style-type: none"> • Jaki jest odbiór uczniów tych dwóch schematów? • Jak to możliwe, iż naukowcy wysuwają sprzeczne teorie? 	
Sprzeczne opinie o globalnym ociepleniu		<p>Nauczyciel prosi wszystkich uczniów o punktowe określenie opinii na temat globalnego ocieplenia. Na kartkach zapisują:</p> <ul style="list-style-type: none"> • +9 jestem zdecydowanie przekonany/a, że obecnie ma miejsce; • -9 jestem zdecydowanie przekonany/a, że obecnie nie ma miejsca. 	1
	8	Czytamy fragmenty tekstu dotyczącego stanowiska Komitetu Nauk Geologicznych PAN w sprawie zagrożenia tzw. globalnym ociepleniem.	3
	9	Oglądamy wizualizację przedstawiającą wykres temperatur (argumenty przeciwko globalnemu ociepleniu).	1
	10-11	<p>Czytamy fragmenty tekstu o mierzeniu ocieplenia (argumenty przeciwko globalnemu ociepleniu).</p> <p>Nauczyciel prosi o ponowne określenie opinii na temat globalnego ocieplenia, jeśli ta opinia się zmieniła. Uczniowie na kartkach zapisują:</p> <ul style="list-style-type: none"> • +9 jestem zdecydowanie przekonany/a, że obecnie ma miejsce; • -9 jestem zdecydowanie przekonany/a, że obecnie nie ma miejsca. 	3
Warsztaty o globalnym ociepleniu		<p>Zajęcia warsztatowe</p> <p>Nauczyciel dzieli uczniów na grupy w zależności od opinii na temat efektu cieplarnianego. Może to być opinia ostateczna, brak zmian w opinii lub duże jej zmiany. Uczniowie zapisują na szarym papierze/kartonie/dużej kartce argumenty, jakie skłoniły ich do zajęcia takiego stanowiska. Przedstawiciele każdej z grup czytają swoje argumenty, po czym następuje próba ustalenia wspólnego stanowiska.</p>	6
Co, jeśli się stopią?	12	<p>Uczniowie realizują ćwiczenie interaktywne („Miasta zagrożone zatopieniem”) polegające na wskazaniu kilku dużych miast, które ulegną zatopieniu, jeśli dojdzie do stopienia pokryw lodowych w Arktyce i na Antarktydzie, a poziom oceanu światowego podniesie się o 50–100 m. Przeciąganka – wiele nazw miast, spośród których trzeba wybrać siedem i przeciągnąć je na odpowiednią część kontynentu, np. Europa Środkowa, Afryka Południowa itd.</p> <p>Klucz odpowiedzi: Londyn (Europa); Amsterdam (Europa); Buenos Aires (Ameryka Południowa); Lagos (Afryka); Tokio (Azja); Sydney (Australia)</p>	4
Będzie gorąco i wilgotno, czy gorąco i sucho?	13	Uczniowie czytają tekst „Gorąca prognoza dla Europy”.	2
	14	<p>Oglądamy mapę pokazującą obszary zagrożone pustynnieniem. Nauczyciel zwraca uwagę na omawianą wcześniej cykliczność zjawisk przyrodniczych (wizualizacja) i pojawiające się w minionych wiekach oscylacje klimatyczne o wymiarze globalnym. Prowadzący zadaje pytania:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Czy we wszystkich regionach świata zmiany klimatyczne będą przebiegały w ten sam sposób? • Jak zmieni się klimat w Europie? • Które regiony świata będą narażone na pustynnienie? • Czy te zjawiska można łączyć z globalnym ociepleniem? • Jakie negatywne skutki może przynieść globalne ocieplenie? 	2
Faza lekcji: podsumowanie			
Czy błędzimy po omacku?		Dyskusja na temat tego, co należy zrobić w kwestii globalnego ocieplenia (badać, podejmować działania – przeciwdziałać, nic nie robić)	4

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediami: 2. Media

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 6. Nauka w mediach

Przedmiot: geografia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 2. Czy zabraknie nam energii?

Cele lekcji. Uczeń:

- uzasadnia swoje stanowisko wobec wykorzystania energetyki jądrowej;
- dokonuje oceny argumentów za i przeciw wykorzystaniu energii odnawialnej i niekonwencjonalnych źródeł gazu lub ropy naftowej;
- ma swoje zdanie nt. wyczerpywania się surowców energetycznych.

Metody i techniki nauczania: pogadanka, dyskusja, analiza SWOT, obserwacja, praca w grupach

Uzupelniające środki dydaktyczne: brak

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Źródła energii		Nauczyciel zadaje pytania nt. surowców energetycznych: <ul style="list-style-type: none">• Skąd czerpiemy energię, jakie surowce lub jakie siły są wykorzystywane w energetyce? (energia z węgla, ropy, gazu, wiatru, słońca, geotermalna, wody; surowce energetyczne to paliwa kopalne: węgiel kamienny, brunatny, ropa naftowa, gaz ziemny, uran, drewno, które w procesie spalania zamieniane na energię)	2
	15	Uczniowie wykonują ćwiczenie, łącząc źródła energii z odpowiednim typem surowca energetycznego. Po rozwiązaniu zadania nauczyciel prowokuje uczniów do odpowiedzi na pytanie, co oznaczają terminy: pierwotne i odnawialne źródła energii. Pierwotne źródła energii (konwencjonalne) – mogą ulec wyczerpaniu, paliwa kopalne, czyli: węgiel kamienny, brunatny, ropa naftowa, gaz ziemny, paliwo jądrowe (najczęściej uran). Odnawialne źródła energii (niekonwencjonalne, alternatywne) – ich używanie nie wiąże się z długotrwałym ich deficytem – ich zasób odnawia się w krótkim czasie. Są to – energia wód, słoneczna, energia wiatru, biomasy, biogazu, fal, pływów morskich, energia geotermalna. Klucz odpowiedzi: Nieodnawialne źródła energii: węgiel kamienny, ropa naftowa, gaz ziemny, paliwo jądrowe, energia geotermiczna. Odnawialne źródła energii: energia słoneczna, energia wiatru, biomasa, biogaz, energia pływów i fal morskich, energia wodna	4
Typy elektrowni	16-18	W jakich typach elektrowni wykorzystuje się poszczególne źródła energii? Oglądamy zdjęcia różnych elektrowni („Farma wiatrowa”, „Panele słoneczne”, „Hydroelektrownia”, „Elektrownia ciepła”, „Elektrownia geotermiczna”, „Biogazownia”, „Elektrownia jądrowa”). Krótki komentarz nauczyciela do zdjęć, jaki typ energii wykorzystują.	3
Faza lekcji: realizacja			
Występowanie i znaczenie surowców energetycznych na świecie i w Polsce	19	Nauczyciel prezentuje mapę rozmieszczenia surowców energetycznych na świecie. Pytania do uczniów: <ul style="list-style-type: none">• Które rejony świata obfitują w surowce energetyczne, jakiego typu są to surowce? (północna Azja – gaz, ropa, węgiel; Bliski Wschód – ropa, gaz, Ameryka Północna – węgiel, ropa)• Gdzie znajdują się nowo odkryte złoża surowców? (Afganistan – ropa, Tanzania i Malawi – ropa, Kenia – ropa, Ghana – ropa, Gujana Francuska – ropa, Stany Zjednoczone, Kanada, Polska – gaz z łupków, szelf brazylijski – ropa)• Jak odkrycie złóż może wpłynąć na losy poszczególnych państw na świecie? (wzbogacenie się, konflikty o własność, uzależnienie się od innych państw)• Z jakich nośników energii będziemy korzystali w najbliższym czasie? (gaz z łupków, alternatywne źródła energii)	5

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
	20	Oglądamy animację obrazującą zmieniające się znaczenie poszczególnych nośników energii.	4
Zasoby odnawialne i nieodnawialne		Pytania do uczniów: <ul style="list-style-type: none"> • Na podstawie wcześniejszych ćwiczeń i animacji spróbujcie powiedzieć, które z tych zasobów są odnawialne, a które nie? • Które nośniki energii są „przyszłościowe”? (słońce, wiatr, biomasa) 	3
Czy wystarczy nam surowców?	21	W prasie pojawiły się doniesienia dotyczące surowców energetycznych. Zapoznajcie się z tekstem: „W 2050 skończy się ropa”.	2
	22	Czytamy tekst: „NIK bije na alarm: węgla wystarczy tylko do 2035 r.” Pytania do uczniów: <ul style="list-style-type: none"> • Czy istnieje rzeczywiste zagrożenie wyczerpania się surowców energetycznych? (nie) • Jakie argumenty przeczą doniesieniom o wyczerpywaniu się surowców? 	3
	23	Na potwierdzenie niesłuszności obaw nauczyciel poleca przeczytać tekst o odkryciu kolejnych dużych złóż gazu u wybrzeży Mozambiku.	2
Zagrożenia wynikające ze stosowania wybranych źródeł energii	24	Zastanawiamy się, czy wszystkie surowce są bezpieczne. Media prezentują wiele obrazów, które poddają w wątpliwość stosowanie niektórych źródeł energii ze względu na zagrożenia, jakie mogą one wywołać. Nauczyciel proponuje obejrzenie zapowiedzi filmu „Czarnobyl – reaktor strachu”. Dyskusja jest moderowana przez nauczyciela. Wyciągamy wnioski na temat potencjalnych konsekwencji dla środowiska. Stwierdzamy, że mimo wszystko należy korzystać z tych źródeł energii, ale pod pewnymi warunkami. Katastrofy związane z niewłaściwym użytkowaniem elektrowni zdarzają się incydentalnie. Warto zwrócić uwagę uczniów na poszukiwanie przez media taniej sensacji i „straszenie” opinii publicznej.	7
	25	Przyglądamy się mapie rozmieszczenia reaktorów jądrowych na świecie. Uczniowie odpowiadają na pytanie: <ul style="list-style-type: none"> • Jakie katastrofy związane z reaktorami jądrowymi miały miejsce w przeszłości? (Czarnobyl, Fukushima) 	2
Faza lekcji: podsumowanie			
Jakie źródła energii stosować?		Na podstawie materiałów z lekcji i własnej wiedzy wskażcie wady i zalety poszczególnych źródeł energii. Które źródła energii powinniśmy stosować i dlaczego?	5

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediami: 2. Media

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 6. Nauka w mediach

Przedmiot: geografia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 3. Dylematy migracyjne.

Cele lekcji. Uczeń:

- potrafi podać argumenty za i przeciw przyjmowaniu imigrantów do poszczególnych państw;
- zna skutki starzenia się społeczeństwa, potrafi wskazać kraje starzejące się;
- rozpoznaje sytuacje konfliktowe rodzące się w państwach z dużym odsetkiem imigrantów.

Metody i techniki nauczania: pogadanka, dyskusja, obserwacja, praca w grupach

Uzupelniające środki dydaktyczne: brak

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas														
Faza lekcji: wprowadzenie																	
		Sprawy organizacyjne.	3														
Doniesienia z prasy – świat się starzeje	26	<p>Nauczyciel poleca przeczytać tekst dotyczący starzenia się społeczeństw. Następnie zadaje pytania:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Co oznacza termin „starzenie się społeczeństwa”? • Jakie są przyczyny starzenia się społeczeństw? • Jakie mogą być skutki starzenia się społeczeństw? • W jaki sposób państwa dotknięte tym problemem radzą sobie z właściwym funkcjonowaniem (pogadankę należy ukierunkować na zapraszanie innych grup narodowościowych do siebie, imigrację) 	4														
Co to jest imigracja		Nauczyciel przeprowadza pogadankę na temat imigracji i jej najważniejszych przyczyn. Imigracja to przyjazdy z zagranicy osób w celu osiedlenia się (zamieszkania na stałe) lub na pobyt czasowy. Wśród przyczyn imigracji wyróżnia się ekonomiczne (zarobkowanie), polityczne (uchodźcy, przesiedlenia), rodzinne, ze względu na atrakcyjność środowiska geograficznego, religijne, naukowe, wywołane klęskami żywiołowymi.	2														
Faza lekcji: realizacja																	
Skutki migracji	27	<p>Uczniowie wykonują ćwiczenie interaktywne prawda – fałsz dotyczące skutków migracji.</p> <p>Klucz odpowiedzi:</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tbody> <tr> <td>Wskutek napływu migrantów następuje mieszanie się kultur, tradycji, obyczajów.</td> <td>prawda</td> </tr> <tr> <td>Na obszarach napływowych starzeje się społeczeństwo.</td> <td>fałsz</td> </tr> <tr> <td>Na obszarach odpływowych poprawia się struktura zatrudnienia, odpływają „nadwyżki” ludności z rolnictwa.</td> <td>prawda</td> </tr> <tr> <td>Na obszarach napływowych rozprzestrzeniają się nowe choroby</td> <td>prawda</td> </tr> <tr> <td>Na obszarach napływowych następuje spadek przestępczości.</td> <td>fałsz</td> </tr> <tr> <td>Na obszarach odpływowych wzrasta liczba ludności w wieku produkcyjnym.</td> <td>fałsz</td> </tr> <tr> <td>Imigranci często nadużywają systemu opieki socjalnej.</td> <td>prawda</td> </tr> </tbody> </table>	Wskutek napływu migrantów następuje mieszanie się kultur, tradycji, obyczajów.	prawda	Na obszarach napływowych starzeje się społeczeństwo.	fałsz	Na obszarach odpływowych poprawia się struktura zatrudnienia, odpływają „nadwyżki” ludności z rolnictwa.	prawda	Na obszarach napływowych rozprzestrzeniają się nowe choroby	prawda	Na obszarach napływowych następuje spadek przestępczości.	fałsz	Na obszarach odpływowych wzrasta liczba ludności w wieku produkcyjnym.	fałsz	Imigranci często nadużywają systemu opieki socjalnej.	prawda	3
Wskutek napływu migrantów następuje mieszanie się kultur, tradycji, obyczajów.	prawda																
Na obszarach napływowych starzeje się społeczeństwo.	fałsz																
Na obszarach odpływowych poprawia się struktura zatrudnienia, odpływają „nadwyżki” ludności z rolnictwa.	prawda																
Na obszarach napływowych rozprzestrzeniają się nowe choroby	prawda																
Na obszarach napływowych następuje spadek przestępczości.	fałsz																
Na obszarach odpływowych wzrasta liczba ludności w wieku produkcyjnym.	fałsz																
Imigranci często nadużywają systemu opieki socjalnej.	prawda																

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
	28	<p>Obserwacja filmu „Imigracje stymulowane”.</p> <p>Dyskusja na temat filmu. Pytania dla uczniów do dyskusji:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Czy napływ imigrantów musi skutkować konfliktami? • Czy istnieją państwa, gdzie funkcjonują blisko siebie różne grupy etniczne i nie rodzi to większych napięć społecznych? (Finlandia – mieszkają tam m.in. Szwedzi i Rosjanie. Brak konfliktów ze względu na historię – Finlandia powstała w 1917, po upadku władzy carskiej. Nie miała tradycji państwowych, gdyż od podboju w średniowieczu ludów fińskich była pod obcym – szwedzkim panowaniem, a następnie ponad 100 lat pod panowaniem rosyjskim. Zjednoczone Emiraty Arabskie – duża grupa imigrantów z Azji Południowo-Wschodniej, głównie Filipińczyków, imigranci z Europy – względy ekonomiczne, jednak rząd ZEA nie zezwala na żadną formę naturalizacji dla obcokrajowców.) 	7
Co zrobić z niekontrolowanym napływem imigrantów?	29	<p>Oglądamy zdjęcia („Pokonywanie granic”, „Boat people”). Na podstawie filmu i prezentowanych zdjęć uczniowie odpowiadają, skąd biorą się imigranci.</p> <p>Nauczyciel zadaje pytanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jakie są sposoby postępowania rządów państw wobec imigrantów? 	4
	30	Czytamy tekst: „Włoski ekspert: polityka restrykcji wobec imigrantów.”	2
	31	Czytamy tekst: „Grecja: Operacja przeciw nielegalnym imigrantom. 6 tys. zatrzymanych osób.”	2
	32	Oglądamy mapę obrazującą udział imigrantów w ogóle populacji poszczególnych państw.	1
Konflikty z udziałem imigrantów		<p>Na podstawie zaprezentowanych materiałów i własnej wiedzy uczniowie odpowiadają na pytania:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Z czego wynika takie zachowanie państw wobec imigrantów? • W jakich rejonach świata udział imigrantów w populacji państw jest duży? Jakie grupy imigrantów w nich dominują? • Jakie konkretne przykłady konfliktów wywołanych przez imigrantów możemy podać? 	2
	33	Oglądamy zdjęcie: „Atak na World Trade Center w USA”.	1
	34	Oglądamy zdjęcie: „Zdewastowane samochody na przedmieściach Paryża – listopad 2005”.	1
Faza lekcji: podsumowanie			
Czy warto przyjmować imigrantów?		<p>Nauczyciel zadaje pytanie: czy warto zapraszać imigrantów?</p> <p>Następnie nauczyciel dzieli uczniów na dwie grupy, które mają za zadanie sformułować po trzy argumenty za i przeciw.</p>	3
	35	<p>Uczniowie wykonują test sprawdzający.</p> <p>Klucz odpowiedzi: 1b; 2c; 3b; 4b; 5c; 6b; 7c; 8b; 9a; 10a; 11b; 12b; 13c; 14c; 15a</p>	10

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediami: 3. Polacy

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 8. Polscy badacze i ich odkrycia

Przedmiot: chemia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 1. Promieniotwórczość naturalna.

Cele lekcji. Uczeń:

- przedstawia teorię geocentryczną;
- wymienia nazwiska uczonych zajmujących się promieniotwórczością;
- definiuje i wskazuje izotopy;
- omawia zastosowania izotopów promieniotwórczych;
- zapisuje równania reakcji przemian α i β^- dla podanych atomów;
- wyjaśnia pojęcie szeregów promieniotwórczych;
- wskazuje przemiany α i β^- na wykresie szeregu promieniotwórczego;
- wyjaśnia, od czego zależy trwałość jąder.

Metody i techniki nauczania: ćwiczenia interaktywne, ćwiczenia uczniowskie, praca z tekstem – interpretacja wykresów

Uzupełniające środki dydaktyczne: układy okresowe pierwiastków (po jednym na ławkę)

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Wprowadzenie		Prosimy uczniów, aby wymienili polskich uczonych, którzy mają jakieś zasługi dla chemii. Mogą pojawić się takie nazwiska jak: Olszewski, Łukasiewicz, Mościcki. O każdym z nich i wielu innych powiemy na najbliższych lekcjach. Na pewno padnie nazwisko Marii Skłodowskiej-Curie. Jej życiorys i dokonania będą szczegółowo omówione na zajęciach w wątku fizycznym tego tematu. Przypomnijmy tylko, czym się zajmowała: badała zjawisko promieniotwórczości, odkryła pierwiastki: polon i rad.	2
Faza lekcji: realizacja			
Zjawisko promieniotwórczości	1	Poznajemy definicję promieniotwórczości. Przypominamy z uczniami znane im rodzaje promieniowania (alfa α , beta minus β^- oraz gamma γ) oraz ich przenikliwość: <ul style="list-style-type: none">• α ma zasięg kilku centymetrów, zatrzymuje je już kartka papieru czy ubranie;• β^- ma większy zasięg, pochłania je warstwa aluminium;• γ to wysokoenergetyczne i bardzo przenikliwe promieniowanie, zatrzymuje je dopiero mur z betonu lub warstwa ołowiu.	2
	2	Zapoznajemy się z sylwetką polskiego uczonego – Kazimierza Fajansa, który również zajmował się promieniotwórczością. Za swoje prace był trzykrotnie nominowany do Nagrody Nobla, jednak jej nie otrzymał. Zdobył ją za swoje badania Frederick Soddy w 1921 roku. Kazimierz Fajans odkrył też pierwiastek – protaktyn.	1
Izotopy	3	Przypominamy i wyjaśniamy definicję izotopów oraz zapis A_ZX , gdzie: <ul style="list-style-type: none">• X to symbol pierwiastka;• Z to liczba atomowa (porządkowa) określająca liczbę protonów w jądrze, a także numer pierwiastka w układzie okresowym;• A to liczba masowa równa liczbie nukleonów (sumie protonów i neutronów) w jądrze; liczba masowa decyduje o masie atomu (nuklidu) ponieważ praktycznie cała masa skupia się w jądrze.	2
	4	Wykonujemy ćwiczenie z rozpoznawania izotopów. Na koniec uczniowie podają symbol i nazwę tego pierwiastka. Klucz odpowiedzi: 2; 3; 5; symbol: S; nazwa: siarka	2

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
		<p>Korzystając z układu okresowego wykonujemy ćwiczenie:</p> <p>W podanym zbiorze atomów wskaż pary izotopów. Podaj symbole i nazwy tych pierwiastków:</p> ${}_{13}^{204}\text{X}, {}_{56}^{12}\text{X}, {}_{58}^{37}\text{X}, {}_{208}^{35}\text{X}$ ${}_{6}^{82}\text{X}, {}_{26}^{6}\text{X}, {}_{26}^{17}\text{X}, {}_{82}^{17}\text{X}$ <p>Klucz odpowiedzi:</p> ${}_{13}^{13}\text{X}, {}_{12}^{12}\text{X} - \text{węgiel C}$ ${}_{204}^{204}\text{X}, {}_{208}^{208}\text{X} - \text{otów Pb}$ ${}_{56}^{56}\text{X}, {}_{58}^{58}\text{X} - \text{żelazo Fe}$ ${}_{26}^{26}\text{X}, {}_{26}^{26}\text{X}$ ${}_{37}^{37}\text{X}, {}_{35}^{35}\text{X} - \text{chlor Cl}$ ${}_{17}^{17}\text{X}, {}_{17}^{17}\text{X}$	5
	5	<p>Oglądamy animację przedstawiającą zastosowania niektórych izotopów promieniotwórczych.</p> <p>Uwaga: zapis węgiel – 14 jest tożsamy z zapisem ${}^{14}\text{C}$</p> <p>Przy zdjęciu nr 1 zwracamy uwagę uczniów, że widoczne kominy są kominami chłodzącymi, a unoszące się z nich obłoki to nie dym lecz para wodna.</p>	3
Reguła przesunięć	6	<p>Zapoznajemy się z treścią reguły przesunięć. Przypominamy, że:</p> <ul style="list-style-type: none"> cząstki alfa to jądra helu o liczbie atomowej 2 i liczbie masowej 4. Zamiast symbolu α w równaniach przemian można więc zapisać: ${}^4_2\text{He}$ cząstki β^- to strumień elektronów o ładunku -1 oraz zerowej masie. Zamiast β^- możemy więc pisać ${}^0_{-1}e$ 	2
Przemiany promieniotwórcze		<p>Ćwiczymy pisanie równań reakcji przemian promieniotwórczych.</p> <p>Korzystając z układu okresowego uczniowie mają zapisać równania reakcji przemiany α dla następujących atomów:</p> ${}_{88}^{226}\text{Ra}, {}_{84}^{218}\text{Po}, {}_{82}^{210}\text{Pb}$ <p>oraz przemiany β^- dla atomów:</p> ${}_{82}^{214}\text{Pb}, {}_{83}^{211}\text{Bi}, {}_{84}^{218}\text{Po}$ <p>Zwracamy uwagę uczniów, że przemianami jądrowymi rządzą podobne zasady jak prawo zachowania masy: zasada zachowania nukleonów oraz zasada zachowania ładunku. Zgodnie z zasadą zachowania nukleonów ich suma musi się zgadzać, czyli suma liczb masowych – na górze – po lewej i prawej stronie równania musi być taka sama. Zasada zachowania ładunku mówi o tym, że suma ładunków, czyli całkowita liczba protonów przed reakcją i po, jest taka sama (czyli suma liczb atomowych – na dole).</p> <p>Klucz odpowiedzi:</p> ${}_{88}^{226}\text{Ra} \rightarrow {}_{86}^{222}\text{Rn} + {}^4_2\alpha$ ${}_{84}^{218}\text{Po} \rightarrow {}_{82}^{214}\text{Pb} + {}^4_2\alpha$ ${}_{82}^{210}\text{Pb} \rightarrow {}_{80}^{206}\text{Hg} + {}^4_2\alpha$ ${}_{82}^{214}\text{Pb} \rightarrow {}_{83}^{214}\text{Bi} + {}^0_{-1}\beta^-$ ${}_{83}^{211}\text{Bi} \rightarrow {}_{84}^{211}\text{Po} + {}^0_{-1}\beta^-$ ${}_{84}^{218}\text{Po} \rightarrow {}_{85}^{218}\text{At} + {}^0_{-1}\beta^-$	7
Szeregi promieniotwórcze	7-8	<p>Zapoznajemy się z szeregami promieniotwórczymi. Korzystając z reguły Soddy'ego-Fajansa odszyfrowujemy, które strzałki na wykresie oznaczają przemiany α, a które β^-. Zwracamy uwagę, że podczas przemiany β^- (w odróżnieniu od α) masa atomu nie ulega zmianie (α to dłuższe w lewo, β^- krótkie w prawo).</p>	2

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas																												
		Korzystając z szeregu promieniotwórczości umieszczonego na slajdzie, odpowiadamy na pytania: <ul style="list-style-type: none"> Jaki izotop rozpoczyna ten szereg? (${}^{238}_{92}\text{U}$) Jaki izotop kończy szereg? (${}^{206}_{82}\text{Pb}$) 	2																												
Trwałość jąder	9	Poznajemy definicję okresu półtrwania (czasu połowicznego zaniku).	1																												
		Rozwiązujemy zadanie: Oblicz, ile gramów izotopu węgla ${}^{14}\text{C}$ pozostanie z próbki o masie 40 g po upływie 28500 lat. Czas połowicznego zaniku tego izotopu wynosi ok. 5700 lat. W tym celu wykonujemy tabelę wg. wzoru: <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>Czas [lata]</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Masa próbki [g]</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>Następnie uzupełniamy kolejne kolumny. Stan początkowy (pierwsza kolumna) to 40 g i czas 0. Po upływie 5700 lat zostaje połowa z tej masy, czyli 20 g. Uzupełniamy drugą kolumnę: 20 g i 5700 lat. Po kolejnych 5700 latach (czyli w sumie minie 11400) pozostaje połowa z 20 g, czyli 10 g. Uzupełniamy trzecią kolumnę: 10 g i 11400 lat. I tak dalej aż do upływu podanego w zadaniu czasu. Klucz odpowiedzi:</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>Czas [lata]</td> <td>0</td> <td>5700</td> <td>11400</td> <td>17100</td> <td>22800</td> <td>28500</td> </tr> <tr> <td>Masa próbki [g]</td> <td>40</td> <td>20</td> <td>10</td> <td>5</td> <td>2,5</td> <td>1,25</td> </tr> </table> <p>Po 28500 latach (czyli pięciu okresach połowicznego zaniku) z próbki pozostanie 1,25 g węgla.</p>	Czas [lata]							Masa próbki [g]							Czas [lata]	0	5700	11400	17100	22800	28500	Masa próbki [g]	40	20	10	5	2,5	1,25	5
	Czas [lata]																														
Masa próbki [g]																															
Czas [lata]	0	5700	11400	17100	22800	28500																									
Masa próbki [g]	40	20	10	5	2,5	1,25																									
10	Zmianę masy danego izotopu w czasie można przedstawić nie tylko w tabeli, ale również za pomocą wykresu. Odczytujemy z wykresu początkową masę próbki (100 g) i określamy czas połowicznego zaniku dla przedstawionego na wykresie izotopu – tzn. sprawdzamy, po jakim czasie zostanie połowa z początkowej masy, czyli 50 g (2 dni).	2																													
11	Analizujemy wykres. Są na nim przedstawione zmiany masy trzech różnych izotopów w czasie. Razem z uczniami określamy, który z tych izotopów jest najmniej, a który najbardziej trwały. Najmniej trwały rozpada się najszybciej i ma najbardziej stromy wykres, czyli jest to izotop 1. Najbardziej trwały rozpada się najwolniej, czyli jest to izotop przedstawiony linią nr 3. Ciekawostka: na trwałość jądra ma wpływ m.in. liczba protonów i neutronów w jądrze. Dużą trwałością odznaczają się tzw. jądra magiczne, które posiadają magiczną liczbę protonów lub neutronów. Liczby magiczne to: 2, 8, 20, 28, 50, 82, 126. Szczególnie trwałe są jądra podwójnie magiczne, w których zarówno liczba protonów jak i neutronów jest magiczna: ${}^4_2\text{He}$, ${}^{16}_8\text{O}$, ${}^{40}_{20}\text{Ca}$, ${}^{208}_{82}\text{Pb}$.	3																													
Faza lekcji: podsumowanie																															
Podsumowanie		Podsumowanie i przypomnienie najważniejszych pojęć: <ul style="list-style-type: none"> izotopy; reguła przesunięć; przemiany α i β^-; szeregi promieniotwórcze; okres półtrwania. 	3																												

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediamiach: 3. Polacy

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 8. Polscy badacze i ich odkrycia

Przedmiot: chemia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 2. Niezwykła kariera oleju skalnego.

Cele lekcji. Uczeń:

- opisuje właściwości i zastosowanie ropy naftowej;
- opisuje proces przeróbki ropy naftowej;
- omawia wkład Ignacego Łukasiewicza w rozwój przemysłu naftowego;
- wymienia frakcje uzyskiwane w destylacji ropy naftowej;
- definiuje pojęcia: kraking, reforming, liczba oktanowa.

Metody i techniki nauczania: pogadanka, ćwiczenie interaktywne, warsztaty, analiza filmu i animacji

Uzupełniające środki dydaktyczne: ropa naftowa (dostępna w pracowni chemicznej, sklepie z odczynnikami lub na stacji benzynowej), zlewka, woda, parownica porcelanowa, zapałki, łuczywko

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Wprowadzenie	12	Uczniowie zapoznają się z podstawowymi informacjami dotyczącymi ropy naftowej.	1
Faza lekcji: realizacja			
Ropa naftowa	13	Poznajemy twórcę hipotezy o organicznym pochodzeniu ropy.	1
		Zajęcia warsztatowe. Uczniowie badają i opisują właściwości ropy naftowej: <ul style="list-style-type: none">• opisujemy wygląd ropy naftowej (stan skupienia, barwa, zapach);• do zlewki z wodą wlewamy trochę ropy, opisujemy jej zachowanie w wodzie;• do parownicy porcelanowej wlewamy ok. 1 cm³ ropy i podpalamy za pomocą łuczywka. Przykładowy opis: ropa jest gęstą, oleistą cieczą, o brunatnej barwie (od żółtej do czarnej), jest tłusta w dotyku, ma charakterystyczny zapach, nie rozpuszcza się w wodzie (nie miesza się z nią, tworzy osobną fazę o wyraźnej granicy) i pływa po jej powierzchni (czyli ma gęstość mniejszą niż gęstość wody), jest palna, pali się silnie kopczącym płomieniem (czyli ma dużą zawartość procentową węgla).	8
	14	Poznajemy sylwetkę Ignacego Łukasiewicza, dzięki któremu Polska (a dokładniej Galicja) przez krótki czas stała się potentatem naftowym. W Bóbrce k/Krosna znajduje się skansen naftowy, gdzie można obejrzeć pierwsze szyby naftowe razem z pierwszym na świecie szybem o nazwie „Franek”.	2
	15	Uczniowie zapoznają się z informacjami na temat lampy naftowej.	1
Destylacja ropy naftowej	16	Omawiamy proces destylacji.	2
	17	Oglądamy film przedstawiającą proces destylacji prostej ropy naftowej.	6
	18	Zapoznajemy się z pojęciem destylacji frakcjonowanej. Zwracamy uwagę uczniów, że im mniejsze cząsteczki węglowodorów, tym niższa jest ich temperatura wrzenia: <ul style="list-style-type: none">• gazowe wrą jako pierwsze, zbudowane są z cząsteczek zawierających do czterech atomów węgla;• w skład benzyn wchodzi węglowodory posiadające 5-10 atomów węgla w łańcuchu węglowym;• nafta – kilkanaście atomów węgla;• oleje od 15 do ok. 20 atomów węgla;• mazut – kilkadziesiąt atomów węgla.	2
Przeróbka ropy naftowej	19	Nauczyciel komentuje mówiąc, że w kolumnie destylacyjnej ropa rozdzielana jest na poszczególne frakcje, wrzące w określonym przedziale temperatur, które nadal są mieszaninami i podlegają dalszej przeróbce. Np. z mazutu otrzymujemy asfalt, a także wazelinę czy parafinę.	1
	20	Zapoznajemy się z krakingiem jako metodą przeróbki ropy naftowej.	1

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
		<p>Analizujemy równanie reakcji krakingu przedstawionej na ostatnim slajdzie. Cząsteczka heptadekanu została rozłożona na kilka mniejszych. W ilu miejscach został zerwany łańcuch węglowy? (w pięciu, ponieważ otrzymaliśmy sześć mniejszych cząsteczek węglowodorów: jedną pentanu, trzy etenu i dwie propenu).</p> <p>Nauczyciel pisze na tablicy dwa poniższe równania reakcji krakingu. Następnie zadaje pytanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> Jaka cząsteczka uległa rozpadowi? <p>..... $\rightarrow C_8H_{18} + C_7H_{14}$ ($C_{15}H_{32}$ – pentadekan)</p> <p>..... $\rightarrow C_7H_{16} + C_5H_{10} + C_4H_8$ ($C_{16}H_{34}$ – heksadekan)</p>	4
Benzyna	21	Poznajemy metodę polepszania jakości benzyn.	2
	22	Oglądamy animację przedstawiającą proces reformingu.	1
	23	<p>Zapoznajemy się z pojęciem liczby oktanowej. Pytanie do uczniów:</p> <ul style="list-style-type: none"> Która benzyna spala się lepiej: LO=95 czy LO=98? (98) <p>Nauczyciel informuje, że jako antydetonator długo stosowany był tetraetylołów – dziś zakazany ze względu na szkodliwość ołowiu, choć nadal używa się go do paliw lotniczych. Aktualnie jako antydetonator do benzyn dodawany jest MTBE (eter tetr-butylowometylowy) lub ETBE (eter tetr-butylowoetylowy). Dzięki dodatkom możliwe jest również uzyskanie paliwa o LO>100.</p>	2
Zastosowania ropy naftowej	24	Uczniowie oglądają wizualizację nt. zastosowań ropy naftowej.	3
	25	<p>Wykonujemy ćwiczenie, dopasowując zastosowania do poszczególnych produktów destylacji ropy naftowej.</p> <p>Klucz odpowiedzi:</p> <p>paliwo do silnika iskrowego – benzyna paliwo do silnika odrzutowego – nafta paliwo do silnika wysokoprężnego Diesla – olej napędowy asfalt – mazut</p>	2
Faza lekcji: podsumowanie			
Podsumowanie		<p>Podsumowanie i przypomnienie najważniejszych pojęć:</p> <ul style="list-style-type: none"> destylacja, kolejne frakcje w destylacji; kraking i reforming; liczba oktanowa; zastosowania ropy naftowej. 	3

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediamiach: 3. Polacy

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 8. Polscy badacze i ich odkrycia

Przedmiot: chemia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 3. Poczet polskich chemików.

Cele lekcji. Uczeń:

- wymienia nazwiska słynnych polskich uczonych zajmujących się chemią;
- omamia wkład Polaków w rozwój chemii jako nauki;
- ocenia znaczenie dokonanych przez Polaków odkryć;
- opisuje sposoby skraplania gazów.

Metody i techniki nauczania: praca z tekstem, pogadanka, ćwiczenie interaktywne, film

Uzupełniające środki dydaktyczne: brak

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Wprowadzenie		Nauczyciel wprowadza w temat lekcji przypominając nazwiska słynnych polskich uczonych wspomnianych na poprzednich lekcjach (M. Skłodowska-Curie, K. Fajans, B. Radziszewski, I. Łukasiewicz). Uczniowie przypominają, jakiego odkrycia dokonała każda z tych osób. Na dzisiejszej lekcji poznamy sylwetki kolejnych polskich uczonych, którzy przez swoje dokonania rozstawili imię Polski w świecie.	2
Faza lekcji: realizacja			
Polskie nazewnictwo chemiczne	26	Poznajemy sylwetkę Jędrzeja Śniadeckiego.	2
		Spróbujmy z uczniami rozszyfrować kilka nazw pierwiastków zaproponowanych przez Śniadeckiego. Jak dziś nazywa się pierwiastek, który Śniadecki nazwał: <ul style="list-style-type: none">• kwasoród? (tlen O, stara nazwa pochodzi od łacińskiej Oxygenium, czyli: tworzący kwasy)• wodorod lub wodoród? (wodór H, rodzący wodę)• wapnian? (wapń Ca, składnik skał – wapieni)• saletroród? (azot N, tworzący saletry, sole kwasu azotowego zwane są saletrami)	3
	27	Poznajemy sylwetkę Filipa Waltera. On również zajmował się polskim słownictwem chemicznym. Zaproponowane przez niego końcówki w nazwach kwasów były używane jeszcze kilkanaście lat temu i możemy się z nimi zetknąć w podręcznikach naszych rodziców. Kwas o większej zawartości atomów tlenu (wyższym stopniu utlenienia pierwiastka) miał końcówkę „-owy”, a jego sole – „-an”. Kwas o mniejszej zawartości atomów tlenu (niższym stopniu utlenienia pierwiastka) miał końcówkę „-awy” zaś odpowiadające mu sole – „-yn”. Np. dziś kwas siarkowy(VI) to dawniej po prostu kwas siarkowy, a jego sole to siarczany. Kwas siarkowy(IV) nazywał się kwas siarkawy, a jego sole – siarczyny.	2
Polscy chemicy i ich dokonania	28	Poznajemy sylwetkę Leona Marchlewskiego.	2
	29	Uczniowie analizują dane w tabeli i znajdują prawidłowość pomiędzy wartością gęstości i stężenia roztworu. Przypominamy co oznaczają stwierdzenia, że: <ul style="list-style-type: none">• substancja ma gęstość np. 2g/cm³ (tzn., że każdy 1 cm³ tej substancji waży 2 gramy);• substancja ma gęstość np. 0,5g/cm³ (tzn., że każdy 1 cm³ tej substancji waży 0,5 grama);• roztwór ma stężenie np. 20% (tzn., że w każdych 100g roztworu znajduje się 20g substancji, a reszta to rozpuszczalnik);• roztwór ma stężenie np. 3% (tzn., że w każdych 100g roztworu znajduje się 3g substancji, a reszta to rozpuszczalnik). Następnie określają gęstość stężonego 36-procentowego roztworu HCl, którego	2

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
		używamy w pracowni chemicznej ($1,18 \text{ g/cm}^3$), oraz stężenie procentowe roztworu o gęstości $1,12 \text{ g/cm}^3$ (24%). Nauczyciel zwraca uwagę uczniów, że pomiary za pomocą areometru powinny być wykonywane w roztworze o temperaturze 20°C , w której areometr jest kalibrowany.	
	30	Czytamy tekst o Ignacym Mościckim.	2
	31	Zapoznajemy się z dokonaniem Wojciecha Świątosławskiego.	2
	32	Poznajemy sylwetkę Józefa Zawadzkiego.	2
Skraplanie gazów	33	W kalejdoskopie nazwisk polskich chemików pominęliśmy jeszcze dwa nazwiska, o których uczniowie powinni już słyszeć chociażby na lekcjach chemii w gimnazjum. Mowa o Karolu Olszewskim i Zygmuncie Wróblewskim. Poświęcimy chwilę uwagi ich dokonaniom.	2
	34	Dowiadujemy się, jakie gazy skroplił Olszewski.	2
	35	Rozwiązujemy ćwiczenie dotyczące kolejności skraplania gazów. Klucz odpowiedzi: tlen; argon; azot; wodór; hel	2
	36	Czytamy tekst wyjaśniający, w jaki sposób Olszewski i Wróblewski dokonali tego co nie udało się innym, czyli skroplenie tzw. gazów trwałych. Wrzenie skroplonego gazu pod zmniejszonym ciśnieniem możemy zaobserwować, gdy gazem z zapalniczki (gdzie jest sprężony) napełnimy probówkę. Zaczyna on wtedy wrzeć, a próbówka silnie się ochładza.	2
	37	Oglądamy film prezentujący właściwości ciekłego azotu. Ciekły azot jest stosowany w krioterapii oraz jako czynnik chłodzący w różnej aparaturze.	3
Faza lekcji: podsumowanie			
Podsumowanie		Zwracamy uwagę uczniów, że wielu z polskich uczonych pracowało w bardzo trudnych warunkach, zarówno politycznych jak i gospodarczych. Często musieli opuszczać ojczyznę, zawsze jednak pamiętali o kraju swojego pochodzenia i kiedy tylko było to możliwe wracali, mówili o Polsce i budowali jej wielkość. Są dla nas wzorem postawy, że mimo przeciwności losu można wiele osiągnąć, jeśli jest się wytrwałym.	2
	38	Rozwiązujemy test końcowy. Klucz odpowiedzi: 1a; 2b; 3a; 4c; 5b; 6b; 7c; 8c; 9b; 10c; 11a; 12b; 13c; 14b; 15b	10

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediami: 3. Polacy

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 8. Polscy badacze i ich odkrycia

Przedmiot: fizyka

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 1. Mikołaj Kopernik a teoria geocentryczna.

Cele lekcji. Uczeń:

- przedstawia teorię geocentryczną;
- wymienia najważniejsze fakty z biografii Mikołaja Kopernika;
- wymienia funkcje, jakie pełnił Mikołaj Kopernik;
- przedstawia założenia teorii kopernikańskiej;
- podaje tytuł i rok wydania dzieła przedstawiającego teorię heliocentryczną;
- wyjaśnia, dlaczego Kopernik zwlekał z publikowaniem swojej teorii;
- porównuje założenia teorii geocentrycznej i heliocentrycznej;
- omawia wkład Mikołaja Kopernika w rozwój astronomii;
- ocenia znaczenie naukowe dokonanych przez niego odkryć;
- wymienia następców Kopernika, którzy udowodnili słuszność jego teorii.

Metody i techniki nauczania: pogadanka, dyskusja, mapa mentalna, burza mózgów

Uzupełniające środki dydaktyczne: brak

Przebieg lekcji:


Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas									
Faza lekcji: wprowadzenie												
		Sprawy organizacyjne.	3									
Początki astronomii	1	Dyskusja na temat „Po co ludziom astronomia?”. Nauczyciel zadaje pytania: <ul style="list-style-type: none"> • Od jak dawna ludzie interesują się astronomią? • Proszę podać przykłady wykorzystania wiedzy astronomicznej w starożytności i współcześnie. Jako podsumowanie dyskusji uczniowie czytają tekst na slajdzie. Nauczyciel zaznacza, że z połączenia zainteresowania astronomią oraz wiary w oddziaływanie ciał niebieskich na los człowieka, powstała astrologia. Nie ma ona jednak podstaw naukowych.	2									
Faza lekcji: realizacja												
Odkrycia naukowe z astronomii	2	Obejrzenie fragmentu filmu „Odkrycia naukowe wszechczasów – astronomia”. Dyskusja na temat filmu, pytania do dyskusji: <ul style="list-style-type: none"> • Jakie narody w starożytności posiadały najbardziej rozległą wiedzę astronomiczną? (mieszkańcy Mezopotamii – Sumerowie i Babilończycy, Egipcjanie, Grecy; można uzupełnić o Chińczyków, Hindusów, Majów) • Jakie znaczenie, według autora filmu, miało wydanie książki Mikołaja Kopernika? (było to rewolucyjne odkrycie, które zmieniło ówczesne poglądy naukowe) 	6									
Geocentryczna teoria świata	3	Obserwacja animacji przedstawiającej istotę teorii geocentrycznej.	1									
	4	Uczniowie na podstawie tekstu określają podstawowe cechy teorii geocentrycznej Ptolemeusza (nieruchoma Ziemia znajduje się pośrodku świata, a wokół Ziemi krążą planety). Nauczyciel rysuje na tablicy dwukolumnową tabelę. Uczniowie w pierwszej kolumnie wypisują cechy teorii geocentrycznej. <table border="1" style="margin-left: 20px; margin-top: 10px;"> <tr> <td>Teoria geocentryczna</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ziemia jest w pobliżu środka Wszechświata</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Wszystkie ciała niebieskie poruszają się wyłącznie dookoła Ziemi</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ziemia nie porusza się</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Planety w obrębie sfer poruszają się po okręgach</td> <td></td> </tr> </table>	Teoria geocentryczna		Ziemia jest w pobliżu środka Wszechświata		Wszystkie ciała niebieskie poruszają się wyłącznie dookoła Ziemi		Ziemia nie porusza się		Planety w obrębie sfer poruszają się po okręgach	
Teoria geocentryczna												
Ziemia jest w pobliżu środka Wszechświata												
Wszystkie ciała niebieskie poruszają się wyłącznie dookoła Ziemi												
Ziemia nie porusza się												
Planety w obrębie sfer poruszają się po okręgach												

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Ciała niebieskie poruszają się z równomierną prędkością kątową po epicyklach i deferentach</div> <p>Obserwacja ilustracji przedstawiającej model geocentryczny. Przedstawienie i omówienie koncepcji epicyklu i deferentu. Nauczyciel podkreśla, że wprowadzenie ich do modelu było potrzebne, aby uzyskać poprawkę do ruchu planet, np. ruchu wstecznego, związanego z ich usytuowaniem, oraz ruchu po elipsach. Według założeń modelu wokół nieruchomej Ziemi krążą sfery kryształowe z zawartymi w nich deferentami i epicyklami, także kryształowymi, w których zatopione są planety, Księżyc i Słońce; ostatnia sfera, ósma, bez epicykli, zawiera gwiazdy – planety. Łącznie 168 kół, przez co model był bardzo skomplikowany, żmudny w praktycznym użyciu.</p>	
Teoria Arystarcha z Samos	5	<p>Zapoznanie się z poglądami Arystarcha z Samos. Nauczyciel zadaje pytanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Co spowodowało, że Arystarch miał wątpliwości co do realizmu modelu geocentrycznego? 	2
Biografia Mikołaja Kopernika		<p>W formie mapy mentalnej, na tablicy lub na dużym arkuszu papieru, porządkujemy wiedzę uczniów. Nauczyciel zadaje pytanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Co wiemy o Mikołaju Koperniku? (na środku koła piszemy „Mikołaj Kopernik”, od niego rysujemy odnogi mapy: wykształcenie, zainteresowanie, ważne wydarzenia, dzieła, zawody, miejsca) 	4
	6	Zapoznanie się z biografią Mikołaja Kopernika ¹⁶ .	2
	7	Zapoznanie się z biografią Mikołaja Kopernika – c.d. Uzupełnienie mapy mentalnej o brakujące elementy.	3
Astronomiczne zainteresowania Kopernika	8	<p>Zapoznanie się z rozwojem astronomicznych zainteresowań Mikołaja Kopernika i jego narastającymi wątpliwościami dotyczącymi teorii geocentrycznej oraz pierwszym zarysem teorii heliocentrycznej Kopernika¹⁷.</p> <p>Nauczyciel podkreśla, że skomplikowany model Ptolemeusza, nie pozwalał dokładnie przewidywać przebiegu niektórych zjawisk astronomicznych, jak również nie wyjaśniał niektórych zjawisk (np. złączenia planet wewnętrznych ze Słońcem), co skłoniło Kopernika do poszukiwań modelu mniej zawiłego, który jednocześnie wyjaśniałby wszystkie wątpliwości.</p> <p>Nauczyciel zadaje pytanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kopernik pisząc „Komentarzyk”, miał już wykrystalizowane poglądy na temat budowy wszechświata. Dlaczego tak długo zwlekał z opublikowaniem ich (zrobił to tuż przed swoją śmiercią)? <p>Uczniowie podają swoje hipotezy, które są weryfikowane poprzez treść następnego slajdu.</p>	2
Teoria heliocentryczna	9	Zapoznanie się z historią powstania teorii heliocentrycznej. Nauczyciel podkreśla, że druk książki odbył się w Norymberdze, ponieważ tam władza kościelna była słabsza.	2
	10	Obserwacja animacji przedstawiającej idee teorii heliocentrycznej.	1

¹⁶ O wielu ciekawych faktach z życia Mikołaja Kopernika można dowiedzieć się z wykładu Janusza Mączki „Kopernika problemy z Inkwizycją”, <http://www.filozofiiawnauce.pl/01/index.php/pl/filmy/344-janusz-maczka-kopernika-problemy-z-inkwizycja>

Strona poświęcona Mikołajowi Kopernikowi – <http://copernicus.torun.pl/>

¹⁷ W życiorysach jest używany skrót „Commentariolus” („Komentarzyk”). Pełny tytuł rękopisu brzmi: „De hypothesibus motuum coelestium a se constitutis commentariolus”.

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas												
	11	<p>Uczniowie czytają podstawowe założenia teorii heliocentrycznej Kopernika. Następnie uzupełniają drugą kolumnę tabeli, którą przygotowali podczas pracy nad slajdem nr 4, wpisując cechy teorii heliocentrycznej. Nauczyciel podpowiada zapisy w dwóch ostatnich polach drugiej kolumny.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Teoria geocentryczna</th> <th>Teoria heliocentryczna</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ziemia jest środkiem Wszechświata</td> <td>Słońce jest środkiem naszego Systemu Słonecznego</td> </tr> <tr> <td>Wszystkie planety poruszają się wyłącznie dookoła Ziemi</td> <td>Planety poruszają się dookoła Słońca.</td> </tr> <tr> <td>Ziemia nie porusza się</td> <td>Również Ziemia, jako jedna z planet, krąży dookoła Słońca oraz obraca się wokół swojej własnej osi.</td> </tr> <tr> <td>Planety w obrębie sfer poruszają się po okręgach</td> <td>Planety krążą wokół Słońca po eliptycznych torach (uzupełnienie Keplera w połowie XVII w.).</td> </tr> <tr> <td>Ciała niebieskie poruszają się z równomierną prędkością kątową po epicyklach i deferentach</td> <td>Szybkość poruszania się ciał niebieskich uzależniona jest od ich odległości od Słońca (uzupełnienie Keplera w połowie XVII w.).</td> </tr> </tbody> </table> <p>Uczniowie dokonują porównania teorii geocentrycznej i heliocentrycznej. Nauczyciel zwraca uwagę, że Księżyc w teorii heliocentrycznej traci status planety, jaki miał w teorii geocentrycznej, staje się jedynie naturalnym satelitą Ziemi. Nauczyciel podkreśla, że Kopernik nie był w stanie odejść od przywiązania do kołowego kształtu orbit, co wymusiło utrzymanie w teorii heliocentrycznej niewielkiej liczby epicykli i deferentów.</p>	Teoria geocentryczna	Teoria heliocentryczna	Ziemia jest środkiem Wszechświata	Słońce jest środkiem naszego Systemu Słonecznego	Wszystkie planety poruszają się wyłącznie dookoła Ziemi	Planety poruszają się dookoła Słońca.	Ziemia nie porusza się	Również Ziemia, jako jedna z planet, krąży dookoła Słońca oraz obraca się wokół swojej własnej osi.	Planety w obrębie sfer poruszają się po okręgach	Planety krążą wokół Słońca po eliptycznych torach (uzupełnienie Keplera w połowie XVII w.).	Ciała niebieskie poruszają się z równomierną prędkością kątową po epicyklach i deferentach	Szybkość poruszania się ciał niebieskich uzależniona jest od ich odległości od Słońca (uzupełnienie Keplera w połowie XVII w.).	3
Teoria geocentryczna	Teoria heliocentryczna														
Ziemia jest środkiem Wszechświata	Słońce jest środkiem naszego Systemu Słonecznego														
Wszystkie planety poruszają się wyłącznie dookoła Ziemi	Planety poruszają się dookoła Słońca.														
Ziemia nie porusza się	Również Ziemia, jako jedna z planet, krąży dookoła Słońca oraz obraca się wokół swojej własnej osi.														
Planety w obrębie sfer poruszają się po okręgach	Planety krążą wokół Słońca po eliptycznych torach (uzupełnienie Keplera w połowie XVII w.).														
Ciała niebieskie poruszają się z równomierną prędkością kątową po epicyklach i deferentach	Szybkość poruszania się ciał niebieskich uzależniona jest od ich odległości od Słońca (uzupełnienie Keplera w połowie XVII w.).														
	12	<p>Zapoznanie się z historią druku „De revolutionibus”. Nauczyciel zadaje pytanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dlaczego ostateczny tytuł wydrukowanego dzieła Kopernika brzmiał „De revolutionibus orbium coelestium” („O obrotach sfer niebieskich“)? 	2												
Kontynuatorzy myśli kopernikańskiej	13	<p>Zapoznanie się z dalszymi losami dzieła Kopernika. Nauczyciel zadaje pytanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dlaczego Kościół zakazywał publikacji dzieł, mimo że lepiej niż w przypadku modelu Ptolemeusza opisywały one rzeczywistość? 	1												
	14	<p>Zapoznanie się z postaciami, które kontynuowały badania, dostarczając nowych argumentów popierających teorię Kopernika.</p>	2												
	15	<p>Wykonanie ćwiczenia interaktywnego – Wielcy astronomowie. Klucz odpowiedzi:</p>  <p>1 – Mikołaj Kopernik, 2 – Johannes Kepler, 3 – Galileo Galilei, 4 – Giordano Bruno</p>	2												
Poszukiwanie szczątków astronoma	16	<p>Zapoznanie się z historią odnalezienia szczątków Kopernika i ich ponownego pogrzebu¹⁸.</p>	2												
Faza lekcji: podsumowanie															
Dyskusja		Dyskusja podsumowująca: dlaczego powstanie teorii heliocentrycznej nazywamy rewolucją kopernikańską?	2												

¹⁸ Streszczenie historii poszukiwań szczątków Kopernika jest przedstawione w trailerze dokumentalnego filmu Michała Juszcakiewicza „Tajemnica grobu Kopernika”, dostępnego na: <http://www.youtube.com/watch?v=0VplhDrPle0>

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediamiach: 3. Polacy

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 8. Polscy badacze i ich odkrycia

Przedmiot: fizyka

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 2. Maria Skłodowska-Curie i badania nad promieniotwórczością.

Cele lekcji. Uczeń:

- przedstawia najważniejsze fakty z biografii Marii Skłodowskiej-Curie;
- omawia wkład Marii Skłodowskiej-Curie w rozwój fizyki i chemii;
- wyjaśnia, na czym polega promieniotwórczość;
- wymienia rodzaje promieniotwórczości w klasycznym ujęciu;
- omawia zdobycie przez Marię Skłodowską-Curie nagród Nobla;
- ocenia znaczenie naukowe odkryć dokonanych przez uczoną;
- wymienia sposoby wykorzystania odkryć dokonanych przez Marii Skłodowską-Curie w życiu codziennym.

Metody i techniki nauczania: wykład, dyskusja, metoda dramy

Uzupełniające środki dydaktyczne: brak

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Najbardziej znana polska uczona	17	Obejrzenie filmu „Maria Skłodowska-Curie”. Pogadanka wprowadzająca nt. promieniotwórczości. Nauczyciel powinien sprowokować uczniów do wypowiedzi, co wiedzą na temat promieniotwórczości: <ul style="list-style-type: none">• Kto badał jako jeden z pierwszych promieniotwórczość? (Henri Becquerel)• Jaki wkład w badania nad promieniotwórczością wniosła Maria Skłodowska-Curie?	9
Faza lekcji: realizacja			
Niezwykła kobieta		Nauczyciel cytuje Marię Skłodowską-Curie: „Jestem z tych, którzy wierzą, że Nauka jest czymś bardzo pięknym”. Mówi, że była ona osobą niezwykłą, wiele rzeczy na polu swojej kariery naukowej i zawodowej robiła jako pierwsza kobieta na świecie. Nauczyciel rysuje na środku tablicy koło, w którym pisze „Maria Skłodowska-Curie jako pierwsza kobieta...” i uczula uczniów, aby poznając jej biografię, zwrócili uwagę na ten aspekt jej dokonań. W czasie trwania lekcji uczniowie wypisują te jej osiągnięcia, w których była pierwszą na świecie kobietą ¹⁹ (była pierwszą kobietą profesorem uniwersytetu; jedyną kobietą, która dwukrotnie otrzymała nagrodę Nobla; jedynym człowiekiem na świecie, który otrzymał nagrodę Nobla w dwóch dziedzinach; jedną z pierwszych kobiet, która zrobiła prawo jazdy). Omawiamy biografię Marii Skłodowskiej-Curie ²⁰ .	1
Maria z Warszawy	18	Omówienie dzieciństwa i wczesnej młodości Marii Skłodowskiej. Uświadomienie uczniom, że uczestnictwo w nielegalnym Uniwersytecie Latającym i udział w wykładach wielu wybitnych polskich naukowców pozwoliły Skłodowskiej poznać metodologię badań chemicznych i fizycznych, co nie tylko przygotowało ją do dalszych studiów, ale i, jak sama podkreślała w autobiografii, umożliwiło dokonanie dalszych odkryć.	2

¹⁹ Szczegóły na stronie: http://miesiecznikprowincjonalny.site40.net/index.php?option=com_content&view=article&id=123%3Apierwsza-kobieta&Itemid=92

²⁰ Literatura poświęcona Marii Skłodowskiej-Curie:

- J. Hurwic, Maria Skłodowska-Curie i promieniotwórczość, wyd. Żak, Warszawa 2001,
- Maria Skłodowska-Curie, Autobiografia i wspomnienia o Piotrze Curie, Wyd. 2 rozsz. Dom Wydawniczo-Promocyjny Gal, Warszawa 2009,
- H. Bobińska, Maria Skłodowska-Curie, Warszawa 1965

Strony poświęcone Marii Skłodowskiej-Curie i promieniotwórczości:

- <http://www.noblisci.pl/1911-maria-curie-sklodowska/>
- <http://www.atomowyautobus.pl/>
- <http://www.forumatomowe.org/>

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Studia w Sorbonie	19	Omówienie studiów i pierwszych lat w Paryżu. Podkreślenie, że Skłodowska ukończyła wydział fizyki i matematyki na Sorbonie, uzyskując licencjat fizyki (z pierwszą lokatą), a następnie z matematyki. Była pierwszą kobietą, która studiowała na tym wydziale. Po powrocie do Paryża promotor jej pracy dyplomowej prof. Lippmann zaproponował jej asystenturę w swej pracowni. Po ślubie z Piotrem Curie, małżonkowie razem poświęcili się pracy naukowej, która była ich pasją i największą miłością.	2
Praca naukowa	20	Omawiając pracę naukową Marii Skłodowskiej-Curie warto zwrócić uwagę, że to ona wybrała na przedmiot swoich badań promieniowanie odkryte przez H. Becquerela. Piotr Curie, zorientowawszy się, że pierwsze wyniki wyglądają obiecująco, porzucił swoje dotychczasowe badania. Małżonkowie zaczęli razem prowadzić badania nad promieniotwórczością.	2
	21	Warto też podkreślić, że warunki, w jakich pracowało małżeństwo, były bardzo trudne (zimna, przeciekająca szopa z kilkoma stołami), a praca wyczerpująca fizycznie (aby wyodrębnić jedną dziesiątą grama nieznanego pierwiastka, trzeba było przetworzyć kilkanaście ton rudy uranowej).	1
Nagrody Nobla	22	Nauczyciel uzupełnia, cytując sprawozdanie M.C-Skłodowskiej do Akademii w 1898 r.: „Jeśli istnienie tego nowego pierwiastka potwierdzi się, proponujemy nazwać go „polonem” – imieniem ojczyzny jednego z nas”.	2
	23	Nauczyciel przedstawia dalsze losy Marii Skłodowskiej-Curie po uzyskaniu I Nagrody Nobla. Podkreśla fakt, że Państwo Curie zrzekli się patentu na odkryte przez nich polon i rad, ponieważ uważali, że byłoby to „niezgodne z duchem nauki”. Nauczyciel podkreśla, że mimo ogromnej straty, jaką była dla niej tragiczna śmierć ukochanego męża, Skłodowska nie poddaje się, kontynuuje jego wykłady na Sorbonie oraz pracę naukową.	2
I wojna światowa	24	Omówienie zaangażowania Marii Skłodowskiej-Curie w pomoc żołnierzom w czasie I wojny światowej. Nauczyciel podkreśla fakt, że aby móc udzielić pomocy jak największej liczbie osób, Maria zakupiła 20 rentgenowskich furgonetek (zwanymi „małymi Curie”) i uzyskawszy prawo jazdy (jako jedna z pierwszych kobiet) sama dojeżdżała na linię frontu, aby prześwietlać rannych żołnierzy. Uważa się, że to nie praca w laboratorium, ale właśnie prześwietlania na froncie bez żadnych zabezpieczeń sprawiły, że zapadła później na białaczkę.	2
Instytut Radowy w Warszawie	25	Omówienie ostatnich lat życia wielkiej uczoney. Wieloletnia ekspozycja uczoney na działanie promieniotwórczości w laboratorium oraz uzyskanie dużej dawki promieniowania w czasie pracy na furgonetkach rentgenowskich (w czasie I wojny światowej) wywołała białaczkę. Prezydent RP Ignacy Mościcki, w liście kondolencyjnym napisał: „Polska traci w śp. Pani Curie-Skłodowskiej nie tylko uczoną, która imię swej ojczyzny wstawiła w całym świecie, ale i wielką obywatelkę, zawsze przez całe życie czujnie stojącą na straży interesów swojego narodu”.	2
Dalszy rozwój promienio- twórczości	26	Podsumowanie dokonań Marii Skłodowskiej-Curie ²¹ . Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none"> • Jaki był wkład Marii Skłodowskiej-Curie w rozwój badań nad promieniotwórczością? • Kto kontynuował jej badania? • Co wiemy już (współcześnie) na temat promieniotwórczości? • Czym są tajemnicze cząsteczki, wypromieniowane przez radioaktywne pierwiastki? (cząsteczki α – jądro atomu helu, cząsteczki β – elektrony, promieniowanie γ – fale elektromagnetyczne o dużej energii) 	2
Rodzaje promienio- twórczości	27	Obserwacja wizualizacji przedstawiającej rodzaje promieniotwórczości. Zwrócenie uwagi uczniów na przemiany zachodzące w jądrach atomów.	2

²¹ A. K. Wróblewski „Promieniotwórczość odkrywana na raty”, Wiedza i Życie nr 4/1998. <http://archiwum.wiz.pl/1998/98042400.asp>

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas										
Sąd nad promienio-twórczością		Nauczyciel dzieli klasę na dwie grupy. Z pierwszej wybiera prokuratora, pozostali członkowie grupy będą świadkami oskarżenia. Z drugiej wybiera adwokata, pozostali członkowie grupy będą świadkami obrony. Po dwóch minutach narady rozpoczyna się proces sądowy. Świadkowie oskarżenia przedstawiają sytuacje, w których promieniotwórczość jest szkodliwa, świadkowie obrony – sytuacje, w których promieniotwórczość jest korzystna. Sekretarz na tablicy w dwóch kolumnach wypisuje argumenty każdej z stron. Na koniec dyskusji sędzia (nauczyciel lub wybrany uczeń) podsumowuje rozprawę, wydając wyrok ²² .	8										
Faza lekcji: podsumowanie													
Podsumowanie	28	Wykonanie ćwiczenia interaktywnego – Odkrycia i nagrody Marii Skłodowskiej-Curie. Klucz odpowiedzi: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Po ukończeniu gimnazjum Maria Skłodowska podjęła studia na Uniwersytecie Warszawskim</td> <td style="text-align: center;">fałsz</td> </tr> <tr> <td>Maria Skłodowska-Curie wspólnie z mężem odkryła, a następnie wyodrębniła nowe pierwiastki promieniotwórcze – polon i rad</td> <td style="text-align: center;">prawda</td> </tr> <tr> <td>W 1903 roku Maria Skłodowska-Curie jako pierwsza kobieta w historii otrzymała stopień doktora fizyki</td> <td style="text-align: center;">prawda</td> </tr> <tr> <td>W 1903 roku Marii Skłodowskiej-Curie przyznano indywidualną Nagrodę Nobla z fizyki za badanie nad promieniotwórczością</td> <td style="text-align: center;">fałsz</td> </tr> <tr> <td>Drugą Nagrodę Nobla przyznano Marii Skłodowskiej-Curie w 1911 roku za rozwój chemii, dzięki odkryciu polonu i radu oraz za badania metalicznego radu i jego związków chemicznych</td> <td style="text-align: center;">prawda</td> </tr> </table>	Po ukończeniu gimnazjum Maria Skłodowska podjęła studia na Uniwersytecie Warszawskim	fałsz	Maria Skłodowska-Curie wspólnie z mężem odkryła, a następnie wyodrębniła nowe pierwiastki promieniotwórcze – polon i rad	prawda	W 1903 roku Maria Skłodowska-Curie jako pierwsza kobieta w historii otrzymała stopień doktora fizyki	prawda	W 1903 roku Marii Skłodowskiej-Curie przyznano indywidualną Nagrodę Nobla z fizyki za badanie nad promieniotwórczością	fałsz	Drugą Nagrodę Nobla przyznano Marii Skłodowskiej-Curie w 1911 roku za rozwój chemii, dzięki odkryciu polonu i radu oraz za badania metalicznego radu i jego związków chemicznych	prawda	2
	Po ukończeniu gimnazjum Maria Skłodowska podjęła studia na Uniwersytecie Warszawskim	fałsz											
Maria Skłodowska-Curie wspólnie z mężem odkryła, a następnie wyodrębniła nowe pierwiastki promieniotwórcze – polon i rad	prawda												
W 1903 roku Maria Skłodowska-Curie jako pierwsza kobieta w historii otrzymała stopień doktora fizyki	prawda												
W 1903 roku Marii Skłodowskiej-Curie przyznano indywidualną Nagrodę Nobla z fizyki za badanie nad promieniotwórczością	fałsz												
Drugą Nagrodę Nobla przyznano Marii Skłodowskiej-Curie w 1911 roku za rozwój chemii, dzięki odkryciu polonu i radu oraz za badania metalicznego radu i jego związków chemicznych	prawda												
		Nauczyciel podsumowuje lekcję cytatem z Marii Skłodowskiej-Curie: „Ja zaś myślę, że w każdej epoce można mieć życie interesujące i użyteczne, a o to głównie chodzi, aby go nie zmarnować i móc sobie powiedzieć (...) „Jak tylko mogłem” (List do siostrzenicy Hanny Szalayówny, 6 stycznia 1913 r.)”.	1										
Praca domowa		Nauczyciel dzieli uczniów na sześć grup. Każda grupa dostaje pracę domową: przygotowanie krótkiej prezentacji (5–7 min.) sylwetki i najważniejszego odkrycia jednego polskiego uczonego, którego dokonania są znane na świecie. Postaci uczonych: Erazm Witelton, Kazimierz Siemienowicz, Jan Heweliusz, Mieczysław Wolfke, Marian Danysz i Jerzy Pniewski, Aleksander Wolszczan. W prezentacji postaci powinien wziąć aktywny udział każdy członek grupy. Formy prezentacji mogą być dowolne, w tym poetyckie, teatralne w zależności od zainteresowań grupy. Nauczyciel oczywiście może zaproponować też innych uczonych według własnego uznania (np. Kazimierza Kordylewskiego, Stanisława Ulama, Jerzego Śniadeckiego czy innych ²³) jednak na slajdach trzeciej lekcji podsumowane będą tylko wymienione wcześniej postaci. Nauczyciel może też zaproponować aby każdy uczeń po wylosowaniu nazwiska polskiego uczonego przygotował jego biogram. Na początku lekcji nauczyciel losuje, które sylwetki zostaną przedstawione przez uczniów.	2										

²² Technika „Sąd nad...” pozwala podsumować pozytywne i negatywne skutki promieniotwórczości. Ważną rolą nauczyciela jest moderowaniem przebiegu „sądu”, tak aby wnioskiem z jego przebiegu było dostrzeżenie korzyści jakie niesie ze sobą wykorzystanie promieniotwórczości, przy zachowaniu bezpieczeństwa i higieny pracy. Zobacz: E. Betlej, Sąd nad fizyką jądrową, Foton, nr 72, 2001

²³ Listę innych znanych polskich fizyków według A. K. Wróblewskiego można znaleźć na stronie:

<http://labfiz.uwb.edu.pl/ptf/echa/html/akw.html>

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediami: 3. Polacy

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 8. Polscy badacze i ich odkrycia

Przedmiot: fizyka

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 3. Znani w świecie polscy naukowcy.

Cele lekcji. Uczeń:

- wymienia nazwiska polskich naukowców, którzy wnieśli znaczący wkład w rozwój fizyki, astronomii i innych nauk technicznych;
- wymienia najważniejsze fakty z biografii znanych w świecie polskich naukowców;
- omawia wkład polskich badaczy w rozwój fizyki, astronomii i nauk technicznych;
- ocenia znaczenie (naukowe, społeczne, gospodarcze, historyczno-polityczne) dokonanych przez nich odkryć;
- omawia uwarunkowania (polityczne, społeczne, kulturowe) okresu historycznego, w którym żyli i dokonali swoich odkryć.

Metody i techniki nauczania: pogadanka, dyskusja, prezentacje uczniów

Uzupełniające środki dydaktyczne: brak

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Znani w świecie polscy naukowcy		<p>Nauczyciel rozpoczyna lekcję pogadanką wprowadzającą. Na poprzednich lekcjach zostały przybliżone sylwetki dwojga polskich naukowców, których dokonania rozstrawiają polską naukę. Nie są oni jednak jedynymi Polakami, których odkrycia liczą się w świecie²⁴.</p> <p>Nauczyciel wymienia nazwiska polskich naukowców, których sylwetki zostaną przedstawione: Erazm Witelon, Kazimierz Siemienowicz, Jan Heweliusz, Mieczysław Wolfke, Marian Danysz i Jerzy Pniewski, Aleksander Wolszczan, wypisując je na tablicy.</p> <p>Nauczyciel podkreśla, że naukowców zajmujących się fizyką czy astronomią o polskim rodowodzie jest więcej, jak chociażby Johannes Georg Bednorz – laureat Nagrody Nobla z fizyki za odkrycie nadprzewodnictwa wysokotemperaturowego, czy Frank Wilczek, także noblista za badania nad naturą kwarków, czy Kazimierz Fajans – trzykrotny kandydat do Nagrody Nobla za wkład w rozwój wiedzy o promieniotwórczości.</p> <p>Nauczyciel zapowiada głosowanie na koniec lekcji, na postać najbardziej zasłużoną dla polskiej nauki. Uczula uczniów, że nie sposób w nauce porównywać osiągnięcia z różnych dziedzin, dlatego takie głosowanie jest subiektywną zabawą.</p>	2
Faza lekcji: realizacja			
Optyka Erazma Witelona		Uczniowie grupy 1 przedstawiają sylwetkę Erazma Witelona.	5
	29	Nauczyciel wyświetla treść slajdu podsumowującego wypowiedź uczniów.	
Tajniki artylerii Kazimierz Siemienowicz		Uczniowie grupy 2 przedstawiają sylwetkę Kazimierza Siemienowicza.	5
	30	Nauczyciel wyświetla treść slajdu podsumowującego wypowiedź uczniów.	
Mapy i Wynalazki Jana Heweliusza		Uczniowie grupy 3 przedstawiają sylwetkę Jana Heweliusza.	7
	31–32	Nauczyciel wyświetla treść slajdów podsumowujących wypowiedź uczniów. Podkreśla, że do tej pory nie ustają kontrowersje, czy Heweliusz był polskim uczonym czy niemieckim. Podobnie jak Kopernik mieszkał w Prusach Królewskich – wielonarodowym terytorium lennym wielonarodowej Rzeczypospolitej. Ponadto wówczas kryterium narodowości danego człowieka dopiero się kształtowało – często ważniejsze było czyim kto był poddany. Dlatego spory o narodowość konkretnego uczonego mogą być anachronizmem.	

²⁴ Wiele informacji na temat znanych polskich naukowców można znaleźć w książce: A.K. Wróblewski, Historia fizyki, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2011.

Na temat odkrycie hiperjadra można przeczytać na <http://www.fuw.edu.pl/odkrycia.html>

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Teoria Mieczysława Wolfke		Uczniowie grupy 4 przedstawiają sylwetkę Mieczysława Wolfke.	5
	33	Nauczyciel wyświetla treść slajdu podsumowującego wypowiedź uczniów.	
Hiperjądra Mariana Danysza i Jerzego Pniewskiego		Uczniowie grupy 5 przedstawiają sylwetki Mariana Danysza i Jerzego Pniewskiego.	7
	34–35	Nauczyciel wyświetla treść slajdów podsumowujących wypowiedź uczniów. Pytanie do uczniów (w przypadku, jeśli uczniowie nie podjęli tej kwestii): <ul style="list-style-type: none"> • Dlaczego odkrycie dwójki naszych uczonych jest tak wysoko ocenione przez świat naukowy? (odkrycie hiperjader ukazało, że jądra mogą być zbudowane nie tylko z protonów czy neutronów, ale też i innych cząstek elementarnych) 	
Planety Aleksandra Wolszczana		Uczniowie grupy 6 przedstawiają sylwetkę Aleksandra Wolszczana.	5
	36	Nauczyciel wyświetla treść slajdu podsumowującego wypowiedź uczniów. Pytanie do uczniów (w przypadku, jeśli uczniowie nie podjęli tej kwestii): <ul style="list-style-type: none"> • Dlaczego odkrycie Wolszczana uznano za tak ważne dla rozwoju nauki? (odkrycie planet wokół innych gwiazd dowodzi, że Układ Słoneczny nie jest układem wyróżnionym ewolucyjnie i że istnieje szansa, że uda się znaleźć planetę, której warunki są zbliżone do warunków na Ziemi, a może nawet istnieje na niej życie) 	
Faza lekcji: podsumowanie			
Podsumowanie	37	Wykonanie ćwiczenia interaktywnego; uczniowie dopasowują odkrycia i wynalazki znanych polskich badaczy do ich nazwisk ich autorów. Klucz odpowiedzi: Erazm Witelton – Opracowanie podstaw optyki geometrycznej; Kazimierz Siemienowicz – Opracowanie konstrukcji i opisanie właściwości raket; Jan Heweliusz – Opracowanie mapy Księżyca i atlasu nieba; Mieczysław Wolfke – Opracowanie teoretycznych podstaw holografii	2
		Nauczyciel do wypisanych na tablicy nazwisk przypisuje liczby od 1 do 6. Następnie przeprowadza głosowanie: <ul style="list-style-type: none"> • Kogo z przedstawionych postaci uważasz za najbardziej zasłużonego dla nauki polskiej i dlaczego? Uczniowie na kartkach zapisują numer przypisany wybranej postaci i na komendę nauczyciela podnoszą kartki. Nauczyciel razem z przedstawicielami każdej z grup liczy głosy oddane na każdą z postaci, wynik zapisuje na tablicy i ogłasza zwycięzcę.	1
	38	Nauczyciel zadaje pracę domową: wykonanie testu podsumowującego. Klucz odpowiedzi: 1c; 2b; 3b; 4c; 5a; 6c; 7b; 8a; 9c; 10a; 11 b; 12b; 13b; 14a; 15c	1

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediamiach: 3. Polacy

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 8. Polscy badacze i ich odkrycia

Przedmiot: biologia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 1. Kazimierz Funk i jego witamina.

Cele lekcji. Uczeń:

- omawia wkład Kazimierza Funka w rozwój biologii i medycyny;
- ocenia znaczenie naukowe i społeczne odkrycia witaminy B₁;
- wykorzystuje informacje dotyczące witamin z grupy B w życiu codziennym;

Metody i techniki nauczania: pogadanka, obserwacja, ćwiczenia interaktywne, praca z tekstem

Uzupelniające środki dydaktyczne: brak

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Przyczyny i okoliczności odkrycia witamin	1	<p>Nauczyciel zadaje pytanie:</p> <ul style="list-style-type: none">• Co to są witaminy i jaką rolę odgrywają one dla organizmu człowieka? (Witaminy, to substancje niezbędne do prawidłowego funkcjonowania organizmu, których nie potrafi on sam wytworzyć. Nie pełnią w organizmie funkcji budulcowej ani energetycznej ale są regulatorami procesów wewnętrznych.) <p>Jeśli uczniowie nie znają odpowiedzi lub jest ona niepełna, nauczyciel informuje, że znajdą ją w filmie, który za chwilę obejrzą. Nauczyciel zapisuje na tablicy polecenia ukierunkowujące obserwację filmu pt. „Witaminy”.</p> <ol style="list-style-type: none">1. Wymień choroby, które przyczyniły się do odkrycia witamin. Scharakteryzuj ich objawy i przyczyny.2. Podaj nazwiska badaczy i ich odkrycia wymienione w filmie.3. Omów doświadczenie Hopkinsa, które doprowadziło do odkrycia witamin. <p>Ucniowie oglądają film. Następnie nauczyciel przeprowadza pogadankę z uczniami z wykorzystaniem powyższych poleceń.</p> <p>Oczekiwane odpowiedzi:</p> <p>Ad. 1. Szkodbut – objawy: krwotoki, zmiany na skórze; przyczyny: niedobór witaminy C (kwasu askorbinowego).</p> <p>Beri-beri – objawy: zwyrodnienia nerwów, serca i układu trawiennego; przyczyny: niedobór witaminy B₁ (tiaminy).</p> <p>Ad. 2. James Lind (szkocki chirurg) w 1747 r. znalazł sposób na zapobieganie skorbutowi, włączając do posiłków marynarzy owoce.</p> <p>Christian Aikman (holenderski lekarz) pod koniec XIX wieku odkrył, że prawdopodobną przyczyną choroby beri-beri u marynarzy jest dieta zawierająca biały, oczyszczony ryż zamiast ryżu brązowego.</p> <p>Frederick Gowland Hopkins (angielski biochemik) na początku XX wieku wyjaśnił związek pomiędzy dietą a chorobami wskazując, że przyczyną chorób jest brak niektórych witamin.</p> <p>Ad. 3. Problem badawczy: Jaki jest związek pomiędzy dietą a niektórymi chorobami? Hipoteza badawcza: Organizm do zachowania zdrowia potrzebuje pewnych składników odżywczych (witamin) przyswojonych z określonego rodzaju pokarmów.</p> <p>Przebieg doświadczenia:</p> <p>Etap 1: Grupę myszy żywił wyłącznie pokarmem syntetycznym zawierającym białko, tłuszcze, węglowodany i sole. Po pewnym czasie zaobserwował, że myszy zaczęły chorować i przestały rosnąć.</p> <p>Etap 2: Podał chorym myszom niewielką ilość świeżego mleka i zaobserwował cofnięcie objawów choroby.</p> <p>Wniosek: W mleku znajdują się dodatkowe składniki pożywienia, inne niż białko, tłuszcze, węglowodany i sole, niezbędne do zachowania zdrowia, które później nazwano witaminami.</p>	8

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: realizacja			
Kazimierz Funk odkrywca witaminy B ₁		Nauczyciel podaje informację, że pojęcie „witamina” stworzył i wprowadził w 1912 roku polski biochemik Kazimierz Funk. Termin witamina z języka łacińskiego oznacza „vita” – życie, „amina” – związek chemiczny z grupą aminową. Nauczyciel podaje temat lekcji.	1
	2	Uczniowie czytają tekst pt. „Życie i praca Kazimierza Funka”.	2
	3	Uczniowie oglądają animację pt. „Wkład Funka w rozwój biologii i medycyny” i poznają miejsca pracy Funka oraz problematykę prowadzonych przez niego badań.	2
	4	<p>Na podstawie informacji zawartych w tekście pt. „Życie i praca Kazimierza Funka” oraz animacji pt. „Wkład Funka w rozwój biologii i medycyny” uczniowie wykonują ćwiczenie interaktywne pt. „Najważniejsze wydarzenia z życia Funka na linii czasu”.</p> <p>Klucz odpowiedzi:</p> <p>Po sprawdzeniu poprawności wykonania zadania nauczyciel inicjuje krótką pogadankę na temat związku pracy naukowej z uwarunkowaniami społeczno-gospodarczo-kulturowymi okresu historycznego, w którym żył Kazimierz Funk. Pogadanka powinna doprowadzić do wniosku, że praca naukowo-badawcza najczęściej związana jest z częstymi zmianami miejsca zamieszkania i pracy. Wymaga ona współpracy ludzi zainteresowanych tym samym problemem badawczym na całym świecie. Przykładem tego jest Funk: z pochodzenia Żyd, z urodzenia Polak, posiadający obywatelstwo polskie i amerykańskie, pracownik europejskich i amerykańskich instytutów badawczych.</p>	5
Witaminy z grupy B	5	<p>Uczniowie zapoznają się z tekstem pt. „Witaminy z grupy B (cz. 1)” i odpowiadają na następujące pytania:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Których witamin z grupy B dostarczą Ci warzywa strączkowe, np. groch, fasola? (B₁, B₂) • Podaj nazwę witaminy z grupy B, której niedobór wywołuje chorobę beri-beri (B₁) • Która z witamin z grupy B wspomaga pracę układu sercowo-naczyniowego? W jakich produktach znajdziesz tę witaminę? (B₃; otręby pszenne, migdały, suszone brzoskwinie, pieczywo pełnoziarniste, kasza gryczana) 	4
	6	<p>Uczniowie zapoznają się z tekstem pt. „Witaminy z grupy B (cz. 2)” i odpowiadają na następujące pytania:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Którą witaminę należy polecić kobiecie planującej zajście w ciążę? Wyjaśnij, dlaczego powinna ona przyjmować tę witaminę. (B₁₁; zapewnia właściwy rozwój układu nerwowego, prawidłowe przekazywanie cech dziedzicznych, zapobiega wadom cewy nerwowej u płodu) • Która witamina z grupy B sprzyja dobremu nastrojowi i przeciwdziała depresji? (B₆) • Która witamina z grupy B bierze udział w wytwarzaniu czerwonych krwinek? Co należy jeść, aby ustrzec się anemii? (B₁₂; należy jeść wątrobę, nerki, serce, czerwone mięso, makrele, mleko, sery) 	4
	7	Uczniowie odczytują ze slajdu pt. „Czy wiesz, że...” ciekawostki o witaminach z grupy B.	2

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
	8	Uczniowie analizują slajd „Zapotrzebowanie dzienne na witaminę B ₁ różnych grup wiekowych” i dokonują porównania ilości witaminy, którą powinno spożyć dziecko w wieku 1–3 lat, młodzież w wieku 14–18 lat i dorośli. Nauczyciel dodaje, że nadmiar witamin może przynosić skutki uboczne dla zdrowia człowieka. Należy pamiętać, aby nie przekraczać dziennych dawek zapotrzebowania na witaminy, szczególnie przy przyjmowaniu witamin w postaci suplementów.	3
	9	Nauczyciel wyświetla slajd pt. „Zawartość witaminy B ₁ w mg na 100 g danego produktu” i zadaje pytania: <ul style="list-style-type: none"> • Czy witaminę B₁ trudno dostarczyć wraz z codziennym pożywieniem? Odpowiedź uzasadnij. • Czy na co dzień spożywacie produkty zawierające witaminę B₁? • Który z produktów lubicie najbardziej? 	2
Faza lekcji: podsumowanie			
Witamina B ₁ w codziennym menu		Uczniowie w parach planują dzienne menu, które dostarczy witamin z grupy B. W menu uwzględnić należy śniadanie, obiad, kolację i w każdym posiłku wskazać źródła witamin z grupy B. Po wykonaniu zadania kilka par odczytuje swoje propozycje. Przykładowe odpowiedzi: Śniadanie: otręby pszenne, jogurt; Obiad: kasza gryczana, szpinak, kotlet mielony; Kolacja: pieczywo pełnoziarniste, masło, szynka wieprzowa, pomidor.	9

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediamiach: 3. Polacy

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 8. Polscy badacze i ich odkrycia

Przedmiot: biologia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 2. Ludwik Hirszfelfd – polski badacz grup krwi.

Cele lekcji. Uczeń:

- omawia wkład Ludwika Hirszfelfda w rozwój medycyny;
- ocenia znaczenie naukowe i społeczne odkryć Ludwika Hirszfelfda;
- analizuje uwarunkowania okresu historycznego, w którym żył Ludwik Hirszfelfd;
- dostrzega znaczenie wiedzy dotyczącej grup krwi w lecznictwie;
- jest świadomy znaczenia honorowego krwiodawstwa dla ratowania życia ludzi.

Metody i techniki nauczania: pogadanka, obserwacja, dyskusja, praca z tekstem

Uzupełniające środki dydaktyczne: załącznik nr 1

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Co wiemy o grupach krwi?		Nauczyciel przeprowadza z uczniami pogadankę na temat grup krwi. Zadaje następujące pytania: <ul style="list-style-type: none">• Jakie grupy krwi posiadacie? (najczęstsze odpowiedzi: A, B, 0)• Czy znacie jeszcze jakieś inne grupy krwi poza wymienionymi przez Was? (najczęstsze odpowiedzi: AB)• Kiedy potrzebujemy informacji o grupie krwi? (przed zabiegiem chirurgicznym, w razie konieczności przetaczania krwi, przy oddawaniu krwi w stacji krwiodawstwa)• Czy wiecie kto, kiedy i gdzie odkrył grupy krwi? Jeśli uczniowie nie znają odpowiedzi, nauczyciel uzupełnia ich wiedzę. Odkrycia grup krwi dokonał Karl Landsteiner w 1901 roku. Był on profesorem uniwersytetu w Wiedniu, lekarzem-patologiem i immunologiem. Odkrył, że istnieją trzy grupy krwi: A, B i 0 dzięki obserwacji zjawiska aglutynacji, czyli zlepiania się krwinek czerwonych. Za swoje odkrycie otrzymał w 1930 r. Nagrodę Nobla. Istnienie czwartej grupy krwi AB w układzie ABO stwierdzili Alfredo Decastello i Adrian Sturli. W tym samym czasie badania nad grupami krwi prowadził polski uczoney Ludwik Hirszfelfd. Nauczyciel podaje temat lekcji.	5
Faza lekcji: realizacja			
„Historia jednego życia” – wybrane fakty z życia Ludwika Hirszfelfda	10	Uczniowie czytają tekst „Wybrane fakty z życia Ludwika Hirszfelfda”. Nauczyciel prosi o refleksję na temat związku życia i postawy badacza z wydarzeniami historycznymi takimi jak I Wojna Światowa, odzyskanie przez Polskę niepodległości, odbudowa państwowości i rozwój gospodarczy II Rzeczypospolitej, II Wojna Światowa, sytuacja społeczno gospodarcza w PRL. (L. Hirszfelfd jest przykładem naukowca, któremu przyszło żyć w okresie wielu ważnych wydarzeń toczących się w skali świata, Europy i Polski. Brak niepodległego państwa polskiego zadecydował o konieczności podjęcia studiów oraz pracy naukowej za granicą. W momencie odzyskania niepodległości swoje doświadczenia badawcze i organizacyjne wykorzystał do rozwoju nauki polskiej. W czasie wojen światowych służył pomocą najbardziej potrzebującym. Ludwik Hirszfelfd jest przykładem wytrwałego naukowca, ale także człowieka o wysokiej etyce, oddanego pracy i ojczyźnie. To człowiek niebojący się wyzwań, dobry organizator z honorem znoszący przeciwności losu). Również współcześnie wielu polskich naukowców pracujących w krajowych i międzynarodowych zespołach dokonuje ważnych odkryć, np. opracowania zamiennika tkanki kostnej, zastosowanie modyfikowanych opatrunków lnianych na trudno gojące się rany czy antygenów do produkcji uniwersalnej szczepionki działającej na każde stadium rozwojowe zarodźca malarii.	6

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas																									
		Nauczyciel poleca, aby osoby zainteresowane w ramach pracy domowej przygotowały krótką prezentację na temat odkryć współczesnych polskich badaczy z dziedziny biologii.																										
	11	Uczniowie analizują slajd pt. „Badania Ludwika Hirszfelda” i odpowiadają na pytanie: jak ocalił on miliony istnień ludzkich? (Jego odkrycia dotyczące rodzajów grup krwi, zasad ich dziedziczenia oraz konfliktu serologicznego pozwoliły na uratowanie życia wielu istnień ludzkich. Współcześnie przed każdym zabiegiem chirurgicznym ustala się grupę krwi. Informacja ta ratuje człowiekowi życie.)	4																									
Grupy krwi	12	Uczniowie oglądają slajd pt. „Białka erytrocytów i przeciwciała w różnych grupach krwi”. Nauczyciel wyjaśnia, że taki układ jak opisany na slajdzie umożliwia sprawne funkcjonowanie erytrocytów. Obecność przeciwciał, które nie są skierowane przeciwko antygenom występującym na błonach erytrocytów, nie powoduje ich zlepiania się, czyli aglutynacji, która zostanie zobrazowana na następnym slajdzie. Jeśli erytrocyty zostaną zlepione nie mogą transportować tlenu i następuje śmierć organizmu.	5																									
Aglutynacja	13	Uczniowie obserwują animację pt. „Aglutynacja krwinek czerwonych” i wykonują zadanie polegające na uzupełnieniu wyników i wniosków z testu aglutynacyjnego dla różnych grup krwi ludzkiej (załącznik nr 1; odpowiedzi do karty pracy w załączniku, od góry: jest to krew o grupie „A”; po dodaniu erytrocytów oznaczanej grupy – brak aglutynacji; jest to krew o grupie „AB”).	5																									
Zasady transfuzji krwi		Nauczyciel wyjaśnia pojęcie transfuzji krwi. (Transfuzja krwi to podawanie krwi pobranej z organizmu dawcy do organizmu biorcy. Główną zasadą transfuzji jest przetaczanie krwi jednoimiennej, tzn. o takich samych grupach krwi u dawcy i biorcy. Teoretycznie istnieje możliwość przetoczenia do organizmu biorcy krwi od dawcy o innej grupie. W takiej sytuacji trzeba sprawdzić czy erytrocyty krwi dawcy nie miały antygenów, przeciwciała którym w osoczu krwi biorcy znajdują się przeciwciała.)	3																									
	14	Uczniowie poznają zasady transfuzji wykonując ćwiczenie interaktywne pt. „Zasady transfuzji krwi”. Klucz odpowiedzi: <table border="1" data-bbox="480 1267 1361 1536"> <thead> <tr> <th>Grupa krwi</th> <th>Antygen na błonie erytrocytów</th> <th>Przeciwciała w osoczu</th> <th>Może być dawcą dla grup</th> <th>Może być biorcą grup</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>A</td> <td>anty-B</td> <td>A, AB</td> <td>A, 0</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>B</td> <td>anty-A</td> <td>B, AB</td> <td>B, 0</td> </tr> <tr> <td>AB</td> <td>A, B</td> <td>brak</td> <td>AB</td> <td>0, A, B, AB</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>brak</td> <td>anty-A, anty-B</td> <td>0, A, B, AB</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> <p>Po wykonaniu uczniowie odpowiadają na pytania.</p> <ul style="list-style-type: none"> Osoba z jaką grupą krwi jest uniwersalnym biorcą i dlaczego jest tak nazywana? (Jest to osoba z grupą krwi AB. W jej krwi nie ma żadnych przeciwciał i dlatego teoretycznie można przetoczyć jej każdą krew.) Osoba z jaką grupą krwi jest uniwersalnym dawcą i dlaczego jest tak nazywana? (Jest to osoba z grupą krwi 0. Erytrocyty tej grupy krwi nie posiadają żadnych antygenów na błonach erytrocytów. Stąd nie ulegną aglutynacji w żadnej grupie krwi. Grupę krwi 0 można przetaczać osobom posiadającym wszystkie inne grupy krwi.) 	Grupa krwi	Antygen na błonie erytrocytów	Przeciwciała w osoczu	Może być dawcą dla grup	Może być biorcą grup	A	A	anty-B	A, AB	A, 0	B	B	anty-A	B, AB	B, 0	AB	A, B	brak	AB	0, A, B, AB	0	brak	anty-A, anty-B	0, A, B, AB	0	6
Grupa krwi	Antygen na błonie erytrocytów	Przeciwciała w osoczu	Może być dawcą dla grup	Może być biorcą grup																								
A	A	anty-B	A, AB	A, 0																								
B	B	anty-A	B, AB	B, 0																								
AB	A, B	brak	AB	0, A, B, AB																								
0	brak	anty-A, anty-B	0, A, B, AB	0																								

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas								
Krew jako lek	15	<p>Nauczyciel wyświetla slajd pt. „Krew lekiem ratującym życie” i przedstawia uczniom wykorzystanie poszczególnych składników krwi w medycynie. Nauczyciel uzupełnia treść ze slajdu informując uczniów, że frakcjonowanie, czyli rozdział krwi na składniki, wykonuje się kilkoma technikami wykorzystując różne właściwości składników krwi.</p> <table border="1" data-bbox="488 421 1353 685"> <thead> <tr> <th data-bbox="488 421 890 454">Właściwości składników krwi</th> <th data-bbox="895 421 1353 454">Technika frakcjonowania</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="488 461 890 517">różnica ciężarów właściwych poszczególnych składników krwi</td> <td data-bbox="895 461 1353 517">sedymentacja, wirowanie</td> </tr> <tr> <td data-bbox="488 524 890 584">różnicę wielkości składników komórkowych</td> <td data-bbox="895 524 1353 584">filtracja</td> </tr> <tr> <td data-bbox="488 591 890 685">powinowactwo składników komórkowych do pewnych substancji</td> <td data-bbox="895 591 1353 685">filtracja adsorpcyjna, adhezyjna</td> </tr> </tbody> </table> <p>Rozdział krwi na składniki zachodzi w procesie sedymentacji i rozpoczyna się spontanicznie tuż po pobraniu krwi, trwa kilkanaście godzin. W zależności od ciężaru właściwego poszczególne składniki opadają z różną szybkością na dno pojemnika. Najszybciej opadają najcięższe krwinki czerwone, wyżej pozostaje osocze z innymi komórkami krwi. Najwyżej zaś czyste osocze. Sedymentację przyspiesza wirowanie krwi.</p> <p>Koncentrat krwinek czerwonych jest preparatem, który otrzymuje się usuwając z krwi część osocza. W jego skład wchodzi erytrocyty, leukocyty, trombocyty i pozostałe osocze. Musi on być odpowiednio zakonserwowany.</p> <p>Koncentrat krwinek płytkowych jest zawiesiną płytek krwi (trombocytów) w określonej objętości osocza (50 ml). Może on być przechowywany w odpowiedniej temperaturze (22–24°C) przez 3 doby w specjalnych mieszadłach. Dłuższe przechowywanie do 5 dni wymaga umieszczenia preparatu w specjalnych oddychających pojemnikach.</p> <p>Osocze świeżo mrożone otrzymuje się przez zamrożenie osocza w ciągu 8 godzin od pobrania. Zawiera on wszystkie czynniki krzepnięcia krwi. Należy go przechowywać w temperaturze -18°C.</p>	Właściwości składników krwi	Technika frakcjonowania	różnica ciężarów właściwych poszczególnych składników krwi	sedymentacja, wirowanie	różnicę wielkości składników komórkowych	filtracja	powinowactwo składników komórkowych do pewnych substancji	filtracja adsorpcyjna, adhezyjna	5
Właściwości składników krwi	Technika frakcjonowania										
różnica ciężarów właściwych poszczególnych składników krwi	sedymentacja, wirowanie										
różnicę wielkości składników komórkowych	filtracja										
powinowactwo składników komórkowych do pewnych substancji	filtracja adsorpcyjna, adhezyjna										
Faza lekcji: podsumowanie											
Honorowe krwiodawstwo	16	<p>Nauczyciel wyświetla film pt. „Regionalne Centra Krwiodawstwa i Krwiolecznictwa” i zadaje pracę domową: Dowiedz się, kto może zostać honorowym dawcą krwi. Wykorzystaj w tym celu strony internetowe regionalnych centrów krwiodawstwa.</p>	4								

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediamiach: 3. Polacy

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 8. Polscy badacze i ich odkrycia

Przedmiot: biologia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 3. Polscy wynalazcy szczepionek.

Cele lekcji. Uczeń:

- omawia wkład Rudolfa Weigla i Hilarego Koprowskiego w rozwój medycyny;
- ocenia znaczenie naukowe i społeczne odkryć Rudolfa Weigla i Hilarego Koprowskiego;
- analizuje uwarunkowania okresu historycznego, w którym żyli Weigl i Koprowski;
- charakteryzuje tyfus plamisty i chorobę Heinego-Medina (polio);
- jest świadomy działań podejmowanych dla zwalczania chorób zakaźnych na świecie, na przykładzie polio.

Metody i techniki nauczania: warsztaty, dyskusja z wizualizacją, pogadanka, obserwacja, praca z tekstem źródłowym

Uzupełniające środki dydaktyczne: materiały źródłowe na temat tyfusu plamistego, polio, Rudolfa Weigla, Hilarego Koprowskiego lub komputery z dostępem do Internetu; cztery arkusze szarego papieru, kolorowe pisaki

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Rozpoznawanie chorób	17	Nauczyciel wyświetla slajd pt. „Czy wiesz, jakie to choroby?“, zawierający zdjęcie dziewczynki chorej na jedną z chorób oraz tekst zawierający podstawowe objawy drugiej choroby. Nauczyciel zadaje pytania: <ul style="list-style-type: none">• Czy znasz chorobę, której objawy przedstawiono na zdjęciu?• Czy znasz nazwę choroby, której objawy opisano?• Czy wiesz, jakie czynniki wywołały te choroby?• Czy choroby te występują współcześnie? Jeśli uczniowie nie udzielają pełnych poprawnych odpowiedzi, nauczyciel nie zadaje pytań dodatkowych ani sam nie udziela odpowiedzi. Informuje, że choroby te to tyfus plamisty i Heinego-Medina (polio) oraz, że więcej o tych chorobach i ich związku z polskimi badaczami uczniowie dowiedzą się w dalszej części lekcji. Nauczyciel podaje temat lekcji.	4
Faza lekcji: realizacja			
Tyfus plamisty i polio – charakterystyka chorób i polscy odkrywcy szczepionek		Nauczyciel dzieli klasę na cztery grupy. Każda z grup otrzymuje instrukcję do wykonania plakatu obrazującego zadany temat. Źródłem informacji do przygotowania plakatu powinien być Internet. Jeśli nie ma dostępu do Internetu, nauczyciel powinien wcześniej wydrukować materiały źródłowe i przynieść na lekcję (Załącznik nr 2).	17
		Po wykonaniu zadania przedstawiciele poszczególnych grup prezentują informacje zamieszczone na plakatach.	10
Znaczenie odkryć Weigla i Koprowskiego		Uczniowie odpowiadają na pytanie: <ul style="list-style-type: none">• Jakie znaczenie dla społeczeństwa miały odkrycia Weigla i Koprowskiego? (Wynalezienie szczepionki przeciwko tyfusowi plamistemu przez Weigla pozwoliło na zwalczanie epidemii tej choroby w wielu miejscach na świecie, między innymi w Polsce w getcie warszawskim podczas II wojny światowej. Tym samym uratował on życie wielu ludzi. Podobnie wynalezienie przez Koprowskiego szczepionki przeciwko wirusowi polio przyczyniło się do zmniejszenia zachorowalności dzieci na całym świecie na chorobę Heinego-Medina.)	2
Wizualizacja tworzenia szczepionki przeciwko tyfusowi	18	Uczniowie oglądają i wspólnie z nauczycielem omawiają slajd „Tworzenie szczepionki przeciwko tyfusowi przez Rudolfa Weigla” zwracając uwagę na kolejne etapy jej tworzenia oraz oryginalność pomysłu. Nauczyciel informuje, że problemem trudnym do pokonania w tworzeniu szczepionki przeciw tyfusowi był fakt, że riketsje (drobnoustroje) wywołujące tyfus plamisty nie dały się namnażać w warunkach laboratoryjnych. Były one naturalnymi pasożytami wszy. Wszy zaś do wzrostu i rozwoju potrzebowały żywiciela, jakim jest człowiek.	4

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas	
Walka z występowaniem polio na świecie	19	Nauczyciel wyświetla slajd pt. „Walka z występowaniem choroby Heinego-Medina na świecie” i przedstawia postęp w ograniczaniu tej choroby od roku 1988, gdy Światowa Organizacja Zdrowia przyjęła rezolucję na rzecz całkowitego zwalczania polio na świecie.	2	
Faza lekcji: podsumowanie				
Polacy wynalazcami szczepionek – najważniejsze fakty	20	Na podsumowanie uczniowie wykonują zadanie interaktywne pt. „Polacy wynalazcami szczepionek – najważniejsze fakty”.	2	
		Klucz odpowiedzi:		
		Twórcą szczepionki przeciw wirusowi polio był Rudolf Weigl		fałsz
		Twórcą szczepionki przeciwko tyfusowi plamistemu był Hilary Koprowski		fałsz
		Do produkcji szczepionek przeciwko tyfusowi plamistemu w okresie II Wojny Światowej wykorzystywano wszy		prawda
Kraje endemiczne, w których występują zachorowania na polio to Afganistan, Pakistan, Nigeria i Indie	prawda			
Test	21	Nauczyciel poleca uczniom wykonanie testu jako pracę domową. Klucz odpowiedzi: 1b; 2c; 3b; 4a; 5b; 6c; 7b; 8c; 9b; 10a; 11b; 12c; 13b; 14a; 15b	1	

Załącznik nr 1

Tabela przedstawia wyniki i wnioski z testów aglutynacyjnych przeprowadzanych podczas oznaczania grup krwi. Test polega na dodaniu erytrocytów oznaczanej krwi do surowic pochodzących z krwi typu „A” i „B”. Aglutynacja krwinek czerwonych lub jej brak w poszczególnych surowicach pozwala na wnioskowanie o typie oznaczanej krwi. Uzupełnij tabelę testu aglutynacyjnego wg podanego wzoru.

Surowica z krwi typu „A” (zawiera przeciwciała anti-B)	Surowica z krwi typu „B” (zawiera przeciwciała anti-A)	Wnioski
Po dodaniu erytrocytów oznaczanej grupy – brak aglutynacji	Po dodaniu erytrocytów oznaczanej grupy – brak aglutynacji	Jest to krew o grupie „0”.
Po dodaniu erytrocytów oznaczanej grupy – brak aglutynacji	Po dodaniu erytrocytów oznaczanej grupy następuje ich aglutynacja	?
Po dodaniu erytrocytów oznaczanej grupy następuje ich aglutynacja	?	Jest to krew o grupie „B”
Po dodaniu erytrocytów oznaczanej grupy następuje ich aglutynacja	Po dodaniu erytrocytów oznaczanej grupy następuje ich aglutynacja	?

Załącznik nr 2

Grupa I

Wyszukajcie w Internecie (bądź skorzystajcie z dostarczonych przez nauczyciela tekstów źródłowych) informacje na temat tyfusu plamistego europejskiego, tj.

- sposobów przenoszenia choroby;
- przebiegu i objawów choroby;
- możliwych powikłań;
- profilaktyki i leczenia;
- występowania.

Najważniejsze wiadomości według podanych punktów zamieśćcie na plakacie.

Źródła informacji w Internecie:

- http://portalwiedzy.onet.pl/58836,,,,dur_plamisty_haslo.html
- <http://www.focus.pl/historia/artykuly/zobacz/publikacje/zaraza-niesie-smierc/>
- <http://www.ochoroba.pl/artykuly/927-dur-plamisty>

Grupa II

Wyszukajcie w Internecie (bądź skorzystajcie z dostarczonych przez nauczyciela tekstów źródłowych) informacje na temat choroby Heinego-Medina wywołanej przez wirus polio, tj.

- sposobów przenoszenia choroby;
- przebiegu i objawów choroby;
- możliwych powikłań;
- profilaktyki i leczenia;
- występowania.

Najważniejsze wiadomości według podanych punktów zamieśćcie na plakacie.

Źródła informacji w Internecie:

- <http://www.pzh.gov.pl/polio/pge.php?mid=89>
- <http://www.odyssei.com/pl/Polio.phpe>
- http://zdrowie.gazeta.pl/Zdrowie/1,105912,9200862,Choroba_Heinego_Medina.html
- http://chorujena.pl/Choroba/431-Choroba_HeinegoMedina
- http://www.pzh.gov.pl/oldpage/polio/page_1_1.html

Grupa III

Wyszukajcie w Internecie (bądź skorzystajcie z dostarczonych przez nauczyciela tekstów źródłowych) informacje na temat Rudolfa Weigla, tj.

- najważniejszych faktów z życia (narodowość, data narodzin i śmierci, okres historyczny, w którym żył);
- wykształcenia;
- wykonywanego zawodu i miejsc pracy;
- badań i odkryć naukowych, w tym wynalezienia szczepionki przeciwko tyfusowi plamistemu.

Najważniejsze wiadomości według podanych punktów zamieśćcie na plakacie.

Źródła informacji w Internecie:

- <http://www.lwow.home.pl/weigl/chmielowski/artykul.html>
- <http://www.lwow.com.pl/naszdziennik/weigl.html>
- <http://www.lwow.home.pl/rudolf-weigl.html>

Grupa IV

Wyszukajcie w Internecie (bądź skorzystajcie z dostarczonych przez nauczyciela tekstów źródłowych) informacje na temat Hilarego Koprowskiego, tj.

- najważniejszych faktów z życia (narodowość, data narodzin, okres historyczny, w którym żył);
- wykształcenia;
- wykonywanego zawodu i miejsc pracy;
- badań i odkryć naukowych, w tym wynalezienia szczepionki przeciwko chorobie Heinego-Medina.

Najważniejsze wiadomości według podanych punktów zamieśćcie na plakacie.

Źródła informacji w Internecie:

- http://www.ceestahc.org/pliki/polecamy/szczepionki/szczepionki_czesc_2.pdf
- http://www.rej.edu.pl/105_lat/Koprowski.pdf
- <http://www.koprowski.net/>

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediamiach: 3. Polacy

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 8. Polscy badacze i ich odkrycia

Przedmiot: geografia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 1. Paweł Edmund Strzelecki – jeden z najwybitniejszych polskich podróżników.

Cele lekcji. Uczeń:

- omawia wkład P. E. Strzeleckiego w poznawanie świata, ze szczególnym uwzględnieniem Australii;
- ocenia znaczenie naukowe, gospodarcze i społeczne tych odkryć;
- omawia uwarunkowania historyczne okresu, kiedy pracował Strzelecki.

Metody i techniki nauczania: pogadanka, dyskusja, obserwacja, ćwiczenia, praca z mapą

Uzupełniające środki dydaktyczne: ścienna mapa świata, atlasy geograficzne świata (po jednym na ławkę)

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Sens podróży i poznawania świata	1	Pogadanka dotycząca interpretacji zamieszczonego cytatu oraz znajomości dzieł autora tych słów.	2
	2	Dyskusja w oparciu o treści slajdu, np.: <ul style="list-style-type: none"> • Czy uczniowie znają autora zamieszczonego cytatu? • Czy potrafią wymienić znanych z lekcji historii podróżników? • Jakie cele przyświecały tym ludziom? • Spróbujcie wymienić cechy charakteru, jakie powinien mieć podróżnik-odkrywca. 	4
	3	Uczniowie wykonują ćwiczenie dotyczące znajomości wybranych podróżników z różnych okresów historycznych. Klucz odpowiedzi: Bartolomeo Diaz – Jako pierwszy Europejczyk dotarł do Przylądka Dobrej Nadziei. Amerigo Vespucci – Płynąc wzdłuż wybrzeży nieznanego lądu dotarł na półkulę południową. Ląd, który badał, to Ameryka Południowa. James Cook – Trzykrotnie opłynął Ziemię. Podczas jednej z podróży dowiódł odrębności kontynentu australijskiego. Marco Polo – Wielki podróżnik żyjący na przełomie XIII i XIV wieku. Przez 24 lata podróżował po Azji. Roald Amundsen – Pierwszy zdobywca bieguna południowego.	2
Faza lekcji: realizacja			
Rola Polaków w poznawaniu świata		Dyskusja dotycząca wkładu polskich badaczy/odkrywców w poznawanie świata. <ul style="list-style-type: none"> • Proszę wymienić nazwiska polskich podróżników, którzy przyczynili się do poznania świata? (można też wymieniać nazwiska współczesnych podróżników, takich jak: Marek Kamiński, Tomasz Cichocki, Krzysztof Wielicki itd.) Nauczyciel informuje uczniów, że osiągnięcia naszych rodaków (zwłaszcza) w publikacjach zagranicznych są często pomijane. <ul style="list-style-type: none"> • Dlaczego znajomość ich osiągnięć jest mało znana na świecie? (wynika to np. z przeszłości historycznej – rozbiory, „żelazna kurtyna”, brak siły przebicia) • Co jest niezaprzeczalnym dowodem na polską eksplorację globu? (odpowiedź na następnym slajdzie – nazwy na mapie świata) 	4
	4	Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none"> • Proszę wymienić jakieś nazwy geograficzne o polskim brzmieniu, znane wam z mapy świata? (np. Góry Czerskiego, Góra Kościuszki, Warsaw w USA) 	2
Zdobycza Góry Kościuszki	5	Uczniowie zapoznają się z informacjami dotyczącymi Góry Kościuszki. Próbuje odpowiedzieć na pytanie dotyczące genezy nazwy szczytu (nazwę nadał P. E. Strzelecki, szczegóły są na następnym slajdzie). Uczniowie odszukują Górę Kościuszki na mapie fizycznej świata (lub na mapie Australii), określają jej położenie i wysokość bezwzględną (SE Australia, kulminacja Wielkich Gór Wododziałowych, wysokość 2228 lub 2230 m n.p.m.,	3

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
		choć na mapach pojawiają się czasem jeszcze inne wysokości.) Nauczyciel informuje uczniów, że W.G. Wododziałowe to rozległy łańcuch górski (podobny np. do naszych Karpat), więc dzieli się go na mniejsze pasma górskie np. Alpy Australijskie, G. Śnieżne, G. Błękitne, itp. (czyli tak jak np. Beskidy czy Tatry). Te nazwy będą się pojawiały na kolejnych slajdach – więc nauczyciel może te informacje przekazać na tym etapie lekcji lub przy późniejszych slajdach. Swego czasu w Australii nazwę tę, jako trudną do wymówienia, wiązano nie z językiem polskim, a z językiem Aborygenów. Nauczyciel informuje o istnieniu innej Góry Kościuszki, która znajduje się na Antarktydzie, a jej nazwa jest upamiętnieniem amerykańskiego pilota o polskich korzeniach. Nauczyciel pyta: <ul style="list-style-type: none"> W jakim kraju (poza Polską) można spotkać wiele nazw związanych z Tadeuszem Kościuszką? (w USA, np. hrabstwo Kościuszki w stanie Indiana, Kosciuszko – miasto w stanie Missisipi, Wyspa Kościuszki na Alasce, czy też nowojorska stacja metra w dzielnicy Brooklyn – Kosciuszko Street) 	
	6	Uczniowie oglądają fragment filmu „Śladami Strzeleckiego”, dotyczący zdobycia Góry Kościuszki. Nauczyciel podaje temat lekcji (dopiero teraz, gdyż podanie go wcześniej sugerowałoby odpowiedź na pytanie postawione na slajdzie nr 5).	3
Podróż dookoła świata	7	Zanim uczniowie zapoznają się z zawartością tego slajdu, można zapytać o sytuację polityczną Polski w XIX wieku oraz o przyczyny, dla których Strzelecki i inni badali nieznaną zakątki świata na różnych kontynentach (rozbiory, migracje o podłożu politycznym). Uczniowie zapoznają się z zarysem biografii Strzeleckiego.	2
	8	Uczniowie zapoznają się z informacjami nt. podróży Strzeleckiego dookoła świata. Nauczyciel komentując treści slajdu może wspomnieć o tym, że znane są co najmniej trzy nazwiska Polaków, którzy wcześniej opłynęli Ziemię jako marynarze pracujący na statkach pod obcą banderą. Chodzi tu o oficerów rosyjskiej marynarki: Janowski i Szwejkowski w latach 1813–1814 i Zaremba w 1827 i 1831 roku (dwukrotnie). Ich wyprawom nie towarzyszyły naukowe motywacje i prawdopodobnie nie prowadzili żadnych zapisków z owych podróży. Polecenia dla uczniów: <ul style="list-style-type: none"> Kto jako pierwszy odbył podróż dookoła świata? (F. Magellan) Na podstawie ilustracji opisz trasę podróży Strzeleckiego. 	3
Badacz Australii		Przed zapoznaniem się z treścią następnego slajdu, należy przypomnieć podstawowe informacje dotyczące kontynentu australijskiego. Uczniowie korzystając z map w atlasie oraz własnej wiedzy udzielają odpowiedzi na następujące pytania: <ul style="list-style-type: none"> Jaki był status prawny Australii w czasach Strzeleckiego? (była to brytyjska kolonia karna, co tłumaczy obawy o zamieszki związane z gorączką złota) Jaki klimat dominuje w Australii? (zwrotnikowy suchy) Które tereny są najgęściej zaludnione i dlaczego? (południowo wschodnie wybrzeża, bo są tam najkorzystniejsze warunki – ciepły prąd morski przynosi wilgotne powietrze; ponadto tam właśnie przybywali pierwsi osadnicy) Kto mieszkał w Australii przed przybyciem Europejczyków? (Aborygeni). 	5
	9	Uczniowie czytają informacje mówiące o wybranych badaniach i odkryciach Strzeleckiego w Australii. Nauczyciel zwraca uwagę na to, że to Strzelecki jako pierwszy docierał w opisane miejsca, podróżując po słabo znanych obszarach, często w skrajnie trudnych warunkach, dźwigając 20-kilogramowy plecak ze sprzętem badawczym.	2

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
	10	Uczniowie zapoznają się z efektami działalności Strzeleckiego w Australii. (Przed wyświetleniem tego slajdu nauczyciel może zapytać uczniów: <ul style="list-style-type: none"> W jaki sposób Australijczycy odwdzięczyli się naszemu rodakowi? (dowodami wdzięczności są m.in. liczne nazwy geograficzne czy widoczny na slajdzie nr 7 pomnik) 	2
	11	Uczniowie oglądają animację pokazującą wybrane dokonania Strzeleckiego w tej części Australii, którą eksplorował – czyli w Nowej Południowej Walii (w komentarzu użyto słowa rzeka główna – czyli taka, która wpada bezpośrednio do morza).	3
Faza lekcji: podsumowanie			
P. E. Strzelecki – najwybitniejszy polski podróżnik XIX wieku	12	Uczniowie wykonują ćwiczenie dotyczące znajomości biografii Strzeleckiego. Nauczyciel powinien zwrócić uwagę na tytuł tego slajdu, niezbyt poprawny gramatycznie, ale nawiązujący do Gombrowicza (w końcu mamy do czynienia z humanistami!). Klucz odpowiedzi: Słowa do wpisania w lukach: 1797; Listopadowego; Ameryki Północnej; Wielkich Gór Wododziałowych; 2230	3
		Podsumowanie lekcji. Uczniowie próbują wymienić fakty świadczące o słuszności zdania będącego tematem lekcji.	3

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediamiach: 3. Polacy

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 8. Polscy badacze i ich odkrycia

Przedmiot: geografia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 2. Galeria polskich podróżników.

Cele lekcji. Uczeń:

- omawia wkład wybranych polskich podróżników i badaczy w poznawanie świata;
- ocenia znaczenie naukowe, gospodarcze i społeczne tych odkryć;
- omawia uwarunkowania historyczne okresu, w którym żyli i poznawali świat;
- opracowuje i wdraża plan działań zmierzających do rozpowszechnienia informacji dotyczących polskich podróżników – zajęcia warsztatowe.

Metody i techniki nauczania: analiza wykresów i map, pogadanka, dyskusja, obserwacja, ćwiczenia, zajęcia warsztatowe

Uzupełniające środki dydaktyczne: ścienna mapa świata, atlasy geograficzne świata (po jednym na ławkę), arkusze papieru, kolorowe pisaki

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Co wiemy o Strzeleckim?		Przypomnienie informacji dotyczących osiągnięć badawczych Pawła Edmunda Strzeleckiego. Uczniowie wymieniają informacje zapamiętane z ostatniej lekcji.	2
	13	Obejrzenie filmu – sondy ulicznej, dotyczącej znajomości osiągnięć Strzeleckiego.	3
Faza lekcji: realizacja			
Jak propagować wiedzę o naszych rodakach i ich odkryciach?		<p>Nauczyciel zadaje pytanie:</p> <ul style="list-style-type: none">• Co można zrobić w skali mikro (np. społeczność szkolna) lub makro (w skali kraju), aby rozpropagować wiedzę o naszych wybitnych rodakach – podróżnikach i odkrywca? (nauczyciel może tu przywołać sytuację z poprzedniej lekcji, kiedy to uczniowie mieli problem z wymienieniem nazwisk polskich podróżników – oczywiście, jeśli taka sytuacja miała miejsce) <p>Warsztaty metodą „burzy mózgów”. Uczniowie wymieniają możliwe rozwiązania służące rozpropagowaniu wiedzy o osiągnięciach polskich badaczy (liczba możliwych propozycji jest nieograniczona, od prostych typu: plakat, gazetka, po bardziej zaawansowane: audycja w szkolnym radiowęźle, konkurs wiedzy, aż po działania pozaszkolne, np. budowa pomnika, nazwanie ulicy, monety czy znaczki pocztowe).</p>	2
		<p>Nauczyciel dzieli klasę na grupy (około 4-osobowe), a następnie przydziela im zadania do wykonania:</p> <p>Grupa 1: wykonanie mapy (plakatu) prezentującej osiągnięcia polskich podróżników na różnych kontynentach (dużo ilustracji, mało słów);</p> <p>Grupa 2: wykonanie broszury (ulotki) prezentującej osiągnięcia polskich podróżników na różnych kontynentach;</p> <p>Grupa 3: przygotowanie pytań testowych (które mogą być wykorzystane np. na konkursie) dotyczących znajomości osiągnięć polskich podróżników na różnych kontynentach;</p> <p>Grupa 4: stworzenie krótkich notek biograficznych nt. naszych podróżników, ale w nietypowej formie CV, które mogłyby wyglądać np. tak:</p> <p>Imię i nazwisko: Tadeusz Bonawentura Kościuszko herbu Roch ur. 1746</p> <p>Wykształcenie, kwalifikacje i doświadczenie zawodowe: generał, inżynier – specjalista od fortyfikacji, doświadczenie w kierowaniu dużym zespołem ludzkim (przywódca powstania), doświadczenie międzynarodowe – uczestnik walk w Stanach Zjednoczonych, itd. (Nauczyciel może też pozwolić uczniom na samodzielne wybranie grupy pod kątem zagadnienia do realizacji w danej grupie, np. osoby uzdolnione plastycznie mogłyby się znaleźć w grupie 1. Oczywiście w zależności od liczebności klasy, grup może być mniej niż 4 lub też</p>	10

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
		<p>mogą być po dwie grupy zajmujące się danym zadaniem).</p> <p>Po ustaleniu, czym uczniowie będą się zajmować i jaki ma być finalny efekt ich pracy, nauczyciel informuje o tym, że ich zadaniem jest opracowanie materiałów dotyczących Strzeleckiego oraz podróżników, których osiągnięcia zostaną zaprezentowane na tej i następnej lekcji. Uczniowie mogą uzupełnić swoją wiedzę korzystając także z innych dostępnych źródeł (w domu). Nauczyciel określa termin oddania wypracowanych, gotowych materiałów (dobra sposobność na wystawienie ocen).</p> <p>Należy uzmysłowić uczniom, że uczestnicząc w dalszej części zajęć muszą analizować prezentowane informacje pod kątem swoich zadań do wykonania. Mogą też podzielić się zadaniami, czyli np. każdy z uczniów zajmuje się innym podróżnikiem.</p>	
Eksploracja Azji	14	<p>Nauczyciel zadaje pytanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kto w średniowieczu zastąpił jako wybitny podróżnik, który opisywał państwo Mongołów i Imperium Chińskie? (Marco Polo) <p>Nauczyciel informuje, że w XIII wieku nasz rodak również odbył podróż do Azji (kolejny przykład znikomej wiedzy o naszych osiągnięciach to fakt, że podręczniki historii raczej o tym nie wspominają).</p> <p>Uczniowie zapoznają się z sylwetką Benedykta Polaka. Warto podkreślić fakt, że jego podróż miała miejsce wcześniej niż znana wyprawa Marco Polo i że jej efektem były relacje z tej wyprawy, czyli w pewnym sensie pierwsze takie dzieło geograficzne w Polsce.</p>	2
	15	<p>Kluczowym okresem w poznawaniu terytorium Azji przez Polaków był XIX wiek. Po zapoznaniu się z tekstem uczniowie wskazują na mapie Jezioro Bajkał oraz wymieniają nazwy głównych krain geograficznych i rzek Syberii (np. Wyżyna Środkowosyberyjska, Nizina Zachodniosyberyjska, Góry Jabłonowe, Lena, Ob, Irtysz, Jenisej itd.).</p> <p>Nauczyciel przypomina, że masowa migracja polskiej inteligencji na Syberię wynikała z sytuacji politycznej Polski po upadku powstań narodowowyzwoleńczych. Bywały też sytuacje, że wybitne osiągnięcia naszych rodaków powodowały, że ich kara była przez władze rosyjskie skracana.</p>	3
	16	Uczniowie zapoznają się z osiągnięciami Jana Czernieckiego.	1
Polacy w Ameryce Południowej	17	<p>Nauczyciel przypomina też uczniom o migracjach Polaków na kontynent amerykański. Nasi rodacy opuszczali ojczyznę ze względów ekonomicznych („za chlebem”) oraz politycznych, uciekając przed represjami ze strony zaborców (ta druga przyczyna dotyczyła w dużej mierze polskiej inteligencji).</p> <p>Analiza tekstu dotyczącego Ignacego Domeyki. Warto zwrócić uwagę na wszechstronność jego zainteresowań i działań. Uczniowie na mapie Ameryki Południowej próbują odszukać Góry (Kordyliery) Domeyki (w Andach, w okolicach Zwrotnika Koziorożca – ale są zaznaczone tylko na niektórych mapach).</p>	2
	18	<p>Nauczyciel zadaje pytanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dlaczego Ernest Malinowski był uważany za bohatera w Peru? (walczył w wojnie przeciwko Hiszpanom, a w czasie pokoju przyczynił się do rozbudowy kraju jako inżynier) <p>Nauczyciel może też zasygnalizować, że innym znanym polskim podróżnikiem o tym samym nazwisku był Bronisław Malinowski – antropolog pracujący na początku XX wieku na wyspach Oceanii.</p>	2
	19	<p>Uczniowie oglądają animację nt. porównania, na jaką wysokość można dotrzeć koleją w Polsce, w Europie i w Ameryce Południowej. Nauczyciel zadaje pytanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Na czym polegała wyjątkowość kolei transandyjskiej – najważniejszego dzieła inżynierskiego Ernesta Malinowskiego? (Do 2006 roku była to najwyższ położona linia kolejowa na świecie. Rekord ten pobili Chińczycy budując połączenie kolejowe z Tybetem.) 	2

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Polacy w Afryce	20	Uczniowie poznają sylwetkę Jana Dybowskiego. Wskazują na mapie wymieniane w tekście obszary. Nauczyciel powinien wspomnieć, że wcześniej była mowa o innym Dybowskim – Benedykcie, wybitnym biologu, badaczu Syberii, a zwłaszcza Bajkału.	2
Faza lekcji: podsumowanie			
Podsumowanie lekcji	21	Uczniowie wykonują ćwiczenie dotyczące podróżników, którzy dotarli do Azji. Klucz odpowiedzi: Benedykt Polak; Paweł Edmund Strzelecki; Jan Czerski; Aleksander Czekanowski	2
		Podsumowanie lekcji. Uczniowie wymieniają uwagi dotyczące realizacji zaplanowanych działań. Formułują notatki, tworzą szkice, rysunki, planują układ treści na ulotce itp. – w zależności od specyfiki pracy w grupie.	8
Praca domowa		Nauczyciel zadaje pracę domową (zwracając uczniom uwagę, że jej wykonanie jest niezbędne do przeprowadzenia następnej lekcji) – przygotowanie (w grupach) krótkich (ok. 5 minut) scenek prezentujących osiągnięcia współczesnych polskich badaczy i podróżników. Powinny one dotyczyć następujących osób: <ul style="list-style-type: none"> • Jacek Pałkiewicz; • Marek Kamiński; • Krzysztof Wielicki; • Krystyna Chojnowska-Liskiewicz; • Andrzej Piętowski. Możliwe jest oczywiście rozszerzenie tej listy o inne nazwiska, co może wynikać np. z liczebności klasy. Ze względu na zawartość testu podsumowującego moduł wymienione tu osoby powinny być przedmiotem analizy.	1

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediamiach: 3. Polacy

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 8. Polscy badacze i ich odkrycia

Przedmiot: geografia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 3. Współcześni herosi.

Cele lekcji. Uczeń:

- omawia wkład wybranych współczesnych polskich podróżników i badaczy w poznawanie świata;
- ocenia znaczenie naukowe, gospodarcze i społeczne tych odkryć;
- przedstawia scenki na temat osiągnięć podróżników i badaczy;
- wdraża plan działań zmierzających do zbierania i rozpowszechniania informacji dotyczących polskich podróżników – zajęcia warsztatowe.

Metody i techniki nauczania: drama, pogadanka, dyskusja, obserwacja, ćwiczenia, zajęcia warsztatowe

Uzupełniające środki dydaktyczne: ścienna mapa świata, arkusze papieru, kolorowe pisaki, rekwizyty potrzebne podczas odgrywanych scenek (ewentualnie wydrukowane materiały dotyczące współczesnych polskich podróżników)

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Trudności w poznawaniu globu		Nauczyciel przeprowadza pogadankę dotyczącą trudności, na jakie są narażeni podróżnicy docierający w niedostępne części świata. (Są one różne w zależności od choćby strefy klimatycznej, a mogą dotyczyć klimatu, braku dróg, zagrożeń ze strony zwierząt, ludności tubylczej itp.)	3
	22	Obejrzenie wizualizacji nt. wcześniej diskutowanych zagadnień.	2
Faza lekcji: realizacja			
Współcześni polscy podróżnicy		Przypomnienie uczniom o dalszej pracy w grupach zgodnie z wypracowanym na poprzedniej lekcji planem. Źródłem informacji dla grup będą prezentowane na lekcji scenki.	1
		Uczniowie odgrywają krótkie (ok. 5 minut) scenki, w których prezentują osiągnięcia współczesnych polskich podróżników i badaczy. (Zamiast czytać np. o tym, że Pałkiewicz byłitd. wcielają się w podróżnika który z maczetą przedziera się przez dżunglę poszukując źródeł Amazonki, czy też wcielają się w żeglarza, himalaistę, itd., którzy mówią o swoich dokonaniach.) Nauczyciel może zlecić przygotowanie tego zadania uczniom w domu lub wykonanie scenek na lekcji na podstawie materiałów wydrukowanych przez nauczyciela (ale ta druga wersja zabiera więcej czasu i uczniowie nie mają możliwości przygotowania ciekawych rekwizytów – które czynią lekcję bardziej atrakcyjną). Lista osób, których powinny dotyczyć scenki: <ul style="list-style-type: none">• Jacek Pałkiewicz;• Marek Kamiński;• Krzysztof Wielicki;• Krystyna Chojnowska-Liskiewicz;• Andrzej Piętwowski (listę można uzupełnić o kolejne nazwiska).	20
Dziennik z wyprawy na biegun	23	Uczniowie zapoznają się z fragmentami pamiętnika Marka Kamińskiego z jego samotnej wyprawy na biegun południowy. Jest to analiza odczuć człowieka zmagającego się z przyrodą i jednocześnie pojawiające się pytanie o sens takich wypraw. Otwiera się tym samym ogromne pole do różnych komentarzy i dyskusji.	3
Faza lekcji: podsumowanie			
Podsumowanie lekcji		Podsumowanie pracy w grupach. Ewaluacja – wrażenia uczniów dotyczące takiej metody pracy. Ocena przydatności stworzonych materiałów. Konieczne uzgodnienia między członkami grup dotyczące finalizacji ich pracy.	4
	24	Wykonanie testu na zakończenie modułu. Jeśli scenki zajęły więcej czasu lub było dużo grup, które je prezentowały, wówczas test należy wykonać w domu. Klucz odpowiedzi: 1b; 2a; 3c; 4c; 5a; 6b; 7c; 8c; 9b; 10c; 11a; 12b; 13c; 14a; 15c	10

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediami: 4. Wynalazki

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 9. Wynalazki, które zmieniły świat

Przedmiot: chemia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 1. Wynalazki, które zmieniły świat – papier, szkło, stopy metali.

Cele lekcji. Uczeń:

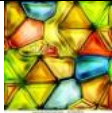





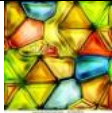





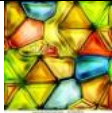





- odróżnia wynalazek od odkrycia;
- przedstawia historię odkrycia papieru, szkła i stopów metali;
- analizuje znaczenie naukowe, społeczne i gospodarcze odkrycia papieru, szkła i stopów metali;
- dokonuje oceny znaczenia odkrycia papieru, szkła i stopów metali oraz wybiera najważniejsze i uzasadnia ten wybór.

Metody i techniki nauczania: pogadanka, dyskusja, obserwacja

Uzupełniające środki dydaktyczne: brak

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Wynalazek a odkrycie naukowe		Pogadanka nauczyciela z uczniami na temat wynalazków i odkryć naukowych. Nauczyciel mówi, że wynalazki powstają, aby zaspokajać potrzeby człowieka. Każdy nowy wynalazek pozwala człowiekowi wejść na wyższy szczebel postępu. Wynalazkiem nie może być element przyrody, ponieważ z założenia służy ona wszystkim ludziom. Wynalazek czasami powstaje w odpowiedzi na konkretny problem, ale często jest dziełem przypadku. Istotą wynalazków jest ich użyteczność w jakiegokolwiek dziedzinie działalności człowieka.	2
	1	Ucniowie zapoznają się z tekstem „Wynalazek a odkrycie naukowe”. Podają propozycje wynalazków, które ich zdaniem przyczyniły się znacząco do rozwoju świata. Nauczyciel mówi, że wynalazki możemy podzielić na: <ul style="list-style-type: none">• ponadczasowe, czyli od momentu odkrycia stale aktualne: koło, igła, siekiera, porcelana;• przemijające, czyli niegdyś wykorzystywane, a obecnie zastąpione przez nowe: maszyna parowa, kusza, koło wodne;• zapomniane poprzez brak ich wykorzystania w praktyce w czasach współczesnych: sposób budowy piramid.	3
		Dodatkowa informacja od nauczyciela zwracająca uwagę uczniów, że dotychczasowy podział pomiędzy wynalazkiem a odkryciem nie jest jednoznaczny i stanowi temat sporów, np. w sprawie patentowania ludzkich genów. Sprawa nie jest oczywista i jest rozstrzygana w sądach. „Czy gen to nośnik informacji, efekt ewolucji, czy "byt biologiczny", który może podlegać patentowaniu? Prawa natury nie mają przecież "zdolności patentowej". Niektórzy przekonują, że odkrywca funkcji genu, jeśli jest w stanie wyizolować go z organizmu powinien mieć prawo do jego opatentowania. Taki wyizolowany z organizmu gen, zdaniem niektórych nie różni od np. nowo odkrytej cząsteczki chemicznej mającej zdolności lecznicze i powinien podlegać patentowaniu. Jednakże geny nie działają pojedynczo, a ich aktywność wpływa na bardzo wiele procesów. Gen zawsze działa w pewnym genetycznym kontekście. W tej chwili już około jednej czwartej ludzkich genów jest w USA chronionych patentami”. http://wyborcza.pl/1,75476,7823407,Patentowanie_ludzkiego_zycia.html	2
Faza lekcji: realizacja			
Papier	2	Ucniowie zapoznają się z tekstem na slajdzie „Historia papieru”.	1
	3-5	Ucniowie zapoznają się z ilustracjami przedstawiającymi „Otrzymywanie papieru w Chinach”. Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none">• Jaka mogła być przyczyna tego, że skrzętnie ukrywana tajemnica otrzymywania papieru została jednak rozpowszechniona poza Chinami? (w VIII wieku n.e. Arabowie nauczyli się produkcji papieru od chińskich jeńców, pojmanych podczas jednej z bitew; wcześniej, bo już w III wieku, tajemnicę tę	2

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas											
		poznali Koreańczycy, a w VI wieku – Japończycy).												
	6	Uczniowie zapoznają się z tekstem „Surowce do produkcji papieru”. Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none"> • Co to jest makulatura? Jaki ma ona związek z produkcją papieru? 	2											
	7	Uczniowie oglądają film ukazujący „Otrzymywanie papieru toaletowego”. Po filmie uczniowie wymieniają najważniejsze etapy otrzymywania papieru.	6											
	8	Krótką pogadankę z uczniami na temat rodzajów papieru i jego wykorzystania. Następnie uczniowie uzupełniają wiedzę oglądając zdjęcia przedstawiające rodzaje papieru.	2											
Szkło	9	Uczniowie zapoznają się z tekstem „Historia odkrycia szkła”.	1											
	10	Uczniowie oglądają film ukazujący „Otrzymywanie kulek szklanych”. Nauczyciel zadaje pytania: <ul style="list-style-type: none"> • Jakie substraty są wykorzystywane do produkcji kulek szklanych? • Jakie właściwości szkła umożliwiają otrzymywanie dużej liczby różnorodnych produktów? • W jaki sposób otrzymać kolorowe szkło na przykładzie kulek szklanych? 	7											
	11	Uczniowie wykonują ćwiczenie „Rodzaje szkła i jego przeznaczenie”. Klucz odpowiedzi: <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Szkło artystyczne</td> <td>Szkło kryształowe</td> <td>Szkło optyczne</td> <td>Szkło kwarcowe</td> <td>Szkło potasowe</td> <td>Szkło sodowe</td> </tr> </table>							Szkło artystyczne	Szkło kryształowe	Szkło optyczne	Szkło kwarcowe	Szkło potasowe	Szkło sodowe
														
Szkło artystyczne	Szkło kryształowe	Szkło optyczne	Szkło kwarcowe	Szkło potasowe	Szkło sodowe									
Metale i ich stopy	12	Nauczyciel zadaje pytania: <ul style="list-style-type: none"> • Dlaczego niektóre metale zostały odkryte jako pierwsze? • Jakie właściwości metali to spowodowały oraz jakie mogły być pierwsze zastosowania metali? Uczniowie zapoznają się z tekstem „Odkrycie metali”.	2											
		Pogadanka z uczniami na temat stopów metali. Nauczyciel zadaje pytania: <ul style="list-style-type: none"> • Co to są stopy metali? • Jakie stopy są najbardziej popularne i gdzie mają zastosowanie? 	2											
	13	Uczniowie zapoznają się z tekstem „Stopy metali”.	1											
	14	Uczniowie wykonują ćwiczenie „Stopy metali i ich zastosowanie w życiu”. Klucz odpowiedzi: Brąz – monety, dzwony, tablice pamiątkowe, pomniki, aparatura chemiczna; Duraluminium – przemysł lotniczy i maszynowy; Mosiądz – części maszyn, klamki, okucia, przedmioty codziennego użytku; Stal – konstrukcje mostów, budynków, latarnie.	3											
Faza lekcji: podsumowanie														
Znaczenie papieru, szkła, stopów metali		Uczniowie oceniają znaczenie poznanych odkryć i wynalazków i wybierają ich zdaniem najważniejsze dla rozwoju cywilizacji oraz uzasadniają ten wybór.	4											

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediami: 4. Wynalazki

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 9. Wynalazki, które zmieniły świat

Przedmiot: chemia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 2. Tworzywa sztuczne.

Cele lekcji. Uczeń:

- wymienia rodzaje tworzyw sztucznych;
- omawia proces otrzymywania tworzyw sztucznych na przykładzie reakcji polimeryzacji;
- opisuje zastosowania wybranych tworzyw sztucznych.

Metody i techniki nauczania: pogadanka, dyskusja, obserwacja

Uzupelniające środki dydaktyczne: brak

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Tworzywa sztuczne – wprowadzenie	15	Uczniowie zapoznają się z tekstem „Tworzywa sztuczne”. Nauczyciel mówi, że termin „plastik” pochodzi od greckiego słowa „plastikos”, znaczącego „nadający się do formowania” i słowa „plastos” znaczącego „uformowany”. Odnosi się to do podatności materiału na formowanie lub plastyczności podczas wytwarzania, co umożliwia jego odlewanie, wytłaczanie lub wyciskanie w przeróżne formy – jak folie, włókna, płyty, rury, butelki, pudełka i wiele innych. Pierwsze tworzywo sztuczne – celulozoid – otrzymał w 1855 r. Alexander Parkes, a w 1907 r. Leo Baekeland opracował bakelit – pierwsze masowo wykorzystywane tworzywo sztuczne. Te odkrycia zapoczątkowały erę tworzyw sztucznych.	5
Faza lekcji: realizacja			
Otrzymywanie tworzyw sztucznych	16	Uczniowie zapoznają się z animacją przedstawiającą mechanizm reakcji polimeryzacji na przykładzie etenu i omawiają istotę (mechanizm) tej reakcji.	4
Tworzywa sztuczne, ich rodzaje i zastosowanie	17	Uczniowie zapoznają się ze schematem ukazującym podział tworzyw polimerowych a następnie omawiają jedną grupę związków. Termoplasty to tworzywa mające zdolność przechodzenia w stan plastyczny w podwyższonej temperaturze. Tworzywa te można rozpuszczać, wielokrotnie podgrzewać i formować. Duroplasty to tworzywa, które utwardzają się pod wpływem podwyższonej temperatury albo pod wpływem czynników chemicznych. Jeżeli zostaną uformowane, nie miękną ponownie i nie dają się już formować.	5
	18	Uczniowie wykonują ćwiczenie „Popularne tworzywa sztuczne i ich zastosowania”. Klucz odpowiedzi: PET (politereftalan etylu) – butelki; LDPE (miękki polietylen – mała gęstość) – folia spożywcza, torby na zakupy; HDPE (twardy polietylen – duża gęstość) – opakowania do jogurtu, nakrętki butelek; PCV (polichlorek winylu) – rury wodociągowe, wykładziny, okna, parapety; PP (polipropylen) – torebki na chipsy, pojemniki na śmieci; PS (polistyren) – tacki spożywcze, kubki do napojów; PC (poliwęglan) – płyty CD.	5
Faza lekcji: podsumowanie			
Zalety i wady stosowania tworzyw sztucznych		Zajęcia warsztatowe. Uczniowie dzielą się na cztery grupy i odpowiadają na pytania: <ul style="list-style-type: none">• Jakie są zalety tworzyw sztucznych?• Jakie są wady tworzyw sztucznych?	5

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
		<p>Podsumowanie pracy w grupach, czyli prezentacja wyników pracy. (Przykładowe odpowiedzi: Zalety tworzyw sztucznych:</p> <ul style="list-style-type: none"> • mała gęstość; niski ciężar; • wysoka wytrzymałość; • dobra odporność na działanie czynników chemicznych; • łatwość formowania różnorodnych kształtów; • ładny wygląd produktów; • są bezpieczne i higieniczne; • mają dobre właściwości izolacyjne; • można je wielokrotnie używać. <p>Wady tworzyw sztucznych:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wytrzymałość mechaniczna gorsza niż metali; • mała stabilność kształtu wynikająca z małej sztywności; • mała twardość; • duża rozszerzalność cieplna; • mała odporność cieplna; • niska wytrzymałość na działanie promieni UV. <p>Wskazane jest, aby nauczyciel zabrał głos w dyskusji uszczegóławiając podane przez uczniów przykłady albo wskazując ich dwuznaczność – są bowiem sytuacje, że wada tworzywa sztucznego w jednym zastosowaniu może być zaletą w innym.)</p>	7
Ochrona środowiska		<p>Dyskusja nauczyciela z uczniami na temat „Ochrona środowiska a tworzywa sztuczne”.</p> <p>Pytania i tematy do dyskusji:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jaki jest główny problem związany z odpadami tworzyw sztucznych? • W jaki sposób postępować z odpadami? <p>Główny problem to długi czas rozkładu, czyli zaleganie w środowisku. Istotny jest więc sposób postępowania z odpadami z tworzyw sztucznych: recykling, spalanie, składowanie.</p> <p>Recykling polega na odzyskiwaniu tworzywa ze zużytych przedmiotów i powtórny jego wykorzystaniu w produkcji nowych wyrobów.</p> <p>Spalanie śmieci jest dopuszczalne tylko w przeznaczonych do tego celu spalarniach. Następuje wtedy bezpieczne ich spalanie. Problemem związanym ze spalaniem tworzyw sztucznych jest między innymi emisja związków szkodliwych dla człowieka, np. dioksyn. Są to związki chemiczne, z których część jest toksyczna. Niedopuszczalne jest spalanie tworzyw sztucznych w gospodarstwach domowych, gdyż temperatura spalania jest wówczas zbyt niska i emitowane dioksyny stają się silnie toksyczne.</p> <p>Tworzywa sztuczne są składowane na wysypiskach. Znajdują się tam również materiały organiczne, które ulegają tam naturalnemu procesowi rozkładu przez bakterie. Powstają produkty uboczne w formie skażonej wody, która przenika do gleby, oraz gaz będący mieszaniną dwutlenku węgla i metanu. Gaz można wykorzystać do produkcji energii, ale może on też być przyczyną wybuchów. Uważa się, że należy ograniczać ilość odpadów gromadzonych na wysypiskach, ponieważ są zagrożeniem dla środowiska.</p> <p>Pytanie: Co można więc zrobić? Czy odpady z tworzyw sztucznych:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Przerabiać z powrotem na granulaty do produkcji nowych wyrobów? • Przerabiać na chemikalia podstawowe? • Traktować jako źródło energii poprzez spalanie? 	10

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediami: 4. Wynalazki

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 9. Wynalazki, które zmieniły świat

Przedmiot: chemia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 3. Proch, dynamit oraz produkty ropopochodne.

Cele lekcji. Uczeń:

- omawia znaczenie odkrycia prochu i dynamitu w dziejach ludzkości;
- wyjaśnia ogromne znaczenie ropy naftowej we współczesnym świecie;
- wymienia zastosowania produktów destylacji ropy naftowej;
- wyjaśnia, kim był Ignacy Łukasiewicz;
- opisuje proces destylacji ropy naftowej.

Metody i techniki nauczania: pogadanka, dyskusja, obserwacja

Uzupełniające środki dydaktyczne: brak

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Wprowadzenie		Nauczyciel informuje, że na kolejnej lekcji dotyczącej wynalazków omówione zostanie znaczenie odkrycia prochu i dynamitu dla ludzkości. Ocenie zostaną poddane zalety i wady wynalezienia tych materiałów. Przybliżone zostanie również ogromne znaczenie odkrycia ropy naftowej we współczesnym świecie. Ropa naftowa to nie tylko źródło energii, ale podstawowy surowiec dla przemysłu. Dużym marnotrawstwem byłoby wykorzystywanie „czystej” ropy naftowej, która zawiera w sobie wiele substancji, mających zastosowanie praktycznie we wszystkich gałęziach przemysłu. Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none"> • Jakie produkty otrzymujemy z ropy naftowej? 	3
Faza lekcji: realizacja			
Proch i dynamit	19	Uczniowie zapoznają się z tekstem „Historia odkrycia prochu i dynamitu”. Nauczyciel informuje, że nazwa „nitrogliceryna” nie jest nazwą systematyczną stosowaną w chemii, lecz nazwą potoczną. Właściwa nazwa tej substancji to triazotan glicerolu. Nauczyciel aranżuje dyskusję na temat pozytywnych i negatywnych skutków odkrycia prochu i dynamitu. Odkrycia naukowe i wynalazki mogą mieć zarówno dobre, jak i złe skutki. Proch wynaleziony przez Chińczyków pierwotnie służył do produkcji fajerwerków, dopiero później został wykorzystywany do niszczenia. Dynamit wynaleziony przez Alfreda Nobla miał w zamysle być wykorzystywany w dobrej wierze, aby ułatwić prace w kamieniołomach, a znalazł wykorzystanie do działań wojennych. Mimo wielu minusów odkrycia naukowe i wynalazki przyniosły ludziom więcej dobra i pożytku, niż zła. To, jaką rolę spełni dany wynalazek, zależy od człowieka.	5
	20	Uczniowie zapoznają się tekstem opisującym historię Nagrody Nobla.	2
Ropa naftowa, produkty jej destylacji oraz ich zastosowanie	21	Uczniowie zapoznają się z tekstem „Historia odkrycia ropy naftowej”, a następnie podają trzy ich zdaniem interesujące informacje, które zapamiętali. Nauczyciel uzupełnia informacje ze slajdu, podając garść ciekawostek związanych z ropą: <ul style="list-style-type: none"> • W starożytności ropę naftową wykorzystywano do konserwowania mumii. Egipcjanie posiadali znaczne zapasy tej substancji, handlowali nią i transportowali ją w długich tubach bambusowych. • Babilończycy i Asyryjczycy korzystali z dostępnych w obszarach rzek Eufratu i Tygrysu zasobów ropy. Smolista substancja stosowana była przez konstruktorów do uszczelniania np. statków czy spajania cegieł. Ta technika została użyta przy budowie wieży Babel. • Indianie uszczelniali ropą naftową czółna oraz impregnowali ubrania. 	4

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
	22	Uczniowie zapoznają się z animacją przedstawiającą destylację ropy naftowej. Destylacja jest procesem polegającym na odparowaniu cieczy, a następnie oziębieniu jej par i skropleniu. Destylację stosuje się do rozdzielania mieszaniny substancji o różnych temperaturach wrzenia – najpierw oddestylowuje się ciecz bardziej lotna, o niższej temperaturze wrzenia, a później ciecz mniej lotna.	4
	23	Uczniowie zapoznają się z tekstem na slajdzie „Ignacy Łukasiewicz”. Uświadamiają sobie wpływ polskiego wynalazcy na rozwój światowego przemysłu petrochemicznego. Następnie nauczyciel przedstawia uczniom ciekawostki dotyczące polskiego wynalazcy. Czy wiesz, że: <ul style="list-style-type: none"> • W czasach Ignacego Łukasiewicza apteki były jako jedyne wyposażone w laboratoria i aparaturę chemiczną, a farmaceuci posiadali wiedzę chemiczną, którą mogli zastosować w praktyce. • Po uzyskaniu patentu związanego z naftą w 1854 roku Łukasiewicz założył pierwszą na świecie spółkę naftową, która wydobywała i eksploatowała ropę w Bóbrce k. Krosna. • Za działalność charytatywną papież Pius IX w 1873 roku nadał Łukasiewiczowi tytuł Szambelana Papieskiego i odznaczył go Orderem Św. Grzegorza. 	3
	24	Uczniowie zapoznają się z wizualizacją przedstawiającą zastosowania produktów destylacji ropy naftowej.	3
		Nauczyciel zadaje pytania: <ul style="list-style-type: none"> • W jaki sposób ropa naftowa może przeniknąć do środowiska? (katastrofy tankowców, czyszczenie tankowców, działania wojenne, palenie się sztyków naftowych) • Dlaczego ropa naftowa stanowi zagrożenie dla środowiska? (Wycieki ropy naftowej stanowią duży problem ze względu na jej właściwości. Ropa naftowa nie miesza się z wodą i ma gęstość mniejszą od wody, wskutek czego unosi się na powierzchni wody. Powoduje to niszczenie flory i fauny zbiorników wodnych. Ropa naftowa jest palna, co wpływa dodatkowo na zanieczyszczenie powietrza. Skutki katastrof związanych z wydobyciem, przetwórstwem i wykorzystaniem ropy naftowej są długotrwałe i w części przypadków nieodwracalne.) Warto również zwrócić uczniom uwagę, że nie powinno się wyrzucać do śmieci zużytych smarów, olejów i innych materiałów zanieczyszczonych substancjami ropopochodnymi. Należy je wyrzucać do pojemników na stacjach benzynowych, ponieważ neutralizacja tego rodzaju odpadów wymaga zastosowania odpowiednich procedur.	3
		Podsumowująca dyskusja z uczniami na temat zastosowania produktów destylacji ropy naftowej. Uczniowie wymieniają produkty wykorzystywane w życiu codziennym, które mogły powstać z ropy naftowej. Przykładowe produkty występujące w kuchni, w łazience, w pokoju: <ul style="list-style-type: none"> • kuchnia: plastiki (artykuły gospodarstwa domowego – miski, deski, naczynia, sztućce, sitka itp.), leki, ozdoby kuchenne; • łazienka: kosmetyki, detergenty, szczotki do włosów, gumki, spinki, świece zapachowe; • pokój: zabawki dla dzieci, oleje do lamp, galanteria (torebki, paski, portfele), biżuteria sztuczna (kolczyki, naszyjniki), odzież z poliestru, nylonu, akrylu, skarpety, guziki, obuwie np. klapki, tenisówki, gumowce, przybory do pisania; • mieszkanie: doniczki, krzeselka, stoliki, podłogi, listwy, okna, drzwi. 	5
Faza lekcji: podsumowanie			
Podsumowanie	25	Uczniowie wykonują test sprawdzający. Klucz odpowiedzi: 1c; 2b; 3a; 4c; 5a; 6c; 7a; 8b; 9b; 10a; 11b; 12a; 13a; 14a; 15b	10

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediamiach: 4. Wynalazki

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 9. Wynalazki, które zmieniły świat

Przedmiot: fizyka

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 1. Wybrane urządzenia techniczne. Silnik Watta.

Cele lekcji. Uczeń:

- wymienia przykładowe wynalazki z różnych dziedzin techniki i opisuje je;
- wyjaśnia, co to jest silnik;
- przedstawia budowę i zasadę działania silnika parowego oraz jego znaczenie historyczne.

Metody i techniki nauczania: warsztaty, praca z tekstem, obserwacja, burza mózgów, dyskusja

Uzupełniające środki dydaktyczne: flamastry, cztery arkusze papieru

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Wprowadzenie		Nauczyciel wprowadza uczniów w tematykę trzech najbliższych lekcji. Tematem zajęć będzie próba wymienienia oraz omówienia wybranych wynalazków oraz opisanie ich znaczenia cywilizacyjnego.	1
Faza lekcji: realizacja			
Warsztaty		<p>Klasa dzieli się na cztery grupy.</p> <p>Każda z grup wypisuje arkuszach papieru znane wynalazki z dziedziny:</p> <ul style="list-style-type: none"> • grupa I – dziedzina technologii przekazywania informacji (np. komputer, internet, telewizja, telefonia, radiofonia, GPS itp.); • grupa II – dziedzina zdobywania kosmosu (np. technika raketowa, statki kosmiczne, stacje orbitalne itp.); • grupa III – dziedzina transportu (np. samochód, statek, łódź podwodna, samolot itp.); • grupa IV – dziedzina medycyny i badań medycznych (np. mikroskopia, tomografia, rentgenoskopia, scyntygrafia, czyli obserwacja stanu organów ciała znakowanych substancją radioaktywną, itp.). <p>Uczniowie z grupy I odczytują swoje wynalazki. Uczniowie z grupy II wybierają jeden z wymienionych wynalazków i opisują go, odpowiadając na pytania:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Do czego służy dany wynalazek? • W jaki sposób go wykorzystujemy? • Jakie ma znaczenie w życiu codziennym? • Jakie ma znaczenie dla rozwoju cywilizacji? <p>Następnie uczniowie z grupy II odczytują swoją listę wynalazków, a uczniowie z grupy III wybierają jeden i go opisują, odpowiadając na te same pytania. Gra toczy się dalej, aż grupa I opisze wybrany wynalazek z listy grupy IV.</p> <p>Nauczyciel podsumowuje warsztaty.</p> <p>Widzimy, że w historii pojawiło się wiele wynalazków, które zmieniły losy świata. W trakcie najbliższych trzech lekcji omówimy kilka z nich. Będą to silniki (różne typy) oraz narzędzia i sposoby komunikacji na duże odległości.</p>	12
Co to jest silnik?	1	<p>Od wieków ludzie próbowali zastąpić pracę własną przez pracę wykonywaną przez urządzenia techniczne. Już dwa wieki przed naszą erą wynaleziono koło wodne, a sto lat przed naszą erą – wiatrak. W XVIII wieku, wraz z rozwojem cywilizacji, próbowano konstruować urządzenia, które dałoby się zastosować na masową skalę. Urządzenia takie, zwane silnikami, zamieniają jedną formę energii na inną (najczęściej pozyskują pracę mechaniczną).</p> <p>Silniki z XVIII-XIX w. były źródłem pracy mechanicznej wykonywanej głównie dzięki energii cieplnej dostarczonej im np. ze spalania drewna lub węgla. Dzisiaj korzystamy z silników różnych typów i rodzajów.</p> <p>Uczniowie oglądają slajd z przykładowymi rodzajami silników.</p>	4

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
		Nauczyciel informuje, że sukcesy konstruktorów pierwszych silników parowych zapoczątkowały rewolucję przemysłową XVIII wieku. Skupimy się na przykładowych – maszynie parowej, a następnie (podczas kolejnej lekcji) – na silnikach: spalinowym oraz elektrycznym. Silniki parowe mają dziś głównie znaczenie historyczne. Silniki spalinowe i elektryczne są w powszechnym użyciu. Wszystkie mają jedną wspólną cechę – prowadzą do zastąpienia pracy mięśni pracą wykonywaną przez maszynę.	2
Silnik parowy	2	Uczniowie czytają tekst „James Watt”.	2
	3	Uczniowie oglądają animację pokazującą pracę maszyny parowej, a nauczyciel objaśnia jej działanie. Czerwona strzałka oznacza miejsce doprowadzenia gorącej pary wodnej, pod znacznym ciśnieniem. Para wodna dostawała się do cylindra, w którym umieszczony był tłok. Dzięki doprowadzeniu sprężonej pary wodnej na przemian do prawej i do lewej części cylindra, tłok przesuwiał się naprzemiennie w prawo i w lewo, napędzając (poprzez korbowód) koło zamachowe.	4
		Nauczyciel zadaje uczniom pytania, dotyczące kluczowych elementów działania maszyny parowej, np.: <ul style="list-style-type: none"> • Co jest substancją roboczą, wykonującą pracę w silniku parowym? (para wodna) • Czy maszyna parowa jest silnikiem tłokowym, pracującym cyklicznie? (tak) • W czym umieszczony jest tłok silnika? (w cylindrze) • Czy spalanie paliwa odbywa się wewnątrz czy na zewnątrz cylindra? (na zewnątrz, maszyna parowa jest silnikiem spalania zewnętrznego) 	2
	4	Uczniowie czytają tekst „Silnik parowy”.	2
		Giełda pomysłów – w jakich urządzeniach wykorzystywano maszyny parowe? (statki – tzw. parowce, lokomotywy – parowozy, maszyny przemysłowe – tkackie, budowlane, pompy wodne). Zwróćmy uwagę na parowozy – dziś kolejnictwo zdominowały lokomotywy z napędem elektrycznym lub spalinowym, ale nie zawsze tak było. Pierwsze lokomotywy miały napęd parowy, stosowano je powszechnie aż do lat 70. XX wieku. Również we wczesnej fazie motoryzacji samochodowej silnik parowy był bardzo popularny, jako prostszy i bardziej niezawodny od silników spalinowych.	3
	5	Uczniowie oglądają animację pracy napędu parowozu.	2
	6	Uczniowie oglądają film pt. „Parowóz”. Nauczyciel komentuje, że dzięki dostarczonemu ciepłu maszyna parowa parowozu wykonuje pracę, obracając koła lokomotywy.	2
	Nauczyciel prosi uczniów, aby w odniesieniu do przeczytanego wcześniej tekstu wymienili te własności maszyny parowej, które skłoniły inżynierów do poszukiwania innych rodzajów silników (duża masa i rozmiary, niska sprawność, długi czas przygotowania do pracy, uciążliwość obsługi, niski poziom bezpieczeństwa – możliwy wybuch kotła).	2	
Silnik Stirlinga	7	Nauczyciel informuje, że silnik Stirlinga, podobnie jak Watta, jest silnikiem spalania zewnętrznego. Skonstruowany został w 1816 r., a więc około pół wieku po udanym wdrożeniu maszyny parowej. Jego zaletą jest to, że można go zasilać ciepłem z dowolnego źródła. Może być to paliwo płynne, np. olej, ale może też być to ciepło Słońca, a nawet (w wersji laboratoryjnej) ciepło ludzkiej dłoni. Ta własność sprawia, że silnik ten jest wciąż popularny w obszarach bardzo słabo zurbanizowanych, gdzie pozyskanie określonego rodzaju paliwa napotyka na przeszkody. Uczniowie oglądają animację ukazującą pracę silnika Stirlinga. Nauczyciel tłumaczy istotę działania silnika. Substancją roboczą tego silnika jest gaz, np. wodór lub hel; podgrzanie gazu następuje w cylindrze, dzięki czemu tłok jest z niego wypychany; ruch tłoka wymusza następnie przejście gazu do cylindra chłodzącego, gdzie gaz zmniejsza swoją objętość, wspomagając cofanie się tłoka;	2

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
		<p>w międzyczasie kolejna porcja gazu jest ogrzewana i rozpoczyna się następny cykl pracy.</p> <p>Silnik Stirlinga jest maszyną odwracalną – może służyć jako schładzacz, o ile (mechanicznie lub elektrycznie) wymusimy na nim pracę w cyklu odwróconym.</p> <p>Cykl Stirlinga wykorzystywany jest m.in. w generatorach lodówek i zamrażarek.</p>	
Faza lekcji: podsumowanie			
Znaczenie cywilizacyjne silników parowych		<p>Nauczyciel podsumowuje lekcję i zadaje pytanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jakie znaczenie cywilizacyjne w XVIII i XIX wieku miały maszyny parowe? (dla rozwoju komunikacji i transportu – lokomotywy parowe – oraz w komunikacji wodnej – parowce; w przemyśle tkackim, budowlanym itp., do napędu maszyn) <p>Nauczyciel informuje, że podczas kolejnej lekcji będziemy kontynuować omawianie zagadnienia rozmaitych silników.</p>	2

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediamiach: 4. Wynalazki

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 9. Wynalazki, które zmieniły świat

Przedmiot: fizyka

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 2. Silniki spalinowe, silnik elektryczny.

Cele lekcji. Uczeń:

- podaje przykłady silników spalinowych;
- przedstawia budowę i zasadę działania silnika spalinowego Diesla;
- wymienia podobieństwa i różnice między silnikiem parowym i spalinowym;
- przedstawia budowę i zasadę działania silnika elektrycznego;
- opisuje znaczenie silnika dla rozwoju cywilizacji oraz zagrożenia cywilizacyjne, jakie niesie ze sobą używanie silników.

Metody i techniki nauczania: praca z tekstem, obserwacja, ćwiczenia, burza mózgów, dyskusja

Uzupełniające środki dydaktyczne: brak

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas								
Faza lekcji: wprowadzenie											
		Sprawy organizacyjne.	3								
Wprowadzenie		Podczas poprzedniej lekcji uczniowie zapoznali się z zasadą działania maszyny parowej i silnika Stirlinga. Miały one duże znaczenie dla rewolucji przemysłowej XVIII wieku. Teraz przedmiotem obserwacji będą silniki, które dominują we współczesnym świecie.	1								
Faza lekcji: realizacja											
Tłokowy silnik spalinowy		Obecnie powszechnie stosowanymi są silniki spalinowe spalania wewnętrznego. Technicznie, najprostszym z nich jest tzw. silnik Diesla (zwany też silnikiem wysokoprężnym). Stanowi on alternatywę wobec wcześniej skonstruowanych, bardziej skomplikowanych, ale zarazem umożliwiających znacznie wyższą kulturę pracy silników Otta (zwanymi też silnikami z zapłonem iskrowym). Silniki Otta wykorzystują jako paliwo wyższą frakcję ropy naftowej (benzynę), podczas gdy silniki Diesla – frakcję niższą (tzw. olej napędowy). Techniczne różnice pomiędzy oboma typami silników sprowadzają się głównie do obecności świec zapłonowych w motorach Otta oraz zastępującej je podgrzewanej elektrycznie głowicy w silnikach Diesla. Silniki wysokoprężne są też bardziej masywne. Tłokowe silniki spalinowe mogą pracować w trybie dwu- lub czterosuwowym; następujące poniżej wyjaśnienia dotyczą silników czterosuwowych, które – z powodów ekologicznych (czystsze spaliny) – są bardziej rozpowszechnione w dzisiejszych czasach.	2								
	8	Uczniowie czytają tekst „Silnik spalinowy – suw ssania”.	2								
	9	Uczniowie czytają tekst „Silnik spalinowy – suw sprężania”.	2								
	10	Uczniowie czytają tekst „Silnik spalinowy – suw pracy”.	2								
	11	Uczniowie czytają tekst „Silnik spalinowy – suw wydechu”.	2								
	12	Uczniowie oglądają animację pokazującą pracę pojedynczego cylindra 4-suwowego silnika spalinowego.	2								
	13	Uczniowie oglądają animację pokazującą pracę kilkucylindrowego silnika 4-suwowego. Nauczyciel zwraca uwagę na tempo pracy silnika – w rzeczywistości jest to od kilkunastu do nawet kilkuset cykli na jedną sekundę.	2								
Silnik spalinowy i parowy – podobieństwa	14	Przypomnienie cech maszyny parowej, używanej powszechnie w XIX wieku i próba wskazania różnic w stosunku do tłokowego silnika spalinowego. Uczniowie wykonują ćwiczenie interaktywne dotyczące podobieństw pomiędzy maszyną parową i silnikiem spalinowym. Klucz odpowiedzi: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Oba silniki są silnikami tłokowymi</td> <td>prawda</td> </tr> <tr> <td>Oba silniki zamieniają energię cieplną pozyskaną z chemicznego spalania paliwa na pracę mechaniczną</td> <td>prawda</td> </tr> <tr> <td>W obu silnikach substancją roboczą jest para wodna</td> <td>fałsz</td> </tr> <tr> <td>Oba silniki są silnikami spalania zewnętrznego</td> <td>fałsz</td> </tr> </table>	Oba silniki są silnikami tłokowymi	prawda	Oba silniki zamieniają energię cieplną pozyskaną z chemicznego spalania paliwa na pracę mechaniczną	prawda	W obu silnikach substancją roboczą jest para wodna	fałsz	Oba silniki są silnikami spalania zewnętrznego	fałsz	2
Oba silniki są silnikami tłokowymi	prawda										
Oba silniki zamieniają energię cieplną pozyskaną z chemicznego spalania paliwa na pracę mechaniczną	prawda										
W obu silnikach substancją roboczą jest para wodna	fałsz										
Oba silniki są silnikami spalania zewnętrznego	fałsz										

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Silnik spalinowy Wankla	15	Jeszcze innym typem silnika spalinowego jest silnik Wankla. Uczniowie oglądają animację pracy silnika Wankla. Konstruktor zrezygnował z klasycznych cylindrów. Zamiast tego, zaprojektował tłok, który obraca się w specyficznie ukształtowanej komorze.	2
	16	Uczniowie oglądają zdjęcie silnika Wankla. Jest on dziś używany sporadycznie, ze względu na wysokie koszty produkcji i obsługi. Samochodami, w których montowany jest obecnie ten typ silnika, są auta Mazda oznaczone symbolem RX.	2
Podsumowanie analizy silników spalinowych		Nauczyciel podsumowuje zagadnienie silników spalinowych i zadaje uczniom pytania: <ul style="list-style-type: none"> • Co jest substancją roboczą, wykonującą pracę w silniku spalinowym? (mieszanka powietrza i paliwa, np. powietrza z benzyną lub powietrza z olejem napędowym) • W czym umieszczony jest tłok silnika? (w cylindrze w silnikach Otta i Diesla lub komorze spalania w silniku Wankla) • Czy spalanie paliwa odbywa się wewnątrz czy na zewnątrz silnika? (tłokowy silnik spalinowy jest silnikiem spalania wewnętrznego) • Gdzie mają zastosowanie silniki spalinowe? (w motoryzacji, lotnictwie, w urządzeniach, które muszą pracować z dala od źródeł zasilania elektrycznego – np. maszynach rolniczych, kosiarkach, piłach spalinowych itp.) 	4
Silnik elektryczny	17	Nauczyciel wprowadza uczniów w zagadnienie silników elektrycznych. Silnik elektryczny zamienia energię elektryczną na pracę mechaniczną. Dzieje się to dzięki wykorzystaniu zjawiska oddziaływania przewodników, w których pojawia się prąd elektryczny, z zewnętrznym polem magnetycznym. Oddziaływanie to następuje dzięki istnieniu zjawiska tzw. "siły elektrodynamicznej". Wykorzystywane jest ono do obracania wirnika silnika. Uczniowie czytają informacje na temat powstawania efektu siły elektrodynamicznej.	4
	18	Uczniowie czytają tekst „Silnik elektryczny”. Nauczyciel wyjaśnia możliwe wątpliwości uczniów, skupiając ich uwagę na fakcie całkowitej odmienności mechanizmu pozyskiwania energii przez silniki elektryczne w stosunku do cieplnych silników spalinowych prezentowanych wcześniej. Podkreśla, że w obecnej chwili uczniowie nie muszą rozumieć szczegółowo mechanizmu działania silnika elektrycznego, lecz mają przekonać się, na ile odmienną jest on konstrukcją od poprzednio opisanych.	4
	19	Uczniowie oglądają animację ukazującą pracę silnika elektrycznego. Nauczyciel zadaje pytania: <ul style="list-style-type: none"> • Co jest substancją roboczą, wykonującą pracę w silniku elektrycznym? (nie ma substancji zużywalnej, jak np. paliwo w silniku spalinowym) • Czy silnik elektryczny jest silnikiem tłokowym? (nie) • Czy silnik elektryczny pracuje cyklicznie? (tak) • Jakie urządzenia, spotykane w życiu codziennym, napędzane są silnikami elektrycznymi? (w transporcie: tramwaje, trolejbusy, lokomotywy zasilane z elektrycznej sieci trakcyjnej; rozruszniki do silników spalinowych; w przemyśle: obrabiarki, np. szlifierki, tokarki, frezarki itp.; w urządzeniach codziennego użytku: pralki, suszarki, zmywarki, odkurzacze, elektryczne szczoteczki do zębów, roboty kuchenne; inne: niektóre kosiarki, piły mechaniczne do pracy w niedalekim sąsiedztwie źródeł zasilania elektrycznego) 	4
Faza lekcji: podsumowanie			
Różne typy silników	20	Uczniowie wykonują ćwiczenie – dopasowywanie poszczególnych typów silników do urządzeń na zdjęciach. Klucz odpowiedzi: 1. silnik elektryczny; 2. silnik spalinowy; 3. silnik elektryczny; 4. silnik parowy	2

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Podsumowanie		<p>Nauczyciel zadaje pytania:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jakie jest techniczne i cywilizacyjne znaczenie silników? (stanowią napęd dla środków transportu, w tym umożliwiają przemieszczanie się /także poza Ziemią – silniki rakietowe/, pozwalają zaoszczędzić czas i siły dzięki "wyręczaniu" ludzi przez maszyny, uatrakcyjnijają aktywny wypoczynek – wyciągi narciarskie, motolotnie itd.) • Jakie zagrożenia niesie ze sobą używanie silników? (zanieczyszczenie środowiska – emisja spalin, zmniejszenie aktywności fizycznej ludzi, wzrost poziomu hałasu wokół nas, eksploatacja paliw kopalnych w skali globalnej) 	3

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediamiach: 4. Wynalazki

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 9. Wynalazki, które zmieniły świat

Przedmiot: fizyka

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 3. Telegraf, telefon, radio – czyli dawne i nowsze narzędzia komunikacji.

Cele lekcji. Uczeń:

- przedstawia zasadę działania wybranych narzędzi komunikacji;
- uzasadnia znaczenie nowoczesnych narzędzi komunikacji dla rozwoju cywilizacji i wymienia związane z tym korzyści i zagrożenia;
- potrafi dokonać hierarchizacji znaczenia pojawienia się poszczególnych technologii dla rozwoju cywilizacyjnego ludzkości, wedle kryterium „ważniejsze-mniej ważne”;
- potrafi podać wybrane przykłady wynalazków technicznych o znaczeniu istotnie większym („zmieniły świat” znacznie bardziej) niż omawiane podczas zajęć.

Metody i techniki nauczania: praca z tekstem, obserwacja, ćwiczenia, burza mózgów, dyskusja

Uzupełniające środki dydaktyczne: brak

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Sposoby komunikacji – wprowadzenie		<p>Nauczyciel wprowadza uczniów w zagadnienie komunikowania się na odległość. Na rozwój cywilizacji miał wpływ nie tylko dynamiczny rozwój myśli technologicznej związanej z przetwarzaniem energii. Równie ważnym czynnikiem rozwoju są sposoby i narzędzia przesyłania informacji.</p> <p>Nauczyciel zadaje pytanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jakie znamy przykładowe sposoby przekazywania informacji na duże odległości, stosowane w dzisiejszych czasach? (radio, telewizja, teletekst, telefonia, faks, poczta e-mail, poczta kurierska itp.) <p>Przesyłaniem informacji zajmowano się od zawsze, ale dopiero stulecia XIX i XX przyniosły odkrycia, które pozwoliły przekazywać dane niemal natychmiastowo. Wcześniej, na przestrzeni dziejów, ludzie przekazywali sobie informacje w sposób mniej sprawny niż dziś.</p>	3
Faza lekcji: realizacja			
Najstarsze narzędzia komunikacji	21	<p>Jednym z najstarszych sposobów przekazywania informacji na duże odległości był heliograf, czyli urządzenie pozwalające przesyłać znaki świetlne pomiędzy poszczególnymi punktami obserwacyjnymi tworzącymi ciąg komunikacyjny. Prymitywnym lecz skutecznym sposobem generowania znaków świetlnych było odbijanie światła słonecznego za pomocą luster metalowych lub szklanych (przypominające zabawę w puszczanie tzw. „zajęczków świetlnych”). Uczniowie oglądają slajd przedstawiający heliograf.</p> <p>Ten sposób komunikowania się po raz pierwszy zastosowano w starożytnej Grecji około V-IV w. p.n.e. Nauczyciel zadaje pytanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jakie były ograniczenia stosowania heliografu? (był uzależniony od pogody – nie sprawdzał się w dni pochmurne; zasięg przekazu pomiędzy dwoma punktami obserwacyjnymi ograniczony był praktycznie odległością horyzontu) 	2
	22	<p>Indianie północnoamerykańscy powszechnie stosowali w celach komunikacyjnych znaki dymne. Stosowano je także w Imperium Rzymskim i w Chinach.</p> <p>Uczniowie oglądają ilustrację przedstawiającą Indian, nadających znaki dymne. Aby nadać takie znaki, Indianie przykrywali i odstawiali ognisko skórą lub matą, wytwarzając smugi dymu w umówionych odstępach czasu. Potrafili także wytwarzać różne rodzaje dymu, z których każdy mógł oznaczać coś innego.</p> <p>Nauczyciel zadaje pytanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jakie były ograniczenia stosowania tego narzędzia komunikacji? (był silnie uzależniony od pogody – komunikację utrudniał deszcz lub wiatr; zasięg przekazu ograniczony był, podobnie jak w przypadku telegrafów optycznych, 	2

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
		zasięgiem widoczności – choć dym mógł być niekiedy widoczny nawet z odległości wielu kilometrów – spoza horyzontu)	
	23	Plemiona afrykańskie komunikowały się z użyciem sygnałów dźwiękowych. Z drewna i skóry konstruowano bębny, tzw. tam-tamy. Uczniowie oglądają zdjęcie tam-tamów. Tam-tamy wykorzystywały kody podobne ideowo do kodu Morse'a, dzięki czemu można było przekazywać poprzez ich sieć informacje tekstowe. Prostym sposobem komunikacji dźwiękowej, wykorzystywanym od średniowiecza w Europie, było bicie w dzwony (np. jako ostrzeżenie przed burzą lub informacja o aktualnej godzinie, zdarzeniu, zagrożeniu).	2
		Nauczyciel informuje uczniów, że w X wieku w Chinach powstał prototyp telefonu akustycznego opartego konstrukcyjnie o system rur, przesyłających dźwięk na niewielkie odległości, głównie wewnątrz budynków (takie „rury głosowe” stosowano również na statkach aż do końca I połowy XX wieku, a także w rozległych rezydencjach mieszkalnych). Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none"> • Jakie znacie inne sposoby komunikacji na duże odległości, stosowane przed wprowadzeniem urządzeń współczesnych? (gołębie pocztowe, listy przesyłane pocztą, semafony kolejowe – odmiana telegrafu analogowego) 	2
Telegraf optyczny	24	Uczniowie czytają tekst „Telegraf optyczny”.	2
	25	Uczniowie czytają tekst „Semafor chorągiewkowy”.	1
Telegraf elektryczny	26	Uczniowie czytają tekst „Telegraf elektryczny”.	2
	27	Uczniowie oglądają animację pokazującą nadawanie alfabetem Morse'a słowa „telegraf”.	1
	28	Uczniowie oglądają ilustrację, przedstawiającą kod alfabetu Morse'a. Nauczyciel zwraca uwagę, że dzisiejsze sposoby komunikacji na znaczne odległości są znacznie łatwiejsze w stosowaniu niż stosowane ongiś. Skalę trudności w posługiwaniu się medium informacyjnym oddaje poniższe ćwiczenie. Każdy uczeń pisze słowo lub proste zdanie alfabetem Morse'a i przekazuje je koledze do odszyfrowania. Następnie stara się odszyfrować zdanie napisane przez kolegę.	3
Telefon	29	Uczniowie czytają tekst „Telefon”.	2
	30	Uczniowie czytają tekst „Kto skonstruował telefon?”	1
	31	Uczniowie czytają tekst „Budowa i działanie telefonu” (cz. 1). Nauczyciel zwraca uwagę, że niektóre podzespoły nowoczesnych urządzeń komunikacyjnych (np. mikrofon telefonu komórkowego) co do istoty działania nie różnią się od stosowanych w urządzeniach minionej epoki (np. mikrofonu telefonu przewodowego). Działanie mikrofonu i głośnika obejrzymy na filmie.	2
	32	Uczniowie oglądają film przedstawiający, jak drgająca membrana wytwarza dźwięki w powietrzu. Nauczyciel komentuje oglądany film. Informuje, że drgająca membrana głośnika powoduje powstawanie fali dźwiękowej w powietrzu. Podobny proces może zachodzić w przeciwną stronę – fala dźwiękowa w powietrzu może spowodować drgania membrany, które następnie mogą zostać zamienione na określony przebieg elektryczny i przesłane do odbiornika umieszczonego gdzie indziej.	1
	33	Uczniowie czytają tekst „Budowa i działanie telefonu” (cz. 2).	2
	34	Uczniowie oglądają zdjęcia różnych aparatów telefonicznych.	1
	35	Uczniowie czytają tekst „Sieć telefonii komórkowej”.	2
Radio	36	Uczniowie czytają tekst „Radio”.	2
Różnice w zasadzie przekazywania informacji	37	Uczniowie wykonują ćwiczenie na temat poszczególnych sposobów przekazu informacji. Klucz odpowiedzi: Zamienia dźwięk na ciąg impulsów elektrycznych, które na drugim końcu linii łączącej są z powrotem zamieniane na dźwięk – telefon przewodowy. Za pomocą ustawień ruchomych ramion umieszczonych na rozstawionych w	1

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
		<p>odległości optycznej masztach, można zakodować dowolny znak i przesłać go przez ciąg stacji na znaczną odległość – telegraf optyczny.</p> <p>Nadajnik wysyła dźwięk zakodowany w postaci zmodulowanej fali elektromagnetycznej, która, po demodulacji w odbiorniku, rekonstruowana jest do postaci dźwięku – radio.</p> <p>Za pomocą odpowiednich kodów można, przewodami elektrycznymi, nadać dowolny tekst, który w odbiorniku drukowany lub odtwarzany jest na w postaci kombinacji ustalonych znaków – telegraf elektryczny.</p>	
		<p>Pod kierunkiem nauczyciela uczniowie podają różnice w technice przekazywania informacji przy użyciu telegrafu, telefonu i radia biorąc pod uwagę kryteria:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ośrodek przenoszący informację: <ol style="list-style-type: none"> a) impulsy elektromagnetyczne w przewodach elektrycznych lub światłowodach (telegraf elektryczny, telefon przewodowy); b) fale elektromagnetyczne w przestrzeni (radio, telefon komórkowy, telegraf optyczny). 2. Sposób wysyłania i odbioru informacji: <ol style="list-style-type: none"> a) optyczny przekaz analogowy (np. sposób ułożenia ramion telegrafu optycznego); b) analogowe przesyłowanie sygnałów za pomocą ustalonego kodu (np. alfabetu Morse'a – telegraf elektryczny); c) analogowy lub cyfrowy przekaz i odbiór informacji "na żywo" (np. radio). 	3
Faza lekcji: podsumowanie			
Podsumowanie		<p>Nauczyciel podsumowuje lekcję. Omówione zostały trzy przykładowe narzędzia służące przesyłaniu informacji – telegraf, telefon i radio. Oczywiście istnieje ich znacznie więcej (wspominaliśmy np. o telewizji lub Internecie). Nauczyciel zadaje pytanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jakie jest znaczenie rozwoju technologii komunikacji na duże odległości dla rozwoju cywilizacji? <p>Klasa dzieli się na dwie grupy, tablicę również dzielimy na pół. Każda z grup wypisuje na tablicy odpowiednio korzyści i zagrożenia, jakie odnosimy dzięki rozwojowi nowoczesnych narzędzi komunikacji.</p> <p>Przykładowe korzyści, jakie odnosimy, to możliwości:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) koordynacji działań i procesów w skali globalnej; b) usprawnienia logistyki globalnej; c) informowania o wydarzeniach na świecie; d) wzywania i udzielenia pomocy; e) wydajnej walki z przestępczością; f) wyszukania i wykorzystania informacji; g) efektywnego uczenia się; h) dostępu do dóbr kultury; i) sprawnej organizacji handlu; j) porozumiewania się osób. <p>Zagrożenia:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) dostęp osób niepożądanych do informacji zastrzeżonej; b) wzrost przestępczości (w tym: kradzież tożsamości); c) szum informacyjny wywołany mnogością źródeł informacji; d) uzależnienia od narzędzi komunikacji („data-holizm”). <p>Uczniowie dokonują porównania wagi korzyści i zagrożeń. Powinni dojść do wniosku, że z narzędzi komunikacji należy korzystać w sposób rozważny.</p>	4
	38	<p>Nauczyciel zadaje pracę domową: test podsumowujący.</p> <p>Klucz odpowiedzi: 1b; 2a; 3a; 4b; 5a; 6c; 7c; 8b; 9c; 10b; 11c; 12c; 13a; 14a; 15c</p>	1

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediamiach: 4. Wynalazki

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 9. Wynalazki, które zmieniły świat

Przedmiot: biologia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 1. Mikroskop i świat komórki.

Cele lekcji. Uczeń:

- wskazuje obszary życia naukowego i społecznego, w których niezastąpionym narzędziem jest mikroskop;
- przedstawia historię mikroskopu na tle kształtujących ją odkryć;
- rozróżnia typy mikroskopów;
- podaje przykłady wykorzystania mikroskopu i technik mikroskopowych we współczesnych czasach;
- wymienia dziedziny życia, w których wykorzystywana jest technika mikroskopowania;
- uzasadnia ważność stosowania technik barwienia w mikroskopii optycznej.










Metody i techniki nauczania: dyskusja, pogadanka, ćwiczenia interaktywne

Uzupełniające środki dydaktyczne: mikroskop optyczny, kserokopie, preparat krwi płaza

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Historia mikroskopu	1-2	Nauczyciel informuje uczniów, że celem lekcji będzie analiza największego odkrycia biologicznego, jakim był mikroskop. Uczniowie czytają tekst „Historia mikroskopu”. Wskazują, jaki był kierunek ewolucji w dziedzinie rozwoju mikroskopu (zwiększenie zdolności rozdzielczej, lepsze możliwości powiększania). Oglądają zdjęcie mikroskopu Leeuwenhoeka.	4
Faza lekcji: realizacja			
Pierwsza obserwacja mikroskopowa	3	Uczniowie oglądają film „Odkrycia naukowe wszechczasów – mikroskop”, dotyczący pierwszej obserwacji komórek oraz odkryć świata mikroorganizmów z wykorzystaniem mikroskopu.	4
		Dyskusja na temat filmu, nauczyciel zadaje pytania: <ul style="list-style-type: none"> • Dlaczego odkrycie Antonie van Leeuwenhoeka zmieniło spojrzenie na otaczający nas świat? • Dlaczego odkrycie komórki przez Roberta Hooka możemy uznać za ważne osiągnięcie? Nauczyciel informuje, że ewolucja nauk biologicznych wymuszała wprowadzanie do pracowni badawczych coraz doskonalszych urządzeń mikroskopowych w celu poznania wnętrza komórki.	2
	4	Uczniowie oglądają zdjęcie „Komórkowa struktura korka”. Powinni zwrócić uwagę na to, kto wprowadził do terminologii biologicznej nazwę „komórka”.	1
Zdolności rozdzielcze mikroskopów	5	Uczniowie oglądają ilustrację „Rozmiary obserwowanych obiektów”. Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none"> • Obserwację jakich obiektów umożliwiła mikroskopia optyczna i elektronowa? Nauczyciel zapisuje jednostki, w których wyrażana jest wielkość oglądanych obiektów: 1mm = 0,001 m, 1µm = 0,000001 m, 1nm = 0,000000001 m. 	2
		Nauczyciel rysuje na tablicy tabelę porównawczą mikroskopów (załącznik nr 1), a uczniowie, w oparciu o zagadnienia realizowane podczas lekcji na bieżąco uzupełniają tabelę; pod koniec lekcji nauczyciel sprawdza uzupełnioną treść. <p>Zagadnienia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zastosowanie mikroskopów we współczesnym świecie; • metoda stosowana w mikroskopach; • rodzaje obiektów obserwowanych. 	2

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Mikroskop optyczny i jego zastosowanie	6	Uczniowie oglądają ilustrację „Schemat działania mikroskopu optycznego”. Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none"> Jaka metoda jest wykorzystywana do obserwacji obiektów w mikroskopach optycznych? Jeśli nauczyciel dysponuje w pracowni mikroskopem sprzężonym z telewizorem, pokazuje uczniom preparat krwi płuca pod mikroskopem.	2
	7	Uczniowie oglądają zdjęcia spod mikroskopu optycznego: obraz komórek bez techniki barwienia i z zastosowaniem techniki barwienia. Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none"> Do obserwacji jakich obiektów nie są wymagane techniki barwienia, a w jakich niezbędne? (nie są wymagane, kiedy chcemy zobaczyć ogólny kształt komórki, natomiast przy identyfikacji struktur komórkowych niezbędne jest stosowanie barwników) 	3
Barwienie preparatów w diagnostyce medycznej	8	Nauczyciel informuje, że zastosowanie barwników w mikroskopii optycznej ułatwiło obserwację całych obiektów i struktur wewnątrzkomórkowych. Uczniowie analizują tekst dotyczący wykorzystania technik barwienia w medycynie. Nauczyciel pyta: <ul style="list-style-type: none"> Podaj inne niż w tekście przykłady sytuacji, w których medycyna wykorzystuje techniki barwienia preparatów. (Przykładowe odpowiedzi: wycinki tkanek pobieranych podczas zabiegów operacyjnych, wycinki tkanek, np. podczas gastrokopii, kolonoskopii w celu dokładnej diagnostyki, rozmaz krwi noworodków i dzieci.) 	3
Mikroskop fluorescencyjny i jego zastosowanie	9	Uczniowie analizują zdjęcie i tekst dotyczący mikroskopu fluorescencyjnego. Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none"> W jakich dziedzinach człowiek wykorzystuje właściwości mikroskopu fluorescencyjnego? 	3
Mikroskop elektronowy i jego zastosowanie	10	Uczniowie analizują tekst dotyczący mikroskopii elektronowej i dyskutują na temat jej zastosowania w naukach przyrodniczych i medycznych. <ul style="list-style-type: none"> Na podstawie tekstu i własnej wiedzy podaj przykłady wykorzystania mikroskopii elektronowej. (Są to np. badania genetyczne – analiza kariotypu człowieka, kryminalistyka – badanie śladów z miejsca przestępstwa, bakteriologia – wykrywanie bakterii, parazytologia – pasożytów, itp.) 	3
	11	Uczniowie oglądają zdjęcie mikroskopu transmisyjnego oraz obraz spod mikroskopu – mitochondriów pochodzących z płuca ssaka. Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none"> Jakiego rodzaju obraz obiektu możemy zobaczyć pod mikroskopem transmisyjnym? 	2
	12	Uczniowie oglądają ilustrację „Schemat działania mikroskopu elektronowego”. Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none"> Jaka metoda jest wykorzystywana do obserwacji obiektów w mikroskopach transmisyjnych? 	3
Mikroskop skaningowy i jego zastosowanie	13	Uczniowie czytają tekst „Zastosowanie mikroskopu skaningowego”. Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none"> W jakich dziedzinach może mieć zastosowanie mikroskop skaningowy? 	2
	14	Uczniowie oglądają zdjęcie „Skaningowy mikroskop elektronowy”.	1
	15	Uczniowie oglądają zdjęcie „Obraz spod mikroskopu elektronowego skaningowego”. Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none"> Jakiego rodzaju obraz obiektu możemy zobaczyć pod mikroskopem skaningowym? 	2
Faza lekcji: podsumowanie			
Podsumowanie lekcji	16	Uczniowie wykonują ćwiczenie interaktywne „Różne narzędzia – różne obrazy” (dopasowanie rodzajów mikroskopów do obrazów z nich uzyskiwanych) oraz podają dziedziny, w których możliwe jest wykorzystanie poszczególnych mikroskopów. Następnie wyjaśniają swój wybór. Nauczyciel podaje temat pracy	3

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas									
		<p>domowej i prosi o zapis do zeszytu: Jakim wielkim odkryciem przysłużył się mikroskop? Co by się zmieniło we współczesnym świecie, gdyby jutro zniknęły mikroskopy?</p> <p>Klucz odpowiedzi:</p> <table border="1" data-bbox="478 387 1302 680"> <tbody> <tr> <td data-bbox="486 387 571 483"></td> <td data-bbox="574 387 778 483"></td> <td data-bbox="782 387 1302 483">mikroskop elektronowy skaningowy</td> </tr> <tr> <td data-bbox="486 488 571 584"></td> <td data-bbox="574 488 778 584"></td> <td data-bbox="782 488 1302 584">mikroskop elektronowy transmisyjny</td> </tr> <tr> <td data-bbox="486 589 571 685"></td> <td data-bbox="574 589 778 685"></td> <td data-bbox="782 589 1302 685">mikroskop optyczny</td> </tr> </tbody> </table>			mikroskop elektronowy skaningowy			mikroskop elektronowy transmisyjny			mikroskop optyczny	
		mikroskop elektronowy skaningowy										
		mikroskop elektronowy transmisyjny										
		mikroskop optyczny										

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediamiach: 4. Wynalazki

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 9. Wynalazki, które zmieniły świat

Przedmiot: biologia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 2. Mikroorganizmy w odkryciach biologicznych.

Cele lekcji. Uczeń:

- przedstawia historię wybranych odkryć i wynalazków, analizując proces dokonywania odkrycia lub wynalazku i wskazując jego uwarunkowania;
- dokonuje oceny znaczenia poszczególnych odkryć i wynalazków, wybiera najważniejsze i uzasadnia ten wybór;
- podaje znaczenie pasteryzacji w przemyśle spożywczym;
- określa rolę szczepień w zwalczaniu infekcji;
- określa rolę antybiotyków w zwalczaniu źródeł infekcji;
- podaje zalety i wady terapii antybiotykowej.

Metody i techniki nauczania: pogadanka, metoda niedokończonych zdań

Uzupełniające środki dydaktyczne: etykiety produktów pasteryzowanych, książeczki szczepień uczniów

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Zasługi Ludwika Pasteura w rozwoju nauk biologicznych		Nauczyciel informuje uczniów, że celem lekcji będzie analiza największych odkryć mikrobiologicznych, ze szczególnym uwzględnieniem ich znaczenia społecznego, gospodarczego i naukowego. Odwołuje się do wiedzy uczniów i prosi, żeby wymienili, z jakimi odkryciami, które miały znaczący wpływ na rozwój nauk biologicznych, kojarzy się Ludwik Pasteur. Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none"> • Jakie odkrycia Ludwika Pasteura przyczyniły się do rozwoju biologii? 	2
	17	Uczniowie na podstawie przeczytanego tekstu „Zasługi Ludwika Pasteura” dowiadują się, do rozwoju jakiej nauki przyczyniły się odkrycia tego wynalazcy.	1
Faza lekcji: realizacja			
Co wiemy o pasteryzacji?	18	Uczniowie oglądają animację „Doświadczenie Pasteura”.	3
	19	Uczniowie oglądają film „Co wiemy o pasteryzacji?” (film pokazuje przedstawiane przez eksperta informacje na temat procesu pasteryzacji). Uczniowie czytają etykiety produktów pasteryzowanych, które przynieśli na lekcję (środek dydaktyczny uzupełniający). Dyskusja na temat filmu, nauczyciel zadaje pytania: <ul style="list-style-type: none"> • Jakie zalety i jakie wady ma proces pasteryzacji produktów żywnościowych? • Jakie znacie inne metody utrwalania żywności stosowane w życiu codziennym przez człowieka? (solenie, suszenie, zamrażanie) Nauczyciel informuje uczniów, że w pasteryzacji nigdy nie przekracza się temperatury 100°C, natomiast tak wysoka temperatura jest stosowana podczas sterylizacji, mającej na celu całkowite wyjałowienie produktu. <ul style="list-style-type: none"> • Gdzie stosowane są zabiegi sterylizacji? (medycyna – narzędzia chirurgiczne, stomatologia – narzędzia dentystyczne, kosmetologia – zabiegi, np. przekłuwania uszu) 	8
Odkrycie mikrobów w powietrzu – obalenie teorii samoródtwa	20	Uczniowie czytają tekst „Teoria samoródtwa”.	1
	21	Uczniowie oglądają ilustrację „Doświadczenie Pasteura – obalenie teorii samoródtwa”. Nauczyciel zadaje pytania: <ul style="list-style-type: none"> • Dlaczego w kolbie po jej podgrzaniu brak mikroorganizmów? • Co jest przyczyną mętnienia soku w drugiej kolbie? • W jaki sposób to doświadczenie może być wykorzystane w życiu codziennym człowieka? Nauczyciel prosi o sformułowanie wniosku z doświadczenia (w powietrzu znajdują się mikroorganizmy, które przyczyniają się do wzrostu i rozwoju bakterii na pożywce i zmętnienia bulionu)	5
Zarazki i szczepionki	22	Uczniowie czytają tekst „Szczepionka”.	2
	23	Uczniowie oglądają zdjęcie „Wirus ospy prawdziwej Variola vera”. Wyciągają	2

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
		wnioski na temat doświadczenia Jennera.	
	24	<p>Uczniowie analizują wizualizację „Odkrycie szczepionki przez Pasteura”.</p> <p>Nauczyciel prosi o przeczytanie z książeczek szczepień uczniów, przeciwko jakim chorobom obowiązkowo się szczepimy (środek dydaktyczny uzupełniający).</p> <p>Nauczyciel zadaje pytania:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Co to jest szczepionka? • Przeciw jakim chorobom szczepimy się? • Jaką rolę pełnią szczepienia profilaktyczne? <p>Nauczyciel uświadamia uczniom istnienie na świecie silnego ruchu przeciwszczepiennego, który powstał w oparciu o sfałszowane na zamówienie przez Andrew Wakefielda badania dotyczące rzekomego związku szczepień z powstawaniem autyzmu (artykuł wydrukowany w The Lancet został wycofany przez czasopismo, a dr Wakefield stracił pracę i prawo wykonywania zawodu). Ten niebezpieczny mit, jak alarmują epidemiolodzy, może się przyczynić do powrotu masowych zachorowań.</p>	7
Odkrycie pierwszego antybiotyku (penicylina)	25	Uczniowie czytają tekst o odkryciu Fleminga.	2
	26	<p>Uczniowie oglądają antybiogram dla bakterii Staphylococcus ureus.</p> <p>Nauczyciel zadaje pytania nawiązujące do doświadczenia A. Fleminga:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Czym dla ludzkości było odkrycie penicyliny? • Jakie są pozytywne i negatywne skutki działania antybiotyków? 	3
	27	Uczniowie czytają slajd „Pozytywna i negatywna rola antybiotyków”.	2
Faza lekcji: podsumowanie			
Zadania podsumowujące	28	<p>Uczniowie wykonują ćwiczenie interaktywne „Mikroorganizmy w odkryciach biologicznych – ćwiczenie”.</p> <p>Klucz odpowiedzi:</p> <p>Pasteryzacja to proces polegający na odpowiednim podgrzaniu produktów żywnościowych, tak aby zahamować wzrost bakterii i jednocześnie przedłużyć trwałość pokarmu. Szczepionka to preparat, który stymuluje układ odpornościowy. Antybiotyki to naturalne produkty pochodzące z metabolizmu drobnoustrojów, które działają na choroby bakteryjne.</p>	4

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediami: 4. Wynalazki

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 9. Wynalazki, które zmieniły świat

Przedmiot: biologia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 3. Rozwój biologii molekularnej.

Cele lekcji. Uczeń:

- przedstawia historię wybranych odkryć i wynalazków, analizując proces dokonywania odkrycia lub wynalazku i wskazując jego uwarunkowania;
- dokonuje oceny znaczenia poszczególnych odkryć i wynalazków, wybiera najważniejsze i uzasadnia ten wybór;
- uzasadnia użyteczność mikroorganizmów w rozwoju biotechnologii molekularnej;
- wyjaśnia rolę bakterii termalnych w przebiegu reakcji PCR, jednej z metod stosowanych w biotechnologii;
- podaje zastosowania biotechnologii medycznej, przemysłowej i agrobiotechnologii.

Metody i techniki nauczania: pogadanka, praca z tekstem

Uzupelniające środki dydaktyczne: szary papier, flamastry, kserokopie tekstów źródłowych

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Co to jest biotechnologia?		Nauczyciel informuje uczniów, że celem lekcji będzie analiza osiągnięć w dziedzinie biotechnologii molekularnej. Odwołuje się do wiedzy uczniów i prosi, żeby wyjaśnili, czym zajmuje się biotechnologia i jakie odkrycia umożliwiły rozwój tej dziedziny. Nauczyciel zadaje pytania: <ul style="list-style-type: none"> • Czym jest biotechnologia? • Czym są organizmy zmodyfikowane genetycznie? 	3
Faza lekcji: realizacja			
Rola enzymów restrykcyjnych w rozwoju biotechnologii molekularnej	29	Uczniowie czytają tekst „Odkrycia genetyczne”.	3
	30	Uczniowie czytają tekst „Enzymy restrykcyjne a biotechnologia”.	3
	31	Uczniowie oglądają ilustrację „Działanie enzymów restrykcyjnych”. Istotne zagadnienia: <ul style="list-style-type: none"> • Jaką funkcję pełnią enzymy restrykcyjne? • Dlaczego możliwe jest łączenie „obcych” fragmentów DNA (bakteryjnego i ludzkiego)? (DNA wszystkich organizmów zbudowane jest z takich samych zasad: A – adeniny, G – guaniny, C – cytozyny, T – tyminy, które u wszystkich żywych organizmów są odczytywane w ten sam sposób i łączą się na zasadzie komplementarności – dopasowania: A z T, a C z G) 	3
Rola termostabilnej polimerazy w rozwoju biotechnologii	32	Uczniowie czytają tekst „łańcuchowa reakcja polimerazy (PCR)”.	2
	33	Uczniowie oglądają ilustrację „łańcuchowa reakcja polimerazy PCR”. Nauczyciel zadaje pytania: <ul style="list-style-type: none"> • W jakich warunkach stosowana jest metoda PCR? • Dlaczego w powieleniu DNA metodą PCR wykorzystywany jest enzym bakterii pochodzących ze źródeł termalnych? 	2
	34	Uczniowie czytają tekst „Zastosowanie metody PCR”, na jego podstawie uświadamiają sobie jego szerokie zastosowania w życiu człowieka.	3
Rodzaje biotechnologii i spektrum ich działania – zajęcia warsztatowe	35	Uczniowie czytają tekst „Podział biotechnologii”. Nauczyciel dzieli klasę na cztery grupy. Członkowie grup wybierają liderów. Każda grupa otrzymuje szary papier i flamastry do opracowania pytań zamieszczonych w materiałach źródłowych (załącznik nr 2). Nauczyciel informuje, że zadaniem grup będzie przeczytanie tekstu źródłowego i przygotowanie odpowiedzi do podanych zagadnień w formie tabelarycznej (załącznik nr 3). Grupa 1 – wskazuje, w jakich dziedzinach medycyna wykorzystuje metody stosowane w biotechnologii; Grupa 2 – przygotowuje argumenty za stosowaniem leków i szczepionek rekombinowanych; Grupa 3 – przygotowuje argumenty przemawiające za stosowaniem metod biotechnologii przemysłowej w ochronie środowiska;	10

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas								
		Grupa 4 – przygotowuje argumenty przemawiające za stosowaniem metod agrobiotechnologii w rolnictwie. Na podstawie prac poszczególnych grup uczniowie sporządzają w zeszytach notatkę, uzupełnianą przez nauczyciela.									
Faza lekcji: podsumowanie											
Zadania podsumowujące	36	<p>Uczniowie wykonują ćwiczenie interaktywne „Prawda i fałsz w biotechnologii”.</p> <p>Klucz odpowiedzi:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">Enzymy restrykcyjne wykorzystuje się do łączenia dowolnych odcinków DNA</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">fałsz</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Metoda PCR polega na powielaniu DNA przy użyciu termostabilnego enzymu polimerazy i uzyskaniu w bardzo krótkim czasie wielu jego kopii</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">prawda</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Biofarmaceutyki wytwarzane są z użyciem zmodyfikowanych genetycznie bakterii i drożdży</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">prawda</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Biotechnologia przemysłowa wykorzystuje tradycyjne źródła energii – węgiel kamienny i ropę naftową – czym przyczynia się do wzrostu efektu cieplarnianego i zanieczyszczenia środowiska</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">fałsz</td> </tr> </table>	Enzymy restrykcyjne wykorzystuje się do łączenia dowolnych odcinków DNA	fałsz	Metoda PCR polega na powielaniu DNA przy użyciu termostabilnego enzymu polimerazy i uzyskaniu w bardzo krótkim czasie wielu jego kopii	prawda	Biofarmaceutyki wytwarzane są z użyciem zmodyfikowanych genetycznie bakterii i drożdży	prawda	Biotechnologia przemysłowa wykorzystuje tradycyjne źródła energii – węgiel kamienny i ropę naftową – czym przyczynia się do wzrostu efektu cieplarnianego i zanieczyszczenia środowiska	fałsz	2
	Enzymy restrykcyjne wykorzystuje się do łączenia dowolnych odcinków DNA	fałsz									
Metoda PCR polega na powielaniu DNA przy użyciu termostabilnego enzymu polimerazy i uzyskaniu w bardzo krótkim czasie wielu jego kopii	prawda										
Biofarmaceutyki wytwarzane są z użyciem zmodyfikowanych genetycznie bakterii i drożdży	prawda										
Biotechnologia przemysłowa wykorzystuje tradycyjne źródła energii – węgiel kamienny i ropę naftową – czym przyczynia się do wzrostu efektu cieplarnianego i zanieczyszczenia środowiska	fałsz										
	37	<p>Uczniowie wykonują test podsumowujący.</p> <p>Klucz odpowiedzi: 1c; 2a; 3b; 4c; 5b; 6a; 7c; 8b; 9c; 10b; 11a; 12a; 13c; 14c; 15a</p>	7								

Załącznik nr 1. Porównanie działania mikroskopów

Nazwa mikroskopu	Zastosowana metoda	Rodzaj obiektów obserwowanych	Zastosowanie w dziedzinach życia
mikroskop świetlny; powiększenie do 1000 razy	wiązka światła jest ogniskowana przez soczewki, a następnie przechodzi przez obiekt	komórki roślinne, zwierzęce i bakteryjne, zarysy struktur komórkowych	do badania: kruszców, minerałów, preparatów biologicznych, struktury komórek i tkanek, w metalografii, przemyśle szklarskim i włókienniczym
mikroskop elektronowy transmisyjny; powiększenie 250 000 razy i więcej	wiązka elektronów jest ogniskowana przez elektromagnesy, a następnie przechodzi przez obiekt	struktury komórkowe, np. rybosomy, niektóre cząsteczki DNA, białka, wirusy, bakteriofagi	w medycynie: badanie krwi, mikrobiologia – badanie grzybic, genetyka, onkologia, toksykologia, farmakologia i radiobiologia, ortopedia, chirurgia, stomatologia, farmacja czy medycyna sądowa
mikroskop elektronowy skaningowy; powiększenie od skali nanometrycznej do mikrometrycznej	wiązka elektronów jest rejestrowana, podczas gdy ulega odbiciu od badanego obiektu	obrazy komórek trójwymiarowe, obserwacja powierzchni komórek	kosmetologia, przemysł spożywczy, ochrona środowiska, kryminalistyka, itp.

Załącznik nr 2

GRUPA 1: BIOTECHNOLOGIA MEDYCZNA – nowe możliwości diagnostyki

1. Jakie metody są wykorzystywane w biotechnologii medycznej?
2. Jakie korzyści wynikają ze stosowania metod biotechnologicznych w medycynie?
3. Jakie procesy są wykorzystywane do tworzenia leków biotechnologicznych?

Korzyści uzyskane dzięki stosowaniu inżynierii genetycznej w medycynie przeszły najśmielsze oczekiwania. W diagnostyce medycznej wykorzystywane są metody analizy DNA, oparte na metodzie PCR. Na ich podstawie wykryć można obce DNA (np. wirusa) w organizmie człowieka jeszcze przed wystąpieniem objawów i ustalić kierunek leczenia. W medycynie badanie DNA obejmuje diagnostykę chorób infekcyjnych i inwazyjnych (wirusy, bakterie, grzyby i inne pasożyty), diagnostykę chorób dziedzicznych i genetycznych, chorób nowotworowych i testy zgodności tkankowej (transplantologia i diagnostyka sądowa). Jednym z pierwszych testów, który posłużył wykrywaniu schorzeń wirusowych był test na wirusowe zapalenie wątroby (WZW typu C i B) oraz wirusowy zespół nabytego braku odporności (HIV).

Najnowsze badania w medycynie ukierunkowane są na tworzenie nowych kategorii leków (biofarmaceutyków) powstających z wykorzystaniem mikroorganizmów (bakterie). Metoda ta polega na wyizolowaniu, sklonowaniu metodą PCR genu człowieka, wprowadzeniu go do danej bakterii i uzyskaniu dużej ilości białek (syntetyzowanych przez bakterię), które stanowią pożądany lek. Ogromne zainteresowanie naukowców tą dziedziną pozwala wnioskować, że wiele chorób dotychczas uznawanych za nieuleczalne stanie się uleczalnymi. Leki tzw. biotechnologiczne są obecnie wykorzystywane w leczeniu zawału serca, stwardnieniu rozsianym (SM), raku płuc, mukowiscydozie, leukemii, chorobach nowotworowych itp. Badanie DNA jest wykorzystywane także w poradnictwie genetycznym, które ma na celu zebranie informacji i przekazanie pacjentowi danych na temat ryzyka wystąpienia choroby genetycznej i konsekwencji jej dalszego rozwoju. Za pomocą jednoniciowych odcinków DNA znakowanych radioaktywnymi izotopami wykrywane są choroby: fenyloketonuria, anemia sierpowata, choroba Huntingtona, czy obecność zmutowanych genów BRCA. W tym ostatnim przypadku nie wiadomo jednak, na ile geny te zwiększają ryzyko zachorowania na raka piersi lub jajników.

Słowniczek terminów biotechnologicznych:

PCR – metoda klonowania DNA w wyniku, której w warunkach laboratoryjnych przy udziale enzymu bakteryjnej polimerazy w bardzo krótkim czasie otrzymuje się wiele kopii DNA.

Transplantologia – dziedzina medycyny zajmująca się przeszczepami tkanek i narządów.

Stwardnienie rozsiane – przewlekła choroba spowodowana niszczeniem osłonki mielinowej neuronów (komórek nerwowych).

Mukowiscydoza – wrodzona choroba genetyczna, spowodowana zaburzeniami układu wydzielniczego, powoduje zmiany w układzie pokarmowym (zaburzenia pracy trzustki) oraz układzie oddechowym (stany zapalne płuc).

GRUPA 2: BIOTECHNOLOGIA MEDYCZNA – szczepionka i terapia genowa

1. W jaki sposób wytwarzane są szczepionki rekombinowane?
2. Podaj przykłady szczepionek, które są dostępne na rynku lub są w trakcie badań.
3. Jaka jest rola terapii genowej w leczeniu ciężkich schorzeń?

Techniki inżynierii genetycznej od dawna są wykorzystywane do otrzymywania szczepionek przeciwko chorobotwórczym wirusom, bakteriom i pierwotniakom. Izoluje się i klonuje metodą PCR gen człowieka, a następnie wprowadza go do bakterii lub komórek drożdży, aby uzyskać dużą ilość białek (syntetyzowanych przez te organizmy), które potem służą do otrzymania szczepionek. Aktualnie dysponujemy wieloma zrekombinowanymi szczepionkami (białko bakteryjne pozbawione chorobotwórczości) przeciwko wirusowemu zapaleniu wątroby typu A, B i C, wirusowi brodawczaka ludzkiego (HPV), wirusowi grypy, opryszczki i anty-HIV. Zaawansowane są próby uzyskania szczepionek przeciwnowotworowych (rak prostaty i płuc).

Stosunkowo mało kontrowersji wzbudzają manipulacje genetyczne u ludzi (terapię genową), jeżeli ich celem jest przedłużenie życia. Metoda ta polega na wprowadzeniu do organizmu człowieka genu terapeutycznego wbudowanego np. w wirus pozbawiony chorobotwórczości. Stosowana jest zazwyczaj w leczeniu chorób nieuleczalnych. Terapię genową zastosowano m.in. w przypadku leczenia wrodzonego braku odporności (SCID), powodującego, że chore dzieci muszą żyć w całkowitej izolacji w specjalnych namiotach i zazwyczaj wczesnie umierają. Geny terapeutyczne są też wprowadzane bezpośrednio do mięśnia sercowego podczas operacji serca, pozwalając na odbudowę zniszczonych naczyń krwionośnych. W przyszłości metoda ta być może zastąpi dzisiejsze operacje wszczepiania bypassów.

Słowniczek terminów biotechnologicznych:

PCR – metoda klonowania DNA w wyniku, której w warunkach laboratoryjnych przy udziale enzymu bakteryjnej polimerazy w bardzo krótkim czasie otrzymuje się wiele kopii DNA.

Terapia genowa – terapia polegająca na wprowadzeniu prawidłowej wersji uszkodzonego genu, stosowana w leczeniu ciężkich chorób nabytych: nowotwory, choroby układu krążenia czy choroby genetyczne.

Bypass – sztuczne zespolenie naczyń, które omija chorobowo zmieniony odcinek naczynia krwionośnego. Najczęściej dotyczy naczyń układu wieńcowego serca, zniszczonych przez miażdżycę.

GRUPA 3: BIOTECHNOLOGIA PRZEMYSŁOWA

1. Jaka jest idea biotechnologii przemysłowej?
2. Jakie zalety ma biotechnologia przemysłowa?

Jest to dziedzina, która, ze względu na duże zainteresowanie ochroną środowiska naturalnego, rozwija się szczególnie szybko. Technologia ta pozwala na produkcję biodegradowalnych rozpuszczalników, farb, detergentów, biologicznych środków ochrony roślin (biopestycydów) i biopaliw. Preparaty enzymatyczne uzyskane dzięki wykorzystaniu mikroorganizmów w biotechnologii przemysłowej mają również szerokie zastosowanie w kosmetologii (środki zapachowe) i przemyśle spożywczym (barwniki, witaminy) oraz są dodawane do proszków do prania i detergentów ciekłych. Biotechnologia wykorzystuje ponadto enzymy i mikroorganizmy w przetwarzaniu chemikaliów (utylicacja). Mikroorganizmy są natomiast wykorzystywane do poprawy jakości środowiska, m.in. w procesach samooczyszczania wód, gleby i powietrza, neutralizując toksyczne związki. W porównaniu z metodami fizykochemicznymi biotechnologia jest najbezpieczniejszą dla środowiska i najbardziej skuteczną metodą likwidacji skażeń. Mikroorganizmy wykorzystywane są również do przetwarzania surowców roślinnych, odpadów przemysłowych i rolno-spożywczych oraz biomonitoringu zanieczyszczeń środowiska. Biotechnologia daje ponadto istotne korzyści ekologiczne: nie powoduje wzrostu efektu cieplarnianego, wykorzystując odnawialne surowce roślinne, pozwala wytwarzać produkty biodegradowalne (np. papierowe torby na zakupy) oraz zmniejszać ilość odpadów i zużycie toksycznych chemikaliów.

Słowniczek terminów biotechnologicznych:

Biomonitoring zanieczyszczeń – działania mające na celu ocenę stanu czystości środowiska z wykorzystaniem bioindykatorów (wskaźników czystości) – np. porostów

Biodegradowalne produkty – są to łatwe do rozłożenia przy udziale mikroorganizmów materiały, których używa się zamiast tradycyjnych tworzyw sztucznych.

GRUPA 4: AGROBIOTECHNOLOGIA

1. Zalety stosowania modyfikacji genetycznej roślin i zwierząt w rolnictwie.
2. Zalety stosowania modyfikacji genetycznej dla środowiska.

Agrobiotechnologia, czyli zielona biotechnologia. Do niedawna jedyną metodą uzyskania roślin o większych plonach oraz zwierząt o pożądanym cechach był długi proces polegający na selekcji i krzyżowaniu. Metody biologii molekularnej pozwalają jednakże na skrócenie i znaczne uproszczenie procesu hodowli, poprzez wprowadzenie pożądanego genu, odpowiedzialnego za konkretną cechę, co skutkuje uzyskaniem wydajniejszych organizmów roślinnych i zwierzęcych. Agrobiotechnologia dopuszcza stosowanie modyfikacji genetycznych w rolnictwie. W efekcie rośliny transgeniczne (zawierające obcy gen) są odporne na herbicydy, szkodniki i grzyby, a ponadto odmiany takie nie wymagają stosowania środków owadobójczych (działanie bardziej ekonomiczne i korzystniejsze dla ochrony środowiska). Wprowadzanie roślin zmodyfikowanych pozwala ponadto na zwielokrotnienie plonów i uprawę roślin odpornych na suszę i wilgoć na obszarach niekorzystnego klimatu, czyli głównie tam, gdzie występuje zagrożenie głodem. W przypadku zwierząt transgenicznych agrobiotechnologia ma na celu uzyskanie organizmów większych, silniejszych i mniej podatnych na choroby. Niektóre z nich są ponadto wykorzystywane jako „biofabryki” do wytwarzania ludzkich białek (np. mleko krowie może zawierać białko stosowane w leczeniu anemii). W dobie poszukiwań niekonwencjonalnych źródeł energii agrobiotechnologia stwarza możliwości wykorzystania roślin jako źródła energii odnawialnej i niewyczerpywanej (biopaliwa, biogaz), a zarazem bezpiecznej dla środowiska. Agrobiotechnologia to rolnictwo przyszłości.

Słowniczek terminów biotechnologicznych:

Herbicydy – są to substancje służące do zwalczania chwastów roślin uprawnych.

Biopaliwa – są to paliwa powstałe z produktów wytwarzanych przez różne organizmy żywe.

Biogaz – mieszanina gazów, głównie metanu i dwutlenku węgla, powstała w procesie rozkładu związków organicznych przez mikroorganizmy oddychające beztlenowo (alternatywa dla gazu ziemnego).

Załącznik nr 3. Tabela porównująca rodzaje biotechnologii

Rodzaj biotechnologii	Metody stosowane	Korzyści	Przykłady
BIOTECHNOLOGIA MEDYCZNA I grupa	izolowanie, klonowanie metodą PCR genu człowieka, wprowadzanie genu do bakterii, która wytwarza lecznicze białko	leki biotechnologiczne	leczenie zawału serca, stwardnienia rozsianego, raka płuc, leukemii, mukowiscydozy, chorób nowotworowych
	geny znakowane radioaktywnie	testy genetyczne	testy, m.in. na fenyloketonurię, anemię sierpowatą, chorobę Huntingtona czy wykrywanie obecności zmutowanych genów BRCA (rak piersi)
	analiza DNA, PCR	testy do wykrywania wirusów, bakterii, pasożytów	test WZW typu B i C (wirusowe zapalenie wątroby), test na wirusa HIV
BIOTECHNOLOGIA MEDYCZNA II grupa	izolowanie, klonowanie metodą PCR genu człowieka, wprowadzanie genu do bakterii, która wytwarza białko lecznicze	szczepionki zrekombinowane	szczepionka przeciwko WZW typu A, B i C, wirusowi brodawczaka ludzkiego (HPV), wirusowi grypy, opryszczki i Anty-HIV
	wprowadzanie terapeutycznego genu do organizmu człowieka	terapia genowa	leczenie ciężkich chorób: SCID, chorób serca
BIOTECHNOLOGIA PRZEMYSŁOWA III grupa	wykorzystanie właściwości mikroorganizmów	rozwój kosmetologii, przemysłu spożywczego	środki zapachowe, barwniki witaminy dodawane do żywności
	zmodyfikowane mikroorganizmy	ochrona środowiska naturalnego	usuwanie zanieczyszczeń, oczyszczanie biologiczne wód, utylizacja odpadów, produkty biodegradowalne, biopaliwa
AGROBIOTECHNOLOGIA IV grupa	wprowadzanie obcego genu do komórek roślinnych	rośliny transgeniczne	soja, kukurydza odporne na herbicydy itp.
	wprowadzanie obcego genu do komórek zwierzęcych	zwierzęta transgeniczne	krowy o zwiększonej masie, bardziej mleczne
	rozkład biomasy roślinnej	źródło energii odnawialnej, niewyczerpanej	biopaliwa, biogaz

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediamiach: 4. Wynalazki

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 9. Wynalazki, które zmieniły świat

Przedmiot: geografia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 1. Nawigacja – dawniej i obecnie.

Cele lekcji. Uczeń:

- wymienia najważniejsze wynalazki, które umożliwiły dokonanie odkryć geograficznych;
- wskazuje ścieżkę rozwoju przyrządów służących nawigacji;
- opisuje działanie niektórych przyrządów do pomiarów długości i szerokości geograficznej;
- ocenia rolę wczesnych przyrządów nawigacyjnych w poznaniu świata.

Metody i techniki nauczania: analiza, dyskusja, zajęcia praktyczne, pomiar

Uzupełniające środki dydaktyczne: kompasy (5 sztuk lub jeden na cztery osoby), dwie cienkie listewki (długość 30–50 cm), kątomierz, wartość deklinacji Słońca na dany dzień i godzinę (w google należy wpisać hasło „sun declination calculator”; alternatywnie, tabele deklinacji słońca); szerokość geograficzna miejscowości, w której znajduje się szkoła

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Po omacku		Nauczyciel pyta uczniów o ich wyobrażenia na temat podróżowania w zamierzczłych czasach, tzn. bez map i urzędzeń do ustalania pozycji.	2
	1	Uczniowie oglądają zdjęcia przedstawiające lunatyka, opaskę na oczy oraz dwa punkty oznaczone „początek” i „koniec” połączone zawiłą linią. Pytanie do uczniów: <ul style="list-style-type: none">• Czy brak informacji o aktualnym położeniu nie ma w sobie czegoś z lunatykowania, chodzenia po omacku, czy błędzenia?	2
Faza lekcji: realizacja			
Pierwsze mapy – prymitywny zapis przestrzeni	2	Analiza greckiej mapy świata (ilustracja) z przełomu V i VI wieku p.n.e.	1
	3	Uczniowie oglądają zdjęcie przedstawiające antyczne wyobrażenie świata (basen Morza Śródziemnego i Czarnego). Pytania do uczniów: <ul style="list-style-type: none">• Czego brakuje na mapie świata stworzonej przez Greków? (nie ma siatki geograficznej, legendy, podziałki lub skali, kierunków geograficznych)• Czy mapę można uznać za wynalazek lub przełomowe odkrycie?	2
Kształt i wielkość Ziemi	4	Nauczyciel pokazuje uczniom zdjęcie – portret Eratostenesa z Cyreny.	1
	5	Analiza ilustracji przedstawiającej metodę, jakiej Eratostenes użył do obliczenia obwodu Ziemi. Nauczyciel wyjaśnia problemy związane z metodą przyjętą przez Eratostenesa (uczony nie miał pewności, iż oba miasta leżą na tym samym południku; gdyby nie leżały na tym samym południku, to obliczenia byłyby obciążone dużym błędem). Pytanie do uczniów: <ul style="list-style-type: none">• Jaką korzyść dla podróżników niosła wiedza o tym, że Ziemia jest okrągła? Uczniowie dokonują obliczeń obwodu Ziemi na podstawie danych, którymi dysponował Eratostenes. 1 stadion to od 174 do 210 m, najczęściej 192 m (różnice wynikają z niedokładności jednostki niższego rzędu; stadion to 600 stóp, a długość stopy wahała się od 0,29 m do 0,35 m). Warto jednocześnie wytłumaczyć uczniom, że w starożytności państwa-miasta stosowały różne miary i nie było czegoś takiego jak – współcześnie – Sèvre pod Paryżem, gdzie przechowywano wzorce miary. $50 \cdot 5000 \cdot 174 \text{ m} = 43 \text{ 500 km}$; $50 \cdot 5000 \cdot 192 \text{ m} = 48 \text{ 000 km}$ $50 \cdot 5000 \cdot 210 \text{ m} = 52 \text{ 500 km}$ Nauczyciel może też zasugerować, aby grupa uczniów do obliczeń przyjęła długość stadionu 157 lub 158 m – w ten sposób uzyskany wynik będzie zbliżony do rzeczywistego obwodu Ziemi.	5
Kompas i kierunki świata	6	Uczniowie oglądają zdjęcie – XVI-wieczną mapę z kierunkami geograficznymi. Pytanie do uczniów: <ul style="list-style-type: none">• Co zmieniło się w sposobie podróżowania wraz z upowszechnieniem kompasu?	2

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
		Zajęcia warsztatowe. Uczniowie mają za zadanie wyznaczyć z wykorzystaniem kompasów azymuty do wybranych obiektów widocznych przez okno w klasie lub na szkolnym korytarzu. Liczba wykonanych wyznaczeń zależy od ilości dostępnych kompasów, wielkości grupy itp.	4
	7	Uczniowie czytają tekst i oglądają zdjęcie dotyczące kompasu.	2
Nawigacja zliczeniowa	8	Nauczyciel poleca uczniom przeczytanie tekstu i obejrzenie zdjęcia dotyczącego nawigacji zliczeniowej. Nawigacja zliczeniowa polega na ustalaniu aktualnej pozycji statku poprzez sumowanie przebytej drogi z uwzględnieniem kierunku i azymutu ruchu. Niepewność tej metody wynika z oddziaływania wiatru oraz prądów. W odróżnieniu od astronawigacji, jest niezależna od zachmurzenia.	2
	9	Uczniowie czytają tekst i oglądają zdjęcie dotyczące żyrokompasu. Nauczyciel zadaje pytania: <ul style="list-style-type: none"> • Jakie znaczenie dla rejsów statkami miały pomiary prędkości? (jeśli znamy punkt wyjścia oraz azymut rejsu, to można ustalić aktualną pozycję, jest to nawigacja zliczeniowa) • Jaką przewagę nad kompasem ma żyrokompas? • W eksploracji jakich obszarów świata żyrokompas znajdował szczególne zastosowanie? (w eksploracji obszarów polarnych, gdzie kompas „wariował”) 	3
Astronawigacja	10	Uczniowie czytają tekst i oglądają zdjęcie dotyczące laski Jakuba.	1
	11	Uczniowie czytają tekst i oglądają zdjęcia dotyczące astrolabium.	1
	12	Uczniowie czytają tekst i oglądają zdjęcia dotyczące sekstantu.	2
	13	Uczniowie czytają tekst i oglądają zdjęcie dotyczące wykorzystania dokładnych zegarów w nawigacji morskiej.	1
		Zajęcia warsztatowe. Jeśli z okien w klasie widać Słońce, nauczyciel prosi parę lub trójkę uczniów o próbę odczytania kąta padania promieni słonecznych. Ćwiczenie wykonuje się za pomocą dwóch cienkich listewek oraz kątomierza (lub listewki, nitki i kątomierza). Jedna z listewek stanowi gnomon, drugą listewkę (lub nitkę) układa się od wierzchołka gnomonu do końca cienia, tak aby powstał trójkąt. Kątomierz ustawia się w miejscu końca cienia. Odczytaną wartość podstawiać do wzoru: $q = 90^\circ + \delta - h$ (gdzie: δ – deklinacja Słońca w danym dniu i godzinie, h – zmierzona wysokość Słońca). Wyniki porównujemy z faktyczną szerokością geograficzną miejscowości, w której znajduje się szkoła. Nauczyciel moderuje dyskusję na temat błędów uzyskanych pomiarów. Jeśli z okien w klasie nie widać Słońca, nauczyciel prosi uczniów o przedstawienie metody pomiaru wysokości Słońca. Jeśli uczniowie nie wiedzą, to pomaga. Objaśnia wzór. Prosi o wskazanie wad i zalet ustalania szerokości geograficznej z wykorzystaniem Słońca i gwiazd.	5
Radionawigacja i radiolokacja	14	Uczniowie oglądają animację przedstawiającą zasady triangulacji radiowej. Triangulacja jest sposobem mierzenia odległości do jakiegoś obiektu z wykorzystaniem właściwości trójkąta – długość jednego z boków oraz dwa kąty wystarczają do odtworzenia całej figury. W terenie kąty dużo łatwiej zmierzyć niż odległości. Jeśli mamy do czynienia z trójkątem równoramiennym, to bez problemu obliczamy odległość do obiektu, np. na brzegu. Gdy znamy położenie dwu nadajników, to geometrycznie wykreślamy nasze położenie.	2
Faza lekcji: podsumowanie			

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas												
Podsumowanie	15	<p>Uczniowie wykonują ćwiczenie interaktywne, wskazując poprawne odpowiedzi dotyczące map, wyznaczania kierunków geograficznych, astronawigacji i radionawigacji.</p> <p>Klucz odpowiedzi:</p> <table border="1" data-bbox="475 387 1362 607"> <tbody> <tr> <td data-bbox="475 387 1257 450">Europejscy odkrywcy w XV wieku znali dzieła Eratostenesa, dlatego bez obaw udawali się w rejsy na zachód, aby dopłynąć do Indii.</td> <td data-bbox="1262 387 1362 450">fałsz</td> </tr> <tr> <td data-bbox="475 456 1257 488">Kompas to podstawowy przyrząd umożliwiający astronawigację.</td> <td data-bbox="1262 456 1362 488">fałsz</td> </tr> <tr> <td data-bbox="475 495 1257 526">Pierwsze kompasy stworzyli Chińczycy.</td> <td data-bbox="1262 495 1362 526">prawda</td> </tr> <tr> <td data-bbox="475 533 1257 564">Kąt pomiędzy północą a kierunkiem naszej podróży to astrolabium.</td> <td data-bbox="1262 533 1362 564">fałsz</td> </tr> <tr> <td data-bbox="475 571 1257 602">Sekstant jest ważnym narzędziem w nawigacji radiowej.</td> <td data-bbox="1262 571 1362 602">fałsz</td> </tr> <tr> <td data-bbox="475 609 1257 640">W radionawigacji podstawowym pojęciem jest triangulacja.</td> <td data-bbox="1262 609 1362 640">prawda</td> </tr> </tbody> </table>	Europejscy odkrywcy w XV wieku znali dzieła Eratostenesa, dlatego bez obaw udawali się w rejsy na zachód, aby dopłynąć do Indii.	fałsz	Kompas to podstawowy przyrząd umożliwiający astronawigację.	fałsz	Pierwsze kompasy stworzyli Chińczycy.	prawda	Kąt pomiędzy północą a kierunkiem naszej podróży to astrolabium.	fałsz	Sekstant jest ważnym narzędziem w nawigacji radiowej.	fałsz	W radionawigacji podstawowym pojęciem jest triangulacja.	prawda	4
Europejscy odkrywcy w XV wieku znali dzieła Eratostenesa, dlatego bez obaw udawali się w rejsy na zachód, aby dopłynąć do Indii.	fałsz														
Kompas to podstawowy przyrząd umożliwiający astronawigację.	fałsz														
Pierwsze kompasy stworzyli Chińczycy.	prawda														
Kąt pomiędzy północą a kierunkiem naszej podróży to astrolabium.	fałsz														
Sekstant jest ważnym narzędziem w nawigacji radiowej.	fałsz														
W radionawigacji podstawowym pojęciem jest triangulacja.	prawda														

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediami: 4. Wynalazki

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 9. Wynalazki, które zmieniły świat

Przedmiot: geografia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 2. Trzy razy „G” – GPS, Galileo, GLONASS.

Cele lekcji. Uczeń:

- przedstawia założenia funkcjonalne nawigacji satelitarnej;
- porównuje mechanizmy wykorzystywane w dawnych i obecnych metodach określania pozycji geograficznej;
- ocenia przydatność nawigacji satelitarnej we współczesnej gospodarce.

Metody i techniki nauczania: analiza, dyskusja, burza mózgów

Uzupelniające środki dydaktyczne: brak

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Nawigacja wczoraj i dziś		Dyskusja na temat metod nawigacji wykorzystywanych w przeszłości i obecnie. Nauczyciel prosi o przypomnienie zagadnień z poprzedniej lekcji (astronawigacja, nawigacja zliczeniowa, radionawigacja) oraz nakierowuje wypowiedzi na współczesne/przyszłe techniki orientacji w przestrzeni (GPS i inne systemy nawigacji satelitarnej).	2
Faza lekcji: realizacja			
Poprzednicy nawigacji satelitarnej	16	Uczniowie oglądają ilustrację przedstawiającą dokładność dawnych systemów radiowej nawigacji naziemnej oraz pierwszych systemów nawigacji satelitarnej.	2
	17	Nauczyciel poleca uczniom przeczytanie tekstu oraz obejrzenie zdjęcia dotyczących początków nawigacji satelitarnej. Pytanie do uczniów: <ul style="list-style-type: none">• Do jakich celów pierwotnie służyła nawigacja satelitarna? (na początku nawigacja na okrętach i łodziach podwodnych – system był duży i niemobilny)	2
Systemy funkcjonujące i projektowane	18	Uczniowie oglądają animację prezentującą funkcjonujące i projektowane systemy ogólnosiwiatowej i regionalnej nawigacji satelitarnej. Pytanie do uczniów: <ul style="list-style-type: none">• Jaką cechą wspólną posiadają państwa tworzące własny system nawigacji satelitarnej? (pretendują do miana mocarstw światowych lub regionalnych; w razie problemów należy naprowadzić uczniów na tę lub podobną odpowiedź)	4
GPS – idea działania	19	Uczniowie oglądają film o systemie GPS. Pytania do uczniów: <ul style="list-style-type: none">• Pod jakimi względami systemy satelitarne są podobne do astronawigacji? (wykorzystują znane pozycje pewnych obiektów; w astronawigacji są to gwiazdy, w nawigacji satelitarnej „sztuczne gwiazdy” – satelity)• Pod jakimi względami systemy satelitarne są podobne do radionawigacji? (informacje uzyskuje się z analizy fal radiowych; radiolatarnia wysyła sygnał radiowy, satelita także wysyła sygnał radiowy)• Jaka liczba satelitów wymagana jest do prawidłowego określenia położenia? (pytanie bez jednoznacznej odpowiedzi; w zasadzie trzy satelity, ale system bez informacji z czwartego satelity poprawiającego dokładność wyniku nie poda nam odpowiedzi)	6
Satelity systemu nawigacji	20	Uczniowie oglądają ilustrację wysokości orbit różnych satelitów systemu nawigacji. Pytania do uczniów: <ul style="list-style-type: none">• Na jakiej wysokości znajdują się satelity systemu nawigacyjnego?• Jak ta wysokość ma się do orbity teleskopu Hubble’a i stacji ISS (International Space Station)?	4
	21	Nauczyciel proponuje, aby uczniowie obejrżeli zdjęcie ilustrujące konfigurację satelitów w systemie GPS. Wyjaśnia, że satelity krążą w kilku płaszczyznach po to, aby w każdym miejscu na świecie dostępne były co najmniej cztery. Pytanie do uczniów: <ul style="list-style-type: none">• Co przypomina układ satelitów nawigacji satelitarnej? (sieć)	1

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Segment kontrolny	22	Uczniowie analizują ilustrację – mapę prezentującą naziemny segment kontrolny systemu GPS. Pytania do uczniów: <ul style="list-style-type: none"> • Co powoduje, że segment kontrolny systemu GPS jest tak rozbudowany? (system musi być niezawodny, ponieważ od niego zależą setki milionów użytkowników) • Gdzie znajdują się najważniejsze elementy segmentu kontrolnego GPS? (są umiejscowione przede wszystkim w bazach wojskowych Stanów Zjednoczonych) 	2
Segment użytkownika	23–27	Uczniowie oglądają zdjęcia przedstawiające przykładowe zastosowania systemu nawigacji satelitarnej.	6
Dlaczego GPS	28	Uczniowie oglądają tekst o znaczeniu GPS w walce z wrogami oraz w sporach między sojusznikami.	2
	29	Uczniowie oglądają tekst o motywach, dla których Rosja, Unia Europejska, Chiny, Japonia i Indie pracują nad własnym systemem nawigacji satelitarnej.	1
		Nauczyciel dzieli uczniów na dwie grupy. Pierwsza ma wskazać zalety systemu GPS, a druga jego wady.	5
Faza lekcji: podsumowanie			
GPS to nie to samo co nawigacja	30	Uczniowie oglądają wizualizację: przykład wyznaczania trasy przez popularne serwisy internetowe – google, targeo, zumi i do_celu. Nauczyciel tłumaczy, że GPS to system, który umożliwia dokładną lokalizację, natomiast wyznaczanie trasy w oparciu o mapy to coś zupełnie innego. Następnie zapowiada, że wyjaśnienie nieporozumień w tej kwestii będzie elementem następnych zajęć.	4
Praca domowa		Nauczyciel prosi uczniów o przyniesienie na następną lekcję nawigacji samochodowej lub telefonu z odbiornikiem GPS (optymalnie jedno urządzenie na cztery osoby). UWAGA! Akumulatory nawigacji powinny być na tyle sprawne, aby działały bez zasilania przez 30 minut. Należy także sprawdzić, czy telefony posiadają zainstalowaną mapę Polski (niekoniecznie aktualną), ewentualnie także z jakim kosztem będzie wiązało się połączenie z serwisem internetowym. Dobrze byłoby także, aby uczniowie przeciwiczyli w domu wyznaczanie trasy na wybranym przez siebie urządzeniu.	1

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediami: 4. Wynalazki

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 9. Wynalazki, które zmieniły świat

Przedmiot: geografia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 3. Nawigacja satelitarna w praktyce.

Cele lekcji. Uczeń:

- rozumie ograniczenia techniczne systemu GPS i potrafi z niego skorzystać;
- praktycznie wykorzystuje GPS do określenia położenia w trakcie podróży;
- zna praktyczne przykłady zastosowania systemu GPS.

Metody i techniki nauczania: analiza, ocena, pogadanka, warsztat

Uzupelniające środki dydaktyczne: nawigacja samochodowa lub telefony z odbiornikiem GPS/AGPS – optymalna liczba urządzeń (nawigacji i/lub telefonów) to jedno na czworo uczniów

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Nawigacja – przypomnienie		Nauczyciel dzieli uczniów na grupy, tak aby w każdej znajdowało się urządzenie z GPS/AGPS oraz o włączenie wyszukiwania sygnału w urządzeniach. Jedna osoba w grupie powinna zanotować orientacyjny czas (± 15 sek.), który upłynie do znalezienia sygnału. Sugerowany pomiar ma być zrealizowany w międzyczasie. Jeśli któreś z grup pomiar zajmie powyżej 10 minut, to odbiornik należy położyć bezpośrednio przy oknie.	1
	31	Uczniowie w ramach przypomnienia treści z poprzednich zajęć wykonują ćwiczenie interaktywne (przeciąganka). Ich zadaniem jest dopasowanie nazw urządzeń do odpowiedniego typu nawigacji. Klucz odpowiedzi: nawigacja zliczeniowa – prędkościomierz, żyrokompas astronawigacja – sekstans, laska Jakuba; radionawigacja – antena paraboliczna, radio; nawigacja satelitarna – odbiornik GLONASS, telefon komórkowy z modułem AGPS	3
Faza lekcji: realizacja			
Wady GPS	32	Uczniowie czytają tekst o wadach systemu nawigacji satelitarnej GPS.	2
	33	Uczniowie oglądają zdjęcia przedstawiające naturalne i stworzone przez człowieka przeszkody w ustalaniu lokalizacji techniką satelitarną. Pytania do uczniów (na podstawie tekstu i zdjęć): <ul style="list-style-type: none">• W jakim terenie mogą wystąpić problemy z sygnałem GPS?• Dlaczego celowo wprowadza się niedokładności w sygnale GPS? (uczniowie powinni podać swoje hipotezy)• Dlaczego użytkowników systemu dzieli się na zwykłych i komercyjnych? (uczniowie powinni podać swoje hipotezy)	3
AGPS	34	Analiza ilustracji przedstawiającej mechanizm AGPS (Assisted Global Positioning System).	2
	35	Nauczyciel z uczniami oglądają zdjęcie przedstawiające praktyczne użycie AGPS. Pytania do uczniów: <ul style="list-style-type: none">• W jakich urządzeniach stosowany jest ten system? (w małych, np. w telefonach)• Po co stworzono ten system? (aby przyspieszyć określanie lokalizacji)• Czy z tym systemem wiążą się jakieś zagrożenia? (tak, opłaty za przesłanie danych) Nauczyciel prosi uczniów o wydanie opinii na temat AGPS. Moderowanie powinno iść kierunku stwierdzenia – AGPS jest udogodnieniem, a nie zagrożeniem, trzeba tylko wiedzieć jak to działa.	2
Słabe ogniwa systemu	36	Uczniowie oglądają film przedstawiający najdziwniejsze zachowania użytkowników nawigacji satelitarnej.	4

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
		Nauczyciel prosi uczniów o podanie elementów niezbędnych do nawigacji w trakcie podróży. W razie problemów nakierowuje odpowiedzi uczniów na: sygnał satelitów GPS, odbiornik GPS, mapa w formie elektronicznej lub tradycyjnej (przystosowana do współpracy z GPS). Pytanie do uczniów: <ul style="list-style-type: none"> • Który z tych elementów jest najbardziej zawodny? (nauczyciel sugeruje przewrotną odpowiedź – użytkownik; jeśli uczniowie będą dociekliwi, to poprawną odpowiedzią jest także mapa, ponieważ musi być aktualna i w niej może kryć się najwięcej błędów) 	2
	37	Uczniowie wykonują ćwiczenie interaktywne (lista rozwijana) dotyczące najczęstszych błędów przy wykorzystaniu nawigacji. Klucz odpowiedzi: Nawigacja satelitarna ułatwia podróżowanie. Niewłaściwie użytkowana może stać się powodem kłopotów, a za błędy odpowiada najczęściej użytkownik. Technika nie zwalnia z myślenia. Drugim słabym ogniwem systemu jest mapa, ponieważ wymaga ciągłych aktualizacji, np. w związku ze zmianami układu dróg. Sprawność odbiornika jest wynikiem zastosowanych w urządzeniu rozwiązań technicznych, więc gdy je raz przetestowaliśmy, to wiemy jak długo będzie wyszukiwało sygnał, np. w lesie, mieście, czy na autostradzie.	3
	38	Wspólna lektura tekstu o pracownikach, którzy okradali swojego pracodawcę i zostali przyłapani na przestępstwie na podstawie zapisu sygnału GPS.	3
Status GPS	39	Uczniowie oglądają zdjęcie z jednej z dostępnych w smartfonach aplikacji „status GPS”, „kompas” lub „nawigacja”. Nauczyciel prosi tych uczniów, którzy posiadają podobną aplikację w telefonie, o podanie informacji z ich odbiorników o liczbie wykrytych satelitów itp. Pytania do uczniów: <ul style="list-style-type: none"> • Jaki wpływ na prędkość określenia lokalizacji ma odległość do okna w klasie? • Sygnał z ilu satelitów potrzebny jest do określenia pozycji? 	4
Faza lekcji: podsumowanie			
Alternatywne trasy		Zajęcia warsztatowe. Nauczyciel prosi o wyznaczenie za pomocą urządzeń, którymi dysponują uczniowie (nawigacja lub telefon), trasy od szkoły do jednego wskazanego miejsca, np. na terenie tego samego miasta, powiatu, województwa lub nawet w innym województwie. Następnie prosi o podanie wyznaczonych tras tak, aby znaleźć różnice w ich przebiegu. Dokładność analizy uzyskanych przebiegów zależy od odległości, na jaką wyznaczano trasę. Pytania do uczniów: <ul style="list-style-type: none"> • Z czego wynikają różnice? (trasa najszybsza, najkrótsza, optymalna, unikanie dróg z opłatami) • Czy różnice są wynikiem błędu? Czy to błąd urządzenia, czy użytkownika? • Czy uzyskane różnice są czymś nietypowym, czy normą? (to nic nadzwyczajnego, wszystko zależy od zadanego algorytmu) • Co należy zrobić po wyznaczeniu trasy? (przejrzeć jej podgląd) • Kto odpowiada za błędy popełnione w trakcie podróży z wykorzystaniem GPS? (błędy zawsze obciążają kierowcę) Nauczyciel prosi o opinię na temat hasła: „Głosy Marysi, Dody, czy Hołowczyca nie zwalniają z myślenia”.	6
Test	40	Test sprawdzający. Klucz odpowiedzi: 1b; 2c; 3b; 4a; 5c; 6b; 7b; 8a; 9a; 10b; 11b; 12c; 13c; 14b; 15a	7

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediamiach: 5. Energia

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 10. Energia – od Słońca do żarówki

Przedmiot: chemia

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediamiach: 5. Energia

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 10. Energia – od Słońca do żarówki

Przedmiot: chemia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 1. Energia, praca, ciepło.

Cele lekcji. Uczeń:

- zna pojęcia: energia, praca i ciepło;
- zna rodzaje układów termodynamicznych;
- rozpoznaje procesy egzotermiczne i endotermiczne.

Metody i techniki nauczania: pogadanka, obserwacja, dyskusja, doświadczenie

Uzupełniające środki dydaktyczne: szklanka, talerzyk, gorąca woda, moneta

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Wprowadzenie		Nauczyciel zadaje uczniom pytania: <ul style="list-style-type: none">• Jakie formy energii znamy?• Jakie jest znaczenie energii? Podajemy temat i cele lekcji.	3
Faza lekcji: realizacja			
Definicja i rodzaje energii	1	Uczniowie oglądają animację „Działanie kafara”. Po obejrzeniu animacji nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none">• Jakie rodzaje energii wystąpiły w animacji? (potencjalna i kinetyczna)• Co się stało z energią młota kafara? (energia potencjalna zamieniła się w energię kinetyczną, a ta w pracę)	3
	2	Uczniowie zapoznają się z treścią slajdu „Energia mechaniczna”. Po obejrzeniu slajdu nauczyciel zadaje pytania: <ul style="list-style-type: none">• Co to jest energia? (wielkość określająca zdolność ciała do wykonania pracy)• Jakie rodzaje energii określamy mianem energii mechanicznej? (energię potencjalną i kinetyczną)	3
	3	Uczniowie zapoznają się z treścią slajdu „Energia potencjalna”. Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none">• Jakie są rodzaje energii potencjalnej? (ciężkości i sprężystości) Nauczyciel inicjuje dyskusję, w której uczniowie podają inne przykłady energii potencjalnej. Energię potencjalną ciężkości w stosunku do pewnego stabilnego poziomu (np. poziomu gruntu, poziomu podłogi itp.) ma każdy obiekt wzniesiony ponad ten poziom. Energię sprężystości posiada każdy obiekt, który można odkształcić w sposób nietrwały (obiekt wraca do poprzedniego kształtu) – np. sprężyna, guma.	4
	4	Uczniowie oglądają film „Test zderzeniowy”. Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none">• Dlaczego skutki zderzenia samochodu z jakimś obiektem są tak duże? (samochód ma dużą masę i najczęściej porusza się ze znaczną prędkością; im większa prędkość samochodu tym poważniejsze skutki zderzenia) Nauczyciel wyjaśnia, że każde poruszające się ciało posiada energię kinetyczną. Jednak człowiek we wnętrzu poruszającego się samochodu nie odczuwa skutków tej energii, bo w stosunku do samochodu jest nieruchomy. Przy gwałtownym hamowaniu odczuwamy działanie tej siły, która pcha nas do przodu, gdyż samochód przestaje się poruszać, a nasze ciało jest jeszcze jakiś czas w ruchu.	3

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
	5	<p>Uczniowie zapoznają się z treścią slajdu „Nie tylko energia mechaniczna”.</p> <p>Nauczyciel zadaje pytanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jakie inne niż mechaniczna rodzaje energii znamy? (elektryczna, chemiczna, promieniowania, jądrowa) <p>Dyskusja na temat występowania tych rodzajów energii; uczniowie podają przykłady.</p>	3
Przekazywanie energii	6	<p>Uczniowie zapoznają się z treścią slajdu „Ciepło”. Nauczyciel zadaje pytania:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Czym jest ciepło? (sposób przekazywania energii pomiędzy układami i otoczeniem; nie jest to forma energii) • Kiedy energia może być przekazywana z układu lub do układu w formie ciepła? (musi występować różnica temperatur, energia przekazywana jest z układu o wyższej do układu o niższej temperaturze; gdy temperatury wyrównają się, ciepło przestaje przepływać) • Czy dostarczanie ciepła zawsze wiąże się ze wzrostem temperatury? (nie zawsze; jeśli np. ogrzewamy lód o temperaturze 0°C to jego temperatura nie zmienia się, dopóki nie ulegnie on w całości stopieniu; gotująca się woda mimo dostarczania ciepła ma ciągle temperaturę 100°C, bo całe ciepło użyte jest do jej odparowania) 	3
	7	<p>Uczniowie zapoznają się z treścią slajdu „Praca”. Nauczyciel zadaje pytania:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jakie są różnice pomiędzy pracą a ciepłem, jako sposobami przekazywania energii? (ciepło wiąże się z nieukierunkowanym ruchem molekuł, energia ulega rozproszeniu; praca wiąże się z ukierunkowanym ruchem molekuł, następuje przesunięcie obiektu lub jego części, pozostaje widoczny efekt) • Jakie przemiany energii obserwujemy w silniku parowym? (woda w kotle pobiera energię na sposób ciepła od spalającego się węgla, ogrzewając się przechodzi w stan gazowy i zwiększa znacznie swoją objętość – wykonuje pracę, która przesuwa tłok silnika) 	3
		<p>Warsztaty. Jak wyjąć z wody monetę nie mocząc palców?</p> <p>Napełnij talerzyk ok. półcentymetrową warstwą wody i połóż na dnie monetę. Szklankę napełnij gorącą wodą na około 10-20 sekund, wylej wodę i szklankę po ok. 5 sekundach umieść w talerzyku dnem do góry tak, aby moneta znajdowała się poza nią. Poczekaaj, aż szklanka zacznie stygnąć.</p> <p>Przebieg doświadczenia: załącznik nr 1: instrukcja</p> <p>Obserwacja: woda z dna talerzyka dostaje się do szklanki, jej poziom się podnosi, dno zostaje suche.</p> <p>Wyjaśnienie: Powietrze w szklance nagrzewa się i w związku z tym zwiększa swoją objętość. Po odwróceniu szklanki do góry dnem stygnące powietrze zmniejsza swoją objętość, co powoduje wytworzenie podciśnienia w szklance, które „zasysa” wodę z talerzyka. Ciśnienie zewnętrzne wykonało pracę na układzie powietrze w szklance i woda.</p>	5
	8	<p>Uczniowie zapoznają się z treścią slajdu „Procesy egzo- i endotermiczne”.</p> <p>Nauczyciel zadaje pytania:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Co to jest układ i otoczenie? • Co to są procesy egzotermiczne i endotermiczne? <p>Podaj przykłady. (egzotermiczne: spalanie, skraplanie i zamarzanie, fermentacja; endotermiczne: topnienie, parowanie, rozkład proszku do pieczenia pod wpływem temperatury, fotosynteza).</p>	3

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Termodynamiczne właściwości wody	9	Uczniowie zapoznają się z treścią slajdu „Dlaczego woda chłodzi?” Nauczyciel zadaje pytania: <ul style="list-style-type: none"> • Co to jest ciepło właściwe i ciepło parowania? • Co można powiedzieć o właściwościach termodynamicznych wody i jakie te właściwości mają praktyczne konsekwencje? (duże wartości ciepła parowania i ciepła właściwego; potrzeba dużo ciepła do odparowania wody i jej ogrzania; dlatego woda chłodzi organizmy i magazynuje duże ilości ciepła) 	3
Rodzaje układów termodynamicznych	10	Uczniowie zapoznają się z treścią slajdu „Czy termos grzeje?” Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none"> • Co to są układy otwarte, zamknięte i izolowane? Podaj przykłady takich układów. (otwarty może wymieniać masę i energię, zamknięty tylko energię, a izolowany nie może wymieniać ani masy ani energii) 	3
Faza lekcji: podsumowanie			
Energia, praca, ciepło	11	Uczniowie wykonują ćwiczenie interaktywne „Energia, praca, ciepło”. Klucz odpowiedzi: Energia kinetyczna i potencjalna to rodzaje energii mechanicznej. Ciepło i praca to sposoby przekazywania energii. W procesach egzotermicznych ciepło przekazywane jest z układu do otoczenia. Parowanie jest procesem endotermicznym.	3

Załącznik nr 1



1. Napełnij talerzyk ok. półcentymetrową warstwą wody i połóż na dnie monetę.



2. Szklankę napełnij gorącą wodą na około 10-20 sekund.



3. Wylej wodę i szklankę po ok. 5 sekundach umieść w talerzyku dnem do góry tak, aby moneta znajdowała się poza nią.



4. Poczekaj, aż szklanka zacznie stygnąć.

Obserwacja: woda z dna talerzyka dostaje się do szklanki, jej poziom się podnosi, dno zostaje suche.

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediamiach: 5. Energia

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 10. Energia – od Słońca do żarówki

Przedmiot: chemia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 2. Energia na przestrzeni dziejów.

Cele lekcji. Uczeń:

- zna historię rozwoju metod pozyskiwania energii;
- zna znaczenie rozwoju energetyki;
- rozumie potrzebę i sposoby ograniczenia niekorzystnych skutków rozwoju energetyki.

Metody i techniki nauczania: pogadanka, obserwacja, dyskusja

Uzupelniające środki dydaktyczne: brak

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Energia w starożytności	12	Nauczyciel zadaje pytanie uczniom: <ul style="list-style-type: none">• Co wiemy o wykorzystaniu energii w starożytności? (Uczniowie na pewno będą mówić o ogniu, należy zwrócić uwagę na jego zastosowania. A co z pracą? Siła mięśni człowieka i zwierząt, proste narzędzia – gruby kij jako dźwignia, narzędzia z drewna, kamienia i metali były tylko wspomaganiami mięśni, same nie wykonywały pracy; wykorzystanie energii wiatru i wody.) Uczniowie zapoznają się z treścią slajdu „Energia w starożytności”, który stanowi podsumowanie dyskusji.	4
Faza lekcji: realizacja			
Rewolucja przemysłowa	13	Uczniowie zapoznają się z treścią slajdu „Rewolucja przemysłowa”. Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none">• Na czym polegał rozwój energetyki w dobie rewolucji przemysłowej? (zastosowanie węgla jako paliwa, co spowodowało lawinowy wzrost produkcji ciepła; wynalezienie maszyny parowej, która zamieniała ciepło w pracę i uniezależniała produkcję przemysłową od energii wodnej i wiatrowej; odkrycie elektryczności, umiejętność wytwarzania i przesyłania energii elektrycznej i konstrukcja urządzeń, które tę energię wykorzystują – żarówka)	4
Silnik spalinowy	14	Nauczyciel zadaje pytania: <ul style="list-style-type: none">• Jakie zalety, w porównaniu z silnikiem parowym, ma silnik spalinowy? (ciepłe paliwo w silniku spalinowym zajmuje mniej miejsca niż węgiel w parowym, przy mniejszych rozmiarach ma większą moc)• Gdzie stosowany jest silnik spalinowy? Po dyskusji uczniowie zapoznają się z treścią slajdu „Zastosowania silnika spalinowego”, który stanowi podsumowanie dyskusji.	3
Energia XX wieku	15	Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none">• Co w dziedzinie energetyki przyniósł wiek XX? (energia jądrowa, niekonwencjonalne źródła energii – słoneczna, wodna, wiatrowa, miniaturyzacja baterii i akumulatorów, konstrukcja nowych napędów – silniki odrzutowe i raketowe) Uczniowie zapoznają się z treścią slajdu „Energia XX wieku”.	3
Blaski i cienie energii	16	Uczniowie zapoznają się z treścią slajdu „Wzrost zapotrzebowania na energię”. Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none">• Jak kształtowało się zapotrzebowanie na energię na przestrzeni dziejów? Uczniowie wykonują zadanie: dysponując danymi, dotyczącymi zużycia energii w roku 1973 oszacuj, ile energii zużyto w roku 2013. (Zużycie energii podwaja się co 10 lat. Od 1973 roku do roku 2013 minęło 40 lat, zatem ilość zużytej energii w roku 2013 można obliczyć następująco: $2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 0,3 \cdot 10^{15} = 4,8 \cdot 10^{15}$ kWh).	5

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas										
	17	Uczniowie zapoznają się z treścią slajdu „Skutki boomu energetycznego”. Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none"> Jakie problemy są związane z produkcją energii? (oprócz wymienionych na slajdzie – efekt cieplarniany, kwaśne deszcze, smog, degradacja krajobrazu; tamy budowane na rzekach stwarzają problemy faunie wodnej, wiatraki bywają niebezpieczne dla ptaków) 	3										
	18	Uczniowie zapoznają się z treścią slajdu „Kwaśne deszcze”. Nauczyciel zadaje pytania: <ul style="list-style-type: none"> Jakie związki powodują powstawanie kwaśnych deszczów? (tlenki kwasowe – tlenki siarki, azotu, węgla) Na czy polega szkodliwe działanie kwaśnych deszczów? (zakwaszenie gleby, niszczenie roślin, zwiększenie korozji żelaza, niszczące działanie na tynki i przedmioty wykonane z kamienia, szczególnie wapienia i marmuru) 	3										
	19	Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none"> Jakie działania należy podejmować, aby zminimalizować negatywne skutki rozwoju energetyki? Po dyskusji uczniowie zapoznają się z treścią slajdu.	3										
	20	Uczniowie zapoznają się z treścią slajdu „Dom pasywny”. Nauczyciel wyjaśnia, że idea domu pasywnego, czyli praktycznie samowystarczającego energetycznie, oparta jest z jednej strony na doskonałej izolacji cieplnej, z drugiej na wykorzystaniu energii wytwarzanej przy użytkowaniu domu i energii alternatywnych.	3										
Energia z kryształów	21	Uczniowie zapoznają się z treścią slajdu „Prąd z ruchu ulicznego”. Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none"> W jaki sposób można wykorzystać energię jadących samochodów? (wytwarzanie energii elektrycznej wykorzystujące piezoelektryki) 	3										
	22	Uczniowie zapoznają się z treścią slajdu „piezoelektryki”. Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none"> Na czym polega zjawisko piezoelektryczne? Jakie substancje zaliczamy do piezoelektryków? (niektóre kryształy, np. kwarc) W jaki sposób wykorzystywano do tej pory zjawisko piezoelektryczne? 	3										
Faza lekcji: podsumowanie													
Rozwój energetyki	23	Uczniowie rozwiązują ćwiczenie interaktywne „Rozwój źródeł energii”. Klucz odpowiedzi: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Rewolucja przemysłowa miała początek w średniowieczu</td> <td>falsz</td> </tr> <tr> <td>Symbolem rewolucji przemysłowej w dziedzinie energii jest węgiel</td> <td>prawda</td> </tr> <tr> <td>Kwaśne deszcze są negatywnym skutkiem stosowania odnawialnych źródeł energii</td> <td>falsz</td> </tr> <tr> <td>W domu pasywnym głównym źródłem energii jest spalanie węgla brunatnego w przydomowych kotłowniach</td> <td>falsz</td> </tr> <tr> <td>Wykorzystanie siły wiatru i wody do wykonywania pracy zaczęło się już w starożytności</td> <td>prawda</td> </tr> </table>	Rewolucja przemysłowa miała początek w średniowieczu	falsz	Symbolem rewolucji przemysłowej w dziedzinie energii jest węgiel	prawda	Kwaśne deszcze są negatywnym skutkiem stosowania odnawialnych źródeł energii	falsz	W domu pasywnym głównym źródłem energii jest spalanie węgla brunatnego w przydomowych kotłowniach	falsz	Wykorzystanie siły wiatru i wody do wykonywania pracy zaczęło się już w starożytności	prawda	5
Rewolucja przemysłowa miała początek w średniowieczu	falsz												
Symbolem rewolucji przemysłowej w dziedzinie energii jest węgiel	prawda												
Kwaśne deszcze są negatywnym skutkiem stosowania odnawialnych źródeł energii	falsz												
W domu pasywnym głównym źródłem energii jest spalanie węgla brunatnego w przydomowych kotłowniach	falsz												
Wykorzystanie siły wiatru i wody do wykonywania pracy zaczęło się już w starożytności	prawda												

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediamiach: 5. Energia

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 10. Energia – od Słońca do żarówki

Przedmiot: chemia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 3. Sposoby pozyskiwania energii.

Cele lekcji. Uczeń:

- zna główne źródła energii;
- zna paliwa kopalne i ich podstawowe zastosowania;
- zna alternatywne źródła energii.

Metody i techniki nauczania: pogadanka, obserwacja, wykład

Uzupelniające środki dydaktyczne: brak

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Źródła energii	24	Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none">• Jakie są główne źródła energii? (uczniowie wymieniają sposoby pozyskiwania energii i próbują uszeregować ich udział w wytwarzaniu energii. Można uszeregować ten udział w zależności od liczby uczniów, którzy uznają dane źródło energii za dominujące) Następnie uczniowie zapoznają się z treścią slajdu „Źródła energii” i konfrontują go ze swoimi typami.	4
Faza lekcji: realizacja			
Paliwa kopalne	25	Uczniowie zapoznają się z treścią slajdu „Paliwa kopalne”. Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none">• Jakie surowce energetyczne zaliczamy do paliw kopalnych?• Jak powstały paliwa kopalne?	3
Węgiel i koks	26	Uczniowie zapoznają się z treścią slajdu „węgiel”. Nauczyciel zadaje pytania: <ul style="list-style-type: none">• Jakie rodzaje węgla stosowane są w energetyce? (brunatny i kamienny)• Czy węgiel kopalny jest węglem pierwiastkowym? (nie, oprócz węgla pierwiastkowego zawiera zanieczyszczenia, związki aromatyczne itp.)• Która odmiana węgla jest lepsza do celów energetycznych? (węgiel kamienny – ma mniej zanieczyszczeń, większą zawartość węgla pierwiastkowego, większą wartość opałową)	3
	27	Uczniowie zapoznają się z treścią slajdu „Koks”. Nauczyciel zadaje pytania: <ul style="list-style-type: none">• Co to jest koks? (produkt koksowania, czyli beztlenowego ogrzewania węgla kamiennego)• Jakie są zastosowania koksu? (procesy hutnicze, wysokiej jakości paliwo – zawiera więcej od węgla kamiennego pierwiastkowego węgla, mniej zanieczyszczeń, ma wyższą wartość opałową, spala się spokojnie)	3
Elektrownie węglowe	28	Uczniowie oglądają film „Prąd elektryczny z węgla”. Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none">• Jak działa elektrownia węglowa?	4
Węgiel jako paliw	29	Uczniowie rozwiązują ćwiczenie interaktywne „Węgiel jako paliwo”. Klucz odpowiedzi: Obecnie na świecie najwięcej energii pozyskuje się z paliw kopalnych. Kopalną odmianą węgla, oprócz węgla kamiennego, jest węgiel brunatny. W wyniku beztlenowego ogrzewania węgla kamiennego otrzymuje się między innymi koks. Największą wartość opałową i najmniej zanieczyszczeń posiada koks.	3

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Benzyna	30	<p>Uczniowie zapoznają się z treścią slajdu „Benzyna”. Benzyna stosowana do napędu pojazdów silnikowych jest jednym z najważniejszych produktów otrzymywanych w rafineriach.</p> <p>Nauczyciel zadaje pytania:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Czym jest benzyna z chemicznego punktu widzenia? (mieszanina węglowodorów, głównie nasyconych, o zawartości od 5 do 12 atomów węgla w łańcuchu; należy podkreślić, że o jakości benzyny decyduje duża zawartość węglowodorów o łańcuchach rozgałęzionych) • Jaką rolę pełnią katalizatory spalin montowane w układzie wydechowym samochodów? 	3
Gaz ziemny	31	<p>Uczniowie zapoznają się z treścią slajdu „Gaz ziemny”. Nauczyciel zadaje pytanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jakie są zalety gazu ziemnego jako paliwa? (łatwość dostarczania do odbiorcy, niekłopotliwy w użyciu przez odbiorców, duża wartość opałowa, wytwarza mało zanieczyszczeń) 	3
	32	<p>Uczniowie zapoznają się z treścią slajdu „Gaz ziemny z łupków”. Nauczyciel wyjaśnia, że jest to taki sam gaz jak tzw. konwencjonalny gaz ziemny, tyle tylko, że jest uwięziony w innych skałach – w łupkach, a nie w piaskowcach.</p> <p>Nauczyciel wyjaśnia dalej, że wprawdzie nasz kraj posiada ok. 260 złóż konwencjonalnego gazu ziemnego i produkuje go niemal 6 mld m³ rocznie, to jednak produkcja ta nie pokrywa naszego zapotrzebowania, jesteśmy zatem uzależnieni od importu. Według wstępnych badań dysponujemy jednak dużymi zasobami gazu występującego w łupkach. Nauczyciel zadaje pytanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gdzie w Polsce występują złoża gazu łupkowego? 	3
Alternatywne źródła energii	33	<p>Uczniowie oglądają film „Alternatywne źródła energii”.</p> <p>Po obejrzeniu filmu nauczyciel moderuje dyskusję na temat zalet i wad niekonwencjonalnych źródeł energii.</p>	3
Faza lekcji: podsumowanie			
Test	34	<p>Uczniowie rozwiązują test podsumowujący.</p> <p>Klucz odpowiedzi: 1b; 2c; 3b; 4b; 5c; 6c ;7a; 8b; 9c; 10a; 11a; 12c; 13a; 14b; 15a</p>	10

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediami: 5. Energia

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 10. Energia – od Słońca do żarówki

Przedmiot: fizyka

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 1. Fale elektromagnetyczne.

Cele lekcji. Uczeń:

- podaje właściwości oraz zastosowania poszczególnych zakresów widma fal elektromagnetycznych;
- wymienia podobieństwa i różnice między światłem słonecznym, płomienia, żarówki, lasera.

Metody i techniki nauczania: pogadanka, obserwacja, pokaz, doświadczenie

Uzupełniające środki dydaktyczne: pryzmat, laser czerwony i zielony

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Fale elektromagnetyczne		<p>Nauczyciel zadaje uczniom pytania:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Co umożliwi prowadzenie rozmowy przez telefon? • Czy widzimy, w jaki sposób przekazywana jest rozmowa? • Dlaczego rzutnik wyświetla to, co znajduje się na monitorze komputera? • Dlaczego żarówka, która świeci (podobnie jak Słońce), nie powoduje, że się opalamy? <p>Naprowadzamy uczniów na odpowiedzi: Fale elektromagnetyczne mogą przenosić energię zarówno w postaci ciepła, jak i światła. Fale elektromagnetyczne różnią się właściwościami, gdyż mają różne długości fal (różne częstotliwości). Podajemy temat i cele lekcji.</p>	5
Faza lekcji: realizacja			
Promieniowanie gamma, rentgena i nadfiolet	1	Omawiamy widmo fal elektromagnetycznych. Zwracamy uwagę jak mały wycinek fal elektromagnetycznych jest dostępny dla naszego zmysłu wzroku. Pozostałe fale możemy wykryć dzięki skutkom promieniowania.	3
	2	Oglądamy pierwszą część filmu, która pokazuje przykłady użycia promieniowania gamma (do konserwacji żywności), rentgena (prześwietlenia kości), nadfioletu (opalenie oraz sprawdzanie prawdziwości banknotów). Po obejrzeniu filmu nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none"> • Jakie są właściwości i zastosowania poszczególnych rodzajów fal? 	5
	3	Uzupełniamy informacje dotyczące promieniowania gamma.	3
	4	Uzupełniamy informacje dotyczące promieniowania Rentgena. Nauczyciel zadaje pytania: <ul style="list-style-type: none"> • Jak stosuje się promienie Rentgena w medycynie? • W czym może pomóc naukowcom zrobienie takiej fotografii? 	3
	5	Uzupełniamy informacje dotyczące promieniowania UV. Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none"> • Gdzie jeszcze mają zastosowanie takie lampy? (np. na dyskotekach i jako lampy owadobójcze) 	3
Promieniowanie widzialne	6	Omawiamy zdjęcia. Zwracamy uwagę na to, który kolor najmocniej załamuje się w pryzmacie (światło fioletowe jest odchylane bardziej niż czerwone) oraz który kolor jest na zewnątrz łuku tęczy.	2
		<p>Nauczyciel zadaje pytania:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jak zachowa się jednobarwne światło lasera po przejściu przez pryzmat? (laser jest źródłem światła monochromatycznego, które nie ulegnie rozszczepieniu, gdyż są to fale o tej samej długości) • Jeżeli użyjemy lasera dającego światło czerwone oraz zielone, to która wiązka ugnie się mocniej? (mocniej ugnie się wiązka zielona) <p>Wykonujemy doświadczenie kierując promień lasera na pryzmat.</p>	3

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Podczerwień, mikrofałe, fale radiowe	7	Oglądamy drugą część filmu, która pokazuje przykłady użycia fal podczerwonych (pilot do telewizora, wykrywanie wad termoizolacji), fal mikrofalowych (radar drogowy, telefony komórkowe) i fal radiowych (oglądanie TV, słuchanie radia, badania astrofizyczne). Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none"> • Jakie są właściwości i zastosowania poszczególnych rodzajów fal? 	5
	8	Omawiamy zdjęcie. Na zdjęciu czerwony kolor odpowiada miejscom o najwyższej temperaturze. Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none"> • Które części ciała najbardziej marzną w zimie? Dlaczego? (np. uszy, nos) 	2
	9	Uzupełniamy informacje dotyczące mikrofal i fal radiowych.	4
Faza lekcji: podsumowanie			
Zastosowanie promieniowania	10	Przypominamy treści, które były najważniejsze na lekcji. Prosimy wybranego ucznia o wymienienie pasm fal elektromagnetycznych. Wskazujemy uczniom ćwiczenie do wykonania: właściwości fal elektromagnetycznych. Klucz odpowiedzi: fale Rentgena – pochłaniane przez kości promieniowanie ultrafioletowe – używane w testerach banknotów oraz powoduje wytwarzanie witaminy D w skórze promieniowanie mikrofalowe – wykorzystywane w radarach mierzących prędkość obiektów oraz używane w kuchenkach do podgrzewania posiłków fale radiowe – to fale o długości powyżej 1m fale podczerwone – długość fali wypromieniowanej zależy od temperatury ciała oraz używane w pilotach do telewizora lub bramy garażu fale gamma – używane w onkologii oraz uwalniane w trakcie wybuchu bomby jądrowej	4

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediamiach: 5. Energia

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 10. Energia – od Słońca do żarówki

Przedmiot: fizyka

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 2. Promieniowania jonizujące – czy możemy go uniknąć?

Cele lekcji. Uczeń:

- wie, na czym polega zjawisko jonizacji i zna podstawowe jednostki promieniowania jonizującego;
- zna rodzaje promieniowania jonizującego, umie wskazać źródła tego promieniowania;
- potrafi dokonać bilansu zalet i wad stosowania promieniowania jonizującego.

Metody i techniki nauczania: pogadanka, obserwacja, pokaz, doświadczenie

Uzupelniające środki dydaktyczne: Licznik Geigera-Müllera (powinien być na wyposażeniu pracowni fizycznej lub w dyspozycji nauczyciela przysposobienia obronnego), siateczka żarowa do lamp turystycznych (do kupienia z lampami gazowymi lub osobno za ok. 2,5 zł np. w sklepach internetowych; zawiera duże ilości toru, dlatego jest świetnym źródłem promieniotwórczym), stare szklane zielone korale, skorupa starej doniczki, popiół z węgla, stary zegarek z fluorescencyjnymi wskazówkami, 100 g nawozu rolniczego.

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Promieniowanie	11	Nauczyciel zadaje pytania: <ul style="list-style-type: none">• Co to jest promieniowanie? (najczęściej kojarzone jest ze światłem, ciepłem oraz substancjami promieniotwórczymi)• Które rodzaje fal elektromagnetycznych można zaliczyć do promieniowania szkodliwego? (z ostatniej lekcji uczniowie powinni powiedzieć, że fale gamma, rentgena i ultrafiolet; o takim promieniowaniu mówimy, że wywołuje jonizację) Podajemy temat i cele lekcji. Uzupelniamy informacje dotyczące promieniowania.	5
Faza lekcji: realizacja			
Detekcja promieniowania jonizującego		Zajęcia terenowe. Wycieczka po szkole i okolicy szkoły w celu znalezienia źródeł promieniowania jonizującego (wykorzystujemy tu licznik Geigera – Müllera). Najlepiej sprawdzić piwnice lub pomieszczenia położone poniżej poziomu parteru, fundamenty. W okolicy można sprawdzić stare drzewa, stare bramy. Po powrocie do sali sprawdzamy licznikiem Geigera materiały przygotowane wcześniej lub przyniesione przez uczniów. Ważne jest, aby uczniowie zapamiętali, jakie jest promieniowanie tła i żeby zauważyli, że w naszym otoczeniu są przedmioty, które wysyłają więcej promieniowania jonizującego.	15
	12	Omawiamy krótko film. Uczniowie powinni dojść do wniosku, że w otoczeniu szkoły nie spotkali nigdzie tak silnego źródła promieniowania.	3
Źródła promieniowania jonizującego	13	Rozmawiamy o naturalnych i sztucznych źródłach promieniowania. Zwracamy uwagę na to, że do najważniejszych źródeł naturalnych należą: <ul style="list-style-type: none">• radon – bezwonny i bezbarwny alfapromieniotwórczy gaz szlachetny, wdychany przez człowieka, wydobywany się z gleby i skał, a przez to również z materiałów budowlanych;• promieniowanie kosmiczne – pierwotnie złożone z wysokoenergetycznych protonów (80%) i cząstek alfa (20%), jednak przechodząc przez atmosferę zmienia swój skład; do powierzchni Ziemi dochodzą miony, elektrony, fotony gamma i neutrony;• wewnętrzne promieniowanie w ciele każdego człowieka – jego źródłem są substancje promieniotwórcze zawarte w powietrzu, którym oddychamy, w jedzeniu, które spożywamy i wodzie, którą pijemy; do najważniejszych należą: potas ^{40}K (występuje m.in. w mleku), tryt i izotop węgla ^{14}C (oba izotopy tworzone są w atmosferze przez promieniowanie kosmiczne) oraz występujący w przyrodzie długożyciowy promieniotwórczy izotop rubidu ^{87}Rb.	5

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Źródła promieniowania jonizującego	14	<p>Przypominamy jednostkę dawki pochłoniętej oraz równoważnika dawki (było to omawiane na lekcjach fizyki w klasie pierwszej). Do opisu zjawisk dotyczących przechodzenia promieniowania jonizującego przez materię używa się dawki pochłoniętej, która jest miarą pochłoniętej energii promieniowania. Jednostką dawki jest grej (1 Gy) – jest to dawka, przy której substancja o masie 1 kg pochłania energię 1 J.</p> <p>$D=E/m$; D – dawka promieniowania [Gy], E – pochłonięta energia [J], m – masa [kg]</p> <p>Rzadziej używa się jednostki zwanej radem: 1 rad = 0,01 Gy</p> <p>Różne rodzaje promieniowania o tej samej energii wywołują różne skutki w żywym organizmie. To samo promieniowanie może także w różny sposób oddziaływać na poszczególne tkanki. Dlatego wprowadzono wielkość fizyczną zwaną równoważnikiem dawki pochłoniętej, zawierającą w sobie informację zarówno o energii promieniowania, jak i jego skutku biologicznym. $H = QD$, gdzie H – równoważnik dawki, Q – liczba przypisana danemu rodzajowi promieniowania.</p> <p>Na przykład dla promieniowania X, gamma i elektronów $Q=1$, dla cząsteczek alfa i szybkich neutronów $Q=10$. Najczęściej używaną jednostką równoważnika dawki jest siwert (1 Sv). Używa się przedrostków mili: 1mSv = 0,001Sv oraz mikro: $1\mu\text{Sv} = 10^{-6}$.</p> <p>Ludzie żyjący w Polsce w ciągu roku otrzymują przeciętnie 2,8 mSv ze źródeł naturalnych. Warto zwrócić uwagę, że nie jest to dużo. Dawka, którą otrzymują ludzie żyjący w górach jest znacznie wyższa. Dodatkową dawkę otrzymujemy ze źródeł promieniotwórczych wykorzystywanych w medycynie (np. prześwietlenia) oraz z innych źródeł. Według zaleceń instytucji międzynarodowych roczna dawka dodatkowa nie powinna przekraczać 5 mSv. Dawka śmiertelna przy jednorazowym napromieniowaniu wynosi ok 7 Sv.</p> <p>Analizujemy tabelę. Zwracamy uwagę, że palenie tytoniu jest bardzo niekorzystne dla naszego zdrowia, bowiem powoduje wiele chorób, min. nowotwory płuc i krtani. Nikotyna i substancje smoliste zatrują cały organizm, powodują niedotlenienie serca, miażdżycę naczyń i prowadzą do zawału serca.</p>	2
Medycyna i przemysł	15	<p>Nauczyciel zadaje pytanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> Jakie są zastosowania promieniowania jonizującego w medycynie i przemyśle? (napromieniowanie nowotworu promieniowaniem gamma, wysyłanym przez kobalt ^{60}Co, lub strumieniem cząstek wytwarzanych przez akceleratory medyczne, pozwala na zniszczenie nowotworu bez niszczenia zdrowej tkanki wokół niego. Izotop jodu ^{131}I, podawany do tarczycy i dobrze się w niej umiejscawiający, może być używany zarówno do diagnozowania stanu tarczycy, jak i leczenia tzw. choroby Gravesa-Basedova) 	3
	16	<p>Wyświetlamy slajd i opowiadamy historię Ebena Byersa, amerykańskiego bogacza, który wypijał jedną buteleczkę wody radowej dziennie. Dopiero po jego śmierci w 1932 roku ludzie przestali kupować kosmetyki i produkty zawierające promieniotwórczy rad.</p>	2
Faza lekcji: podsumowanie			

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas												
Promieniowanie	17	<p>Przypominamy najważniejsze treści podane podczas lekcji (promieniowanie jonizujące, jonizacja). Uczniowie rozwiązują ćwiczenie interaktywne: Ile wiemy o promieniowaniu jonizującym?</p> <p>Klucz odpowiedzi:</p> <table border="1" data-bbox="475 387 1362 770"> <tbody> <tr> <td data-bbox="475 387 1257 450">Promieniotwórczej wody radowej kiedyś używano do celów leczniczych</td> <td data-bbox="1262 387 1362 450">prawda</td> </tr> <tr> <td data-bbox="475 456 1257 488">Zapach radonu podobny jest do zapachu octu</td> <td data-bbox="1262 456 1362 488">fałsz</td> </tr> <tr> <td data-bbox="475 495 1257 618">W ciele każdego człowieka obecne są izotopy promieniotwórczych pierwiastków. Ich źródłem są substancje promieniotwórcze zawarte w powietrzu, którym oddychamy, jedzeniu, które spożywamy i wodzie, którą pijemy</td> <td data-bbox="1262 495 1362 618">prawda</td> </tr> <tr> <td data-bbox="475 624 1257 687">Wszystkie fluorescencyjne przedmioty świecą w ciemności, gdyż zawierają promieniotwórcze substancje</td> <td data-bbox="1262 624 1362 687">fałsz</td> </tr> <tr> <td data-bbox="475 694 1257 757">Mieszkańcy terenów górskich są mniej narażeni na promieniowanie kosmiczne</td> <td data-bbox="1262 694 1362 757">fałsz</td> </tr> <tr> <td data-bbox="475 763 1257 770">Izotopów promieniotwórczych używa się w diagnostyce medycznej</td> <td data-bbox="1262 763 1362 770">prawda</td> </tr> </tbody> </table>	Promieniotwórczej wody radowej kiedyś używano do celów leczniczych	prawda	Zapach radonu podobny jest do zapachu octu	fałsz	W ciele każdego człowieka obecne są izotopy promieniotwórczych pierwiastków. Ich źródłem są substancje promieniotwórcze zawarte w powietrzu, którym oddychamy, jedzeniu, które spożywamy i wodzie, którą pijemy	prawda	Wszystkie fluorescencyjne przedmioty świecą w ciemności, gdyż zawierają promieniotwórcze substancje	fałsz	Mieszkańcy terenów górskich są mniej narażeni na promieniowanie kosmiczne	fałsz	Izotopów promieniotwórczych używa się w diagnostyce medycznej	prawda	7
Promieniotwórczej wody radowej kiedyś używano do celów leczniczych	prawda														
Zapach radonu podobny jest do zapachu octu	fałsz														
W ciele każdego człowieka obecne są izotopy promieniotwórczych pierwiastków. Ich źródłem są substancje promieniotwórcze zawarte w powietrzu, którym oddychamy, jedzeniu, które spożywamy i wodzie, którą pijemy	prawda														
Wszystkie fluorescencyjne przedmioty świecą w ciemności, gdyż zawierają promieniotwórcze substancje	fałsz														
Mieszkańcy terenów górskich są mniej narażeni na promieniowanie kosmiczne	fałsz														
Izotopów promieniotwórczych używa się w diagnostyce medycznej	prawda														

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediamiach: 5. Energia

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 10. Energia – od Słońca do żarówki

Przedmiot: fizyka

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 3. Słońce na ziemi – przyszłość energetyki.

Cele lekcji. Uczeń:

- potrafi dokonać bilansu zalet i wad różnych sposobów pozyskiwania energii;
- wie, w jaki sposób gwiazdy wytwarzają energię;
- potrafi podać podobieństwa i różnice pomiędzy działaniem elektrowni jądrowej i reaktora fuzyjnego.

Metody i techniki nauczania: pogadanka, obserwacja, wykład

Uzupelniające środki dydaktyczne: brak

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Energetyka		Zadajemy uczniom pytania: <ul style="list-style-type: none"> • Skąd bierzemy energię? • Jakie są typy elektrowni? Podajemy temat i cele lekcji.	2
Faza lekcji: realizacja			
Odnawialne źródła energii	18	Ze względu na źródło energii pierwotnej, elektrownie dzielimy na konwencjonalne (a więc wykorzystujące paliwa kopalne, m.in: węglowa, gazowa, jądrowa) i niekonwencjonalne (czyli źródła odnawialne, m.in: słoneczna, wiatrowa, wodna, geotermiczna). Prosimy uczniów o zastanowienie się nad wadami i zaletami każdego z typów elektrowni. Przykładowe odpowiedzi: Energia wody. ZALETY: czyste, odnawialne źródło energii; możliwość szybkiego zatrzymywania i uruchamiania elektrowni; małe problemy przy utrzymaniu i eksploatacji elektrowni; sztuczne zbiorniki wodne gromadzą wodę, zmniejszając ryzyko powodzi; WADY: zależność od opadów deszczu; konieczność zalania dużych obszarów i przesiedlenia ludzi, co niszczy naturalne siedliska roślin i zwierząt oraz stwarza wiele problemów gospodarczych; zmiany mikroklimatu w okolicy. Energia wiatru. ZALETY: czyste źródło odnawialnej energii; brak zanieczyszczeń środowiska; możliwość lokalizacji na nieużytkach i terenach zanieczyszczonych; WADY: wysokie koszty budowy i utrzymania; ingerencja w krajobraz – instalacja wiatraków zajmuje rozległe obszary, hałas turbin; uniemożliwienie przelotów wędrownym ptakom; zależność od wiatru; zakłócenia odbioru fal radiowych i telewizyjnych. Energia słoneczna. ZALETY: najmniejszy ujemny wpływ na środowisko i brak emisji szkodliwych substancji; możliwość bezpośredniej konwersji na inne formy energii; łatwy montaż kolektorów. WADY: do budowy ogniw fotowoltaicznych używa się pierwiastków toksycznych (kadm, arsen, selen, tellur); instalacja ogniw zajmuje rozległe obszary; opłacalne głównie w strefie międzyzwrotnikowej i podzwrotnikowej.	5
Konwencjonalne źródła energii	19	Prosimy uczniów o zastanowienie się nad wadami i zaletami elektrowni konwencjonalnych.	5
Energetyka jądrowa	20	Prosimy chętnego ucznia o omówienie zasady działania elektrowni jądrowej (zagadnienie omawiane na lekcjach fizyki w klasie pierwszej, więc na pewno ktoś się zgłosi). Wybrany uczeń omawia wykorzystując schemat z hot spotami. Ważne, aby zauważyć, że w prętach paliwowych znajduje się uran (izotopy promieniotwórcze 238 i 235). Pręty kontrolne znajdują się na górze, aby w przypadku awarii zasilania czy trzęsienia ziemi same mogły opaść i powstrzymać reakcję łańcuchową. Pręty paliwowe zanurzone są moderatorze.	4

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
	21	<p>Nauczyciel zadaje pytanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> Na czym polega reakcja rozszczepienia? <p>Rozszczepienie jądra atomowego to przemiana jądrowa polegająca na rozpadzie jądra na dwa fragmenty. W przypadku rozszczepienia jądra uranu $^{235}_{92}\text{U}$ najczęściej są to bar i krypton ($^{141}_{56}\text{Ba}$ i $^{92}_{36}\text{Kr}$). Mogą to być również inne pary pierwiastków, ale zawsze ich liczby porządkowe muszą dawać liczbę 92 (czyli jądra tych pierwiastków muszą mieć tyle protonów, co rozszczerzone jądro). Zjawisku towarzyszy emisja neutronów, a także kwantów gamma, które unoszą znaczne ilości energii.</p> <p>Gdybyśmy zważyli jądro uranu przed rozszczepieniem oraz powstałe z niego jądra baru i kryptonu, to okazałoby się, że produkty rozszczepienia mają mniejszą masę niż jądro uranu. Brakująca masa zamieniła się na energię. Produkty rozszczepienia wyodrębniono po raz pierwszy w roku 1939.</p>	2
	22	Uczniowie zapoznają się z treścią slajdu.	2
Fuzja jądrowa	23	<p>Nauczyciel zadaje pytanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> W jaki sposób gwiazdy produkują energię? <p>Następnie uruchamiamy animację. Po obejrzeniu animacji zwracamy uwagę, że tak samo jak w zjawisku rozszczepienia ciężkich jąder – część masy zamieniana jest na energię.</p>	3
	24	Czytamy slajd i zwracamy uwagę na podobieństwa i różnice między fuzją jądrową i reakcją rozszczepienia.	2
	25	<p>Oglądamy film dotyczący fuzji jądrowej. Nauczyciel zadaje pytania:</p> <ul style="list-style-type: none"> Jak nazywa się reaktor fuzyjny? (tokamak) W jakim ośrodku naukowym i kiedy dokonano przełomu w badaniach nad fuzją? (tokamak JET w Culham w Wielkiej Brytanii, 1997 r.; stosunek energii włożonej do reakcji do energii uzyskanej w reakcjach był bliski jedności) Jak nazywa się największy tokamak, którego budowa rozpoczęła się w 2007 r.? (ITER, na południu Francji, w Cadarache) 	10
	26	Uzupełniamy informacje dotyczące fuzji jądrowej w tokamakach. Zwracamy uwagę na różnice pomiędzy fuzją termojądrową w Słońcu i na Ziemi. W tokamakach łączą się ze sobą dwa izotopy wodoru: deuter (D) i tryt (T). Temperatura jest znacznie wyższa niż w jądrze Słońca (100 milionów K), ale ciśnienie znacznie niższe (2 atmosfery).	3
Faza lekcji: podsumowanie			
Fuzja i rozszczepienie	27	<p>Uczniowie rozwiązują ćwiczenie interaktywne: Fuzja i rozszczepienie.</p> <p>Klucz odpowiedzi:</p> <p>Ciężkie jądro ulega rozszczepieniu, czyli – rozpada się na dwa lub więcej lżejszych jąder i kilka neutronów.</p> <p>Rozszczepienie wszystkich jąder jednego kilograma uranu ^{235}U – daje tyle energii co spalenie 2500 ton węgla.</p> <p>Dwa jądra lekkich izotopów mogą uwalniać duże ilości energii, gdy – łączą się w cięższe jądro, na przykład helu.</p> <p>Reakcja fuzji jądrowej – zachodzi w bardzo wysokiej temperaturze.</p> <p>Fuzja wszystkich jąder kilograma mieszanki deuteru i trytu – daje tyle energii, co spalenie 10 tysięcy ton węgla.</p>	3
Test	28	<p>Nauczyciel zadaje pracę domową: wykonać test powtórzeniowy.</p> <p>Klucz odpowiedzi:</p> <p>1b; 2c; 3b; 4a; 5c; 6b; 7a; 8b; 9c; 10b; 11a; 12c; 13c; 14a; 15b</p>	1

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediami: 5. Energia

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 10. Energia – od Słońca do żarówki

Przedmiot: biologia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 1. Fotosynteza, czyli od Słońca do cukru.

Cele lekcji. Uczeń:

- wskazuje organizmy przeprowadzające fotosyntezę i lokalizuje miejsce jej zachodzenia;
- omawia przebieg i istotę fotosyntezy;
- analizuje wpływ wybranych czynników na intensywność fotosyntezy;
- ocenia znaczenie biologiczne fotosyntezy.

Metody i techniki nauczania: pogadanka, elementy wykładu, praca z tekstem, obserwacja

Uzupełniające środki dydaktyczne: brak

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Co to jest fotosynteza?		Nauczyciel przeprowadza pogadankę, zadając pytania: <ul style="list-style-type: none">• Skąd na Ziemi bierze się materia organiczna? (powstaje w procesie fotosyntezy)• Jakie organizmy przeprowadzają fotosyntezę? (rośliny)• Gdzie w komórce roślinnej zachodzi fotosynteza, czyli jakie organella komórkowe za nią odpowiadają? (w chloroplastach)• Co jeszcze jest niezbędne do procesu fotosyntezy? (dwutlenek węgla, woda i energia świetlna) Nauczyciel podaje temat lekcji.	3
Faza lekcji: realizacja			
Budowa chloroplastu	1	Uczniowie analizują tekst pt. „Budowa chloroplastu”.	2
Przebieg fotosyntezy	2	Nauczyciel wyświetla slajd pt. „Schemat przebiegu fotosyntezy” i wyjaśnia znajdujące się na schemacie pojęcia: Zredukowany przenośnik wodoru: związek organiczny wykorzystywany w żywych komórkach do przenoszenia wodoru między różnymi związkami chemicznymi w różne miejsca komórki, z przyłączonym do niego atomem wodoru. Utleniony przenośnik wodoru: związek organiczny wykorzystywany w żywych komórkach do przenoszenia wodoru między różnymi związkami chemicznymi w różne miejsca komórki z odłączonym od niego atomem wodoru. ATP: związek organiczny pełniący funkcję uniwersalnego przenośnika energii w organizmach żywych. ADP: związek organiczny, który przekształca się w ATP w organizmach żywych. Nauczyciel wyjaśnia, że fotosynteza rozpoczyna się etapem nazywanym fazą jasną, podczas którego porcja światła słonecznego pada na chlorofil i rozpoczyna przemiany zależne od światła. Podczas tej fazy następuje przekształcenie energii słonecznej w energię wiązań chemicznych i wytworzenie ATP. Ponadto dochodzi tu do rozpadu wody na tlen, który trafia do atmosfery i jest produktem ubocznym fotosyntezy oraz wodór, który trafia na przenośnik wodoru i powoduje jego redukcję. Druga faza fotosyntezy nosi nazwę fazy ciemnej, ponieważ jej przebieg nie zależy od światła. W fazie ciemnej dwutlenek węgla ulega szeregowi reakcji chemicznych polegających na łączeniu ze sobą atomów węgla z dwutlenku węgla oraz dołączaniu do tak powstałego łańcucha atomów wodoru, oderwanego od wody w fazie jasnej. Niezbędną do tych procesów energię dostarcza ATP, a cały proces prowadzi do powstania cukru. Przemiany tej fazy określa się jako asymilację dwutlenku węgla. Fotosynteza zachodzi w sposób cykliczny. Powstające w fazie jasnej ATP i zredukowane nośniki wodoru są w fazie ciemnej przekształcane do ich prekursorów – ADP i utlenionych przenośników wodoru (na skutek zużycia	7

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
		<p>energii i wodoru do tworzenia cukru).</p> <p>Następnie nauczyciel sprawdza rozumienie zagadnienia polecając uczniom:</p> <ul style="list-style-type: none"> • napisanie ogólnego równania przebiegu fotosyntezy [dwutlenek węgla + woda + energia świetlna → cukier (glukoza) + tlen]; • scharakteryzowanie fazy jasnej i ciemnej z uwzględnieniem jej lokalizacji i istoty. <p>(Faza jasna: lokalizacja: grana chloroplastu; istota: przekształcenie energii świetlnej w energię chemiczną w postaci ATP.</p> <p>Faza ciemna: lokalizacja: stroma chloroplastu; istota: asymilacja dwutlenku węgla wytworzenie cukru [glukozy], w którym zostaje uwięziona energia pochodząca z ATP).</p>	
Czynniki wpływające na fotosyntezę		<p>Nauczyciel informuje, że światło nie jest jedynym czynnikiem niezbędnym do fotosyntezy. Inne czynniki można wskazać na podstawie ogólnego równania fotosyntezy. Nauczyciel zadaje pytanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jakie to czynniki? (dwutlenek węgla i woda) <p>Nauczyciel uświadamia, że procesy biochemiczne mogą zachodzić w żywych organizmach tylko przy odpowiedniej temperaturze. Poleca obejrzenie filmu ilustrującego związek fotosyntezy z temperaturą.</p>	3
	3	<p>Uczniowie oglądają film „Badanie wpływu temperatury na intensywność fotosyntezy”, zwracając uwagę na:</p> <ul style="list-style-type: none"> • sposób wykonania doświadczenia; • uzyskane wyniki; • wnioski z doświadczenia. <p>Nauczyciel uzupełnia, że wnioski z doświadczenia dotyczą tylko pewnego zakresu temperatur. Należy bowiem pamiętać, że temperatura, w której zachodzi fotosynteza nie może przekroczyć 40°C. Przy tej wartości temperatury intensywność fotosyntezy spadnie na skutek unieczynnienia enzymów biorących udział w tym procesie. Intensywność fotosyntezy zależy także od innych czynników zewnętrznych, takich jak natężenie światła, stężenie dwutlenku węgla w powietrzu, dostępność wody i pierwiastków mineralnych. Wpływ na to mają czynniki wewnętrzne związane z budową rośliny, np. powierzchnia blaszki liściowej, ilość i rozmieszczenie aparatów szparkowych, grubość kutikuli, rozmieszczenie chloroplastów i zawartość chlorofilu.</p>	6
	4	<p>Nauczyciel wyświetla ilustrację „Zależność intensywności fotosyntezy od natężenia światła”. Nauczyciel zadaje pytanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jaką zależność przedstawia wykres? (Wraz ze wzrostem natężenia światła do pewnego momentu rośnie intensywność fotosyntezy. Zbyt wysokie natężenie światła powoduje spowolnienie tego procesu.) <p>W przypadku gdy uczniowie będą mieli trudności z odczytaniem i interpretacją wykresu nauczyciel wyjaśnia, że wymagania roślin dotyczące natężenia światła pozwalają podzielić je na dwie grupy: rośliny światłolubne i cieniolubne. U roślin cieniolubnych niewielkie natężenie światła powoduje wzrost intensywności fotosyntezy, wyższe – jej stabilizację, a dopiero w najwyższym pokazanym na wykresie zakresie natężenia dochodzi do spadku intensywności fotosyntezy. Rośliny światłolubne dla intensywnego przeprowadzenia tego procesu wymagają światła o dużym natężeniu. Przykładem roślin światłolubnych są rośliny uprawne, np. zboża. Do cieniolubnych należą rośliny runa leśnego, np. konwalia majowa czy szczawik zajęczy. Nauczyciel dodaje, że fotosynteza zachodzi zarówno przy udziale światła słonecznego jak i sztucznego. Jednak dla życia na Ziemi największe znaczenie ma fotosynteza zachodząca przy udziale energii słonecznej.</p>	2
Uwarunkowania fotosyntezy	5	<p>Uczniowie analizują slajd pt. „Fotosynteza a dwutlenek węgla”.</p> <p>Tabela na slajdzie zawiera wyniki badań nad wpływem stężenia dwutlenku węgla na intensywność fotosyntezy, mierzoną intensywnością wydzielonego tlenu przy</p>	3

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
		<p>optymalnej temperaturze około 25°C. Nauczyciel zadaje pytanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> Jakie wnioski możemy wyciągnąć z analizy wykresu? (Stężenie dwutlenku węgla występujące w powietrzu – 0,03 – nie jest optymalne dla intensywności fotosyntezy. Wzrost stężenia dwutlenku węgla powyżej wartości występującej w powietrzu przyczynia się do wzrostu tempa fotosyntezy.) 	
		<p>Nauczyciel dodaje, że fotosynteza nie może zachodzić bez udziału wody. Jest ona substratem tego procesu, dzięki jej rozpadowi przy udziale światła powstaje tlen (produkt uboczny fotosyntezy niezbędny do życia na Ziemi). Ponadto woda warunkuje otwarcie aparatów szparkowych, przez które roślina pobiera dwutlenek węgla. Również pierwiastki takie jak jony magnezowe, żelazowe, azotowe pobierane z gleby odpowiadają za właściwy przebieg fotosyntezy. Ich niedobór hamuje ten proces.</p>	2
	6	Uczniowie zapoznają się z tekstem „Liść jako miejsce przebiegu fotosyntezy”.	3
	7	<p>Nauczyciel zadaje pytanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> Jakie przemiany zachodzą w liściach roślin naszego klimatu? Dlaczego? (zmiana barwy liści oraz ich opadanie; zależy ono od pór roku) <p>Aby wyjaśnić przyczyny tych zmian uczniowie oglądają animację pt. „Przemiany barwników w starzejących się liściach”. Nauczyciel dodaje, że przyczyną obserwowanych zmian jest niższa temperatura i skracający się dzień, a roślina wchodzi w stan spoczynku. Pewne czynności życiowe ustają, tak jak podczas snu u zwierząt i człowieka.</p>	3
Ciekawostki o fotosyntezie	8	Uczniowie odczytują ciekawostki slajd pt. „Ciekawostki o fotosyntezie”.	2
		Uczniowie przeprowadzają krótką dyskusję i zapisują w punktach znaczenie fotosyntezy dla organizmów przeprowadzających ją i dla życia na Ziemi (dla organizmów przeprowadzających: produkcja związków organicznych do budowy własnego ciała i jako źródło energii, wytwarzanie tlenu do procesu oddychania tlenowego; dla życia na Ziemi: produkcja związków organicznych stanowiących pokarm dla roślinożerców, produkcja tlenu do oddychania organizmów tlenowych, przeprowadzanie procesów spalania).	4
Faza lekcji: podsumowanie			
Sprawdzenie wiedzy o fotosyntezie	9	<p>Uczniowie rozwiązują ćwiczenie interaktywne „Ile wiem o fotosyntezie?”.</p> <p>Klucz odpowiedzi:</p> <p>Istotą fotosyntezy jest zamiana energii słonecznej w energię chemiczną magazynowaną w powstających substancjach pokarmowych.</p> <p>W procesie fotosyntezy woda i dwutlenek węgla przetwarzane są w cukier i tlen.</p> <p>Do procesu fotosyntezy niezbędny jest zielony barwnik zwany chlorofilem, występujący w chloroplastach.</p> <p>Fotosynteza składa się z dwóch faz.</p> <p>Podczas fazy ciemnej następuje asymilacja dwutlenku węgla i powstaje cukier.</p>	2

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediamiach: 5. Energia

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 10. Energia – od Słońca do żarówki

Przedmiot: biologia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 2. Oddychanie, czyli od cukru do ATP.

Cele lekcji. Uczeń:

- wskazuje lokalizację procesu oddychania w komórce;
- omawia budowę i funkcję mitochondrium;
- rozumie istotę oddychania komórkowego;
- ocenia znaczenie biologiczne oddychania komórkowego;
- omawia budowę ATP i jego funkcję jako przekaźnika użytecznej biologicznie energii chemicznej;
- wyjaśnia związek między powstawaniem ATP, a fotosyntezą i oddychaniem komórkowym;
- oblicza ilość moli ATP dostarczaną z pokarmu;
- szacuje zużycie ATP podczas codziennych czynności życiowych.

Metody i techniki nauczania: pogadanka, obserwacja, dyskusja, praca z tekstem, warsztaty

Uzupełniające środki dydaktyczne: załącznik nr 1 (cztery egzemplarze wydruku)

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Wprowadzenie		Nauczyciel inicjuje pogadankę zadając pytania: <ul style="list-style-type: none">• Jakie przemiany energetyczne zachodzą podczas fotosyntezy? (energia słoneczna ulega przemianie w energię chemiczną cukru) Nauczyciel konkluduje, że w każdej cząsteczce cukru (glukozy), powstałej w roślinie jest zawarty promień Słońca. Nauczyciel uzupełnia, że wyzwolenie energii z glukozy w pewnym stopniu przypomina chemiczne spalanie. Mówi również, że zwierzęta, grzyby i niektóre bakterie nie mogą same wytworzyć cukru ze związków nieorganicznych, dlatego też czerpią go z pokarmem w procesie odżywiania. <ul style="list-style-type: none">• Do czego wykorzystywany jest powstały w fotosyntezie cukier? (do budowy organizmu roślinnego oraz jako źródło energii potrzebnej do procesów życiowych)• W jaki sposób dochodzi do przekształcenia cukru w energię? (energia ta powstaje w procesie oddychania komórkowego i ma postać ATP)• Czy wszystkie organizmy (zwierzęta, rośliny, bakterie, grzyby) przeprowadzają oddychanie komórkowe? (tak)	3
Przemiany energii w żywych komórkach	10	Uczniowie wykonują ćwiczenie interaktywne „Kolejność procesów bioenergetycznych”, będące podsumowaniem pogadanki. Klucz odpowiedzi: fotosynteza; glukoza; oddychanie; ATP; ruch Nauczyciel podaje temat lekcji.	2
Faza lekcji: realizacja			
Budowa mitochondrium	11	Uczniowie analizują ilustrację pt. „Budowa mitochondrium”. Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none">• Dlaczego mitochondria są nazywane „siłowniami komórki”? (w ich wnętrzu dochodzi do przekształcania energii)	3
Istota oddychania	12	Aby zapoznać się z zagadnieniem oddychania komórkowego jako procesu biochemicznego, uczniowie czytają tekst „Istota oddychania komórkowego”. Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none">• Na podstawie porównania oddychania tlenowego i beztlenowego wskaż istotę oddychania. (istota oddychania komórkowego polega na uwolnieniu energii użytecznej biologicznie w postaci ATP)	3

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
	13	Nauczyciel mówi, że zachodzenie oddychania można wykazać doświadczalnie. Uczniowie obserwują wizualizację doświadczenia pt. „Czy roślina oddychając pochłania tlen i wydziela dwutlenek węgla?”. Uczniowie śledzą przebieg doświadczenia. Następnie wyjaśniają przyczyny obserwowanych zmian i wyciągają wnioski. (Zassanie zabarwionej wody do kapilarnej rurki nastąpiło na skutek spadku ciśnienia gazów w kolbie, co sygnalizuje, że został zużyty tlen, zaś powstający dwutlenek węgla wszedł w reakcję z wodą wapienną powodując jej zmętnienie. Wnioski: kiełkujące nasiona intensywnie oddychają pochłaniając tlen i wydzielając dwutlenek węgla.)	5
Budowa i funkcje ATP	14	W celu rozszerzenia wiedzy uczniów na temat ATP nauczyciel wyświetla slajd „Budowa cząsteczki ATP (adenozynotrifosforan)”. Na podstawie schematu uczniowie wymieniają związki chemiczne wchodzące w skład cząsteczki ATP: zasada azotowa – adenina, cukier – ryboza oraz trzy reszty kwasu fosforowego. Nauczyciel dodaje, że ATP jest związkiem organicznym o małej masie cząsteczkowej, dobrze rozpuszcza się w wodzie i zbudowane jest ze składników powszechnie występujących w komórkach. Następnie wyjaśnia związek budowy ATP z jego funkcją jako uniwersalnego przenośnika energii. Mówi, że występują w nim dwa wiązania wysokoenergetyczne. Podczas rozpadu każdego wiązania z jednego mola ATP uwalnia się energia w ilości 30,5 kJ energii. Energia ta wykorzystywana jest w wielu procesach komórkowych zapewniających sprawne funkcjonowanie organizmu, np.: biosyntezie białka, transporcie substancji, skurczu mięśni, ruchu, przewodzeniu impulsów nerwowych itp. Umożliwia także podziały komórkowe i wydalanie.	4
	15	Uczniowie zapoznają się ze znaczeniem badań nad ATP dla ludzkości na podstawie slajdu „Krótka historia ATP”. Nauczyciel dodaje, że znaczenie badań naukowych dla ludzkości oceniane jest m.in. na podstawie przyznawanej Nagrody Nobla. W ciągu 58 lat aż trzy nagrody zostały przyznane za badania nad ATP w dziedzinie biologii lub chemii.	3
		Zajęcia warsztatowe. W celu zobrazowania związku powstawania ATP z odżywianiem i zużywaniem ATP podczas różnych czynności wykonywanych przez człowieka nauczyciel organizuje warsztaty grupowe „Ile z tego ATP, czyli ile moli ATP uzyskamy ze 100 gramów pożywienia” i „Ile na to ATP, czyli ile moli ATP zużyjemy w czasie godziny” (załącznik nr 1). Uczniowie uczestniczą w warsztatach pracując w czterech grupach. Każda grupa otrzymuje kartę pracy. Nauczyciel wyjaśnia, jak ją uzupełnić. Po wykonaniu zadania grupy prezentują swoje obliczenia. Nauczyciel podsumowując podkreśla, że ATP jest związkiem uniwersalnym w świecie organizmów żywych stanowiącym akumulator i przenośnik energii użytecznej biologicznie.	12
Faza lekcji: podsumowanie			
Oddychanie – podsumowanie	16	Uczniowie odczytują ze slajdu „Oddychanie. Czy wiesz, że...” ciekawostki o oddychaniu.	3
		Uczniowie wykonują następujące polecenia: <ul style="list-style-type: none"> • Porównaj przemiany energii w fotosyntezie i oddychaniu. (Oddychanie i fotosynteza stanowią dwa przeciwstawne procesy z energetycznego punktu widzenia. W fotosyntezie następuje kumulacja energii słonecznej w cukrach, a w oddychaniu – dzięki utlenianiu cukrów –energia zostaje uwolniona.) • Wskaż związek między substratami i produktami obu procesów. (W oddychaniu jako substraty występują cukry oraz tlen będące produktami końcowymi fotosyntezy. Substratami fotosyntezy jest dwutlenek węgla i woda będące produktami końcowymi oddychania.) 	4

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediami: 5. Energia

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 10. Energia – od Słońca do żarówki

Przedmiot: biologia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 3. Przepływ energii w biosferze.

Cele lekcji. Uczeń:

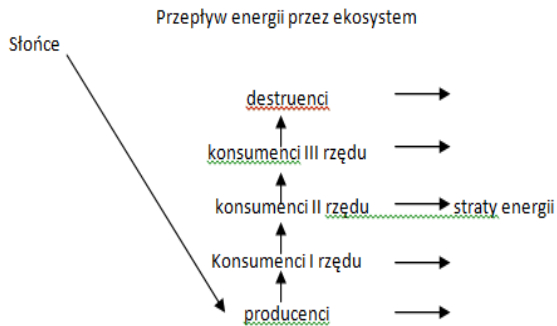
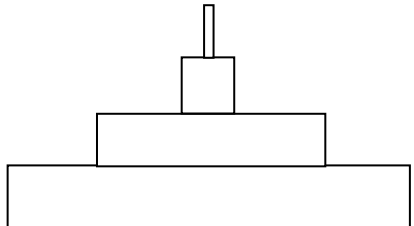
- definiuje podstawowe pojęcia z zakresu ekologii, tj. ekosystem, biosfera, producenci, konsumenci, destruenci;
- omawia wykorzystanie przez organizm energii pobranej wraz z pokarmem, na przykładzie szarańczy;
- konstruuje piramidę energii ekosystemu;
- sporządza schemat przepływu energii w ekosystemie wodnym i lądowym;
- charakteryzuje oazy hydrotermalne.

Metody i techniki nauczania: pogadanka, obserwacja, dyskusja, praca z tekstem, warsztaty

Uzupełniające środki dydaktyczne: cztery arkusze szarego papieru, cztery komplety kolorowych pisaków

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Podstawowe pojęcia z zakresu ekologii	17	<p>W celu przypomnienia podstawowych pojęć z zakresu ekologii niezbędnych do zrozumienia zagadnień, które będą omawiane na lekcji, uczniowie rozwiązują zadanie interaktywne „Słowniczek podstawowych pojęć ekologicznych”.</p> <p>Przypominane pojęcia to: ekosystem, biosfera, producenci, konsumenci, destruenci.</p> <p>Klucz odpowiedzi:</p> <p>ekosystem – jednostka ekologiczna, która obejmuje wszystkie żywe organizmy na danym terenie oraz ich środowisko nieożywione;</p> <p>biosfera – strefa występowania życia na Ziemi, na którą składają się wszystkie biomy, czyli zespoły ekosystemów określonego obszaru geograficznego;</p> <p>producenci – grupa organizmów samożywnych wytwarzająca materię organiczną w procesie fotosyntezy lub chemosyntezy;</p> <p>konsumenci – grupa organizmów cudzożywnych odżywiających się żywą biomasą lub martwą materią organiczną. Są to roślinożercy i mięsożercy;</p> <p>destruenci – grupa organizmów rozkładających martwą materię organiczną na proste związki nieorganiczne wykorzystywane przez producentów do produkcji biomasy</p> <p>Nauczyciel podaje temat lekcji.</p>	3
Faza lekcji: realizacja			
Wykorzystanie przez organizmy energii pobranej z pokarmem	18	<p>Uczniowie oglądają film „Przepływ energii na przykładzie szarańczy” i odpowiadają na pytania:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Na co szarańcza wykorzystuje zjadany pokarm? (na czynności życiowe takie, jak poruszanie się, rozmnażanie, budowa własnego ciała) • Jaka ilość energii spośród 12kJ pobranych wraz z pokarmem została wykorzystana przez szarańczę na: czynności życiowe, produkcję odchodów i masę własnego ciała? (szarańcza zużyła na czynności życiowe 7kJ, na produkcję odchodów 2kJ, na masę własnego ciała 2kJ) • Jaka ilość energii pobranej z pokarmem będzie dostępna dla wyższego poziomu troficznego? (będzie to energia wykorzystana na budowę ciała szarańczy, czyli 2kJ) • Na co została wydatkowana energia (1kJ) nierozliczona w obliczeniach? (na wytworzenie ciepła) • Dlaczego w przypadku energii mówimy o przepływie energii a nie o jej obiegu? 	7

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Piramida przepływu energii		<p>Uczniowie stosując wiedzę o wykorzystaniu energii pobranej z pokarmem przez organizm sporządzają schemat obrazujący przepływ energii w ekosystemie używając pojęć: producenci, konsumenci I, II i III rzędu, destruenci. Schemat powinien wyglądać następująco:</p> <div style="text-align: center;">  <p>Przepływ energii przez ekosystem</p> <p>Słońce</p> <p>destruenci</p> <p>konsumenci III rzędu</p> <p>konsumenci II rzędu</p> <p>konsumenci I rzędu</p> <p>producenci</p> <p>straty energii</p> </div> <p>Po wykonaniu zadania nauczyciel omawia schemat zwracając uwagę, że producenci akumulują od 1–5% energii docierającej do ich poziomu. Z tej ilości około połowę, tj. od 0,5 do 2,5%, zużywają na własne potrzeby. Dla heterotrofów pozostaje reszta. Ilość energii dostępnej na każdym poziomie troficznym maleje w tempie wykładniczym, dlatego w przyrodzie funkcjonuje zwykle od trzech do pięciu ogniw łańcuchów pokarmowych. Graficzny obraz energii przyswajanej i akumulowanej na danym poziomie ma postać piramidy, która zwęża się ku górze, wg schematu, który nauczyciel rysuje na tablicy.</p> <div style="text-align: center;">  <p>konsumenci III rzędu</p> <p>konsumenci II rzędu</p> <p>konsumenci I rzędu</p> <p>producenci</p> </div>	7
Przepływ energii w ekosystemach lądowych i wodnych	19	<p>Nauczyciel wyświetla slajd „Przepływ energii w ekosystemie” zawierający schemat, który uczniowie wykorzystają do zobrazowania dwóch zjawisk:</p> <ul style="list-style-type: none"> • przepływu energii w ekosystemach lądowych; • przepływu energii w ekosystemach wodnych. 	2
		<p>Nauczyciel dzieli klasę na cztery grupy. Każda grupa otrzymuje szary arkusz papieru i kolorowe pisaki. Na arkuszu uczniowie rysują schemat przepływu energii dla dwóch wybranych ekosystemów (jednego lądowego i jednego wodnego) wg wzoru ze slajdu. Polecenie dla uczniów:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Przerysuj widoczny na slajdzie schemat i uzupełnij go wpisując w wolne pola nazwy organizmów tak, aby powstał schemat przepływu energii w ekosystemie lądowym, np. w lesie, na łące, w parku, na polu uprawnym. • Przerysuj widoczny na slajdzie schemat i uzupełnij go wpisując w wolne pola nazwy organizmów tak, aby powstał schemat przepływu energii w ekosystemie wodnym, np. morzu, jeziorze, rzece, stawie. <p>Po wykonaniu zadania uczniowie prezentują wykonane schematy.</p> <p>Przykładowe odpowiedzi:</p> <p>Pole uprawne: ziemniak > stonka > bażant > lis;</p> <p>Las: świerk > kornik > dzięcioł;</p> <p>Łąka: szczaw > ślimak > żaba > bocian;</p> <p>Park: orzech > wiewiórka > kuna;</p> <p>Jezioro: euglena zielona > rozwielitka > okoń > szczupak;</p> <p>Rzeka: fitoplankton > zooplankton > ciernik > wydra;</p> <p>Staw: glon > rozwielitka > larwa ważki > błotniarka stawowa > sum;</p> <p>Morze: okrzemka > oczlik > śledź > żarłacz</p>	5

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Oazy hydrotermalne	20	Nauczyciel informuje, iż na Ziemi są ekosystemy niezależne od światła, tzw. oazy hydrotermalne. Wyświetla slajd „Oazy hydrotermalne”. Uczniowie na podstawie tekstu poznają informacje na temat: <ul style="list-style-type: none"> • odkrycia pierwszych oaz hydrotermalnych; • czasu ich życia; • cech charakterystycznych tych ekosystemów. 	2
	21	W celu wyjaśnienia i zobrazowania zjawiska powstawania kominów hydrotermalnych nauczyciel wyświetla animację „Powstawanie kominów hydrotermalnych”.	3
	22	Nauczyciel wyświetla slajd „Życie w oazach hydrotermalnych” i prosi o skonstruowanie łańcucha zależności pokarmowych w omawianym ekosystemie (bakterie chemosyntetyzujące → rurkoczułkowce → kraby)	3
Faza lekcji: podsumowanie			
Przepływ energii w przyrodzie	23	Uczniowie rozwiązują test sprawdzający wiedzę na temat przepływu i przemian energii zachodzących w przyrodzie. Klucz odpowiedzi: 1a; 2c; 3c; 4b; 5a; 6c; 7b; 8c; 9b; 10b; 11b; 12c; 13b; 14a; 15b	10

Załącznik nr 1

KARTA PRACY UCZNIA

do lekcji „Oddychanie, czyli od cukru do ATP”

Zadanie 1. Ile z tego ATP, czyli ile moli ATP uzyskamy ze 100 gramów pożywienia?

Wybierz z tabeli kaloryczności produktów sześć dowolnych produktów. Oblicz, ile moli ATP powstanie, jeśli spożyjesz 100 g każdego z tych produktów wiedząc, że jeden mol ATP akumuluje 30,5 kJ = 7,3 kcal energii.

Do wyliczeń wykorzystaj wzór: $\text{liczba moli ATP} = \text{liczba kcal ze 100 g produktu} / 7,3 \text{ kcal}$

Przykład obliczenia:

Dane: wartość energetyczna 100 g kurczaka piezonego = 182 kcal

Obliczanie: $182 \text{ kcal} / 7,3 \text{ kcal} = 24,93 \text{ moli ATP}$

Wyniki zapisz w tabeli

Lp.	Nazwa produktu	Wartość energetyczna 100 g [kcal]	Liczba moli ATP
1			
2			
3			
4			
5			
6			

Tabela kaloryczności produktów

Lp.	Nazwa produktu	Wartość energetyczna 100 g produktu [kcal]
1	drożdżówka z marmoladą	323
2	hamburger	255
3	kiełbasa myśliwska	395
4	kotlet z drobiu panierowany	380
5	kopytka z masłem	152
6	naleśniki z serem	240
7	nektarynka	45
8	ogórek	8
9	pomidor	24
10	ryż gotowany na sypko	137
11	ser biały chudy	100
12	zupa jarzynowa	33
13	chleb zwykły, 2 kromki	204
14	dorsz wędzony	52
15	jabłko surowe	36
16	jogurt z kawałkami owoców	103

Zadanie 2. Ile na to ATP, czyli ile moli ATP zużyjemy w czasie godziny?

Wybierz z tabeli zużycia energii sześć dowolnych czynności. Oblicz, ile moli ATP zużyjemy w ciągu godziny wykonywania każdej z tych czynności wiedząc, że jeden mol ATP akumuluje 30,5 kJ = 7,3 kcal energii.

Do wyliczeń wykorzystaj wzór: **liczba moli ATP = liczba kcal spalanych w ciągu godziny wykonywania czynności/7,3 kcal**

Przykład obliczenia

Dane: liczba kcal spalanych w ciągu godziny jazdy na nartach zjazdowych = 511 kcal

Obliczanie: 511 kcal/7,3 kcal = 70 moli ATP

Wyniki zapisz w tabeli

Lp.	Nazwa czynności	Zużycie energii w ciągu godziny [kcal]	Liczba moli ATP
1			
2			
3			
4			
5			
6			

Tabela zużycia energii

Lp.	Nazwa czynności	Zużycie energii w ciągu godziny [kcal]
1	aerobik	550
2	taniec w dyskotecie	500
3	gotowanie	105
4	jazda na rowerze (10 km/h)	300
5	pisanie długopisem	90
6	oglądanie TV	25
7	odkurzanie	150
8	sprzątanie pokoju	180
9	spanie	62
10	jazda na rolkach	400
11	prasowanie	144
12	spokojny spacer	100
13	robienie zakupów	300
14	śpiewanie	122
15	ubieranie się i rozbieranie	118
16	zmywanie naczyń	144

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediami: 5. Energia

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 10. Energia – od Słońca do żarówki

Przedmiot: geografia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 1. Surowce energetyczne świata.

Cele lekcji. Uczeń:

- rozpoznaje podstawowe surowce energetyczne;
- potrafi wskazać miejsca na świecie obfitujące w surowce energetyczne;
- zna strukturę produkcji energii.

Metody i techniki nauczania: pogadanka, dyskusja techniką SWOT, obserwacja, analiza, warsztat

Uzupełniające środki dydaktyczne: brak

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Surowce energetyczne świata – wprowadzenie		<p>Nauczyciel wprowadza w zagadnienia poruszane na lekcji. Rozwój cywilizacji jest nierozdzielnie związany z wykorzystywaniem surowców mineralnych, zwłaszcza energetycznych. Stały się one podstawą dla wytwarzania globalnej energii, najpierw w formie ciepła, następnie w postaci energii elektrycznej. Nauczyciel zadaje pytania:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Co to są kopaliny? (kopalina to surowiec o znaczeniu gospodarczym wydobywany z ziemi, np. węgiel, ropa naftowa, sól, rudy metali) • Jakie rodzaje surowców energetycznych znają uczniowie? • W jakim stanie skupienia występują poszczególne kopaliny? (w stanie stałym występują węgiel kamienny i brunatny; w ciekłym – ropa naftowa; w gazowym – gaz ziemny) 	4
Faza lekcji: realizacja			
Jak powstały kopaliny?	1	Uczniowie zastanawiają się, jak mogły powstać złoża kopalin.	2
	2	Nauczyciel zwraca uwagę, że ropa naftowa i gaz ziemny powstały w odmienny sposób (wizualizacja „Powstanie ropy naftowej i gazu ziemnego”).	2
Występowanie surowców energetycznych na świecie	3	Nauczyciel poleca zaznajomić się z mapą występowania głównych kopalin energetycznych świata.	2
	4	<p>Nauczyciel poleca uczniom zaznajomienie się z tabelą prezentującą dane liczbowe dotyczące wydobycia surowców energetycznych. Nauczyciel zadaje pytania:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Które rejony świata obfitują w surowce energetyczne? (są to: wschodnia część Azji (głównie Chiny), południowa część Azji (Indie), północna część Azji (Rosja), rejon Zatoki Perskiej, wschodnia część Ameryki Północnej) • Które państwa dostarczają największej ilości surowców? (w czołówce państw dostarczających duże ilości surowców energetycznych znajdują się Rosja, USA i Chiny) 	5
Znaczenie surowców energetycznych	5	<p>Nauczyciel poleca przeczytać tekst dotyczący węgla. Następnie pyta:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jakie są zastosowania węgla? (grafit służy do produkcji smarów, ołówków, elektrod, włókien węglowych; sadza jako wypełniacz do kauczuku w procesie produkcji gumy; koks – w hutnictwie żelaza, cynku i ołowiu oraz jako paliwo w gospodarstwie domowym; diament – w jubilerstwie, a ze względu na dużą twardość – w urządzeniach pomiarowych, narzędziach do szlifowania i wiercenia; stosuje się go również w medycynie) 	3
	6	<p>Nauczyciel poleca przeczytać tekst dotyczący ropy naftowej i gazu ziemnego. Następnie zadaje pytanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jakie są zastosowania tych surowców? (ropę wykorzystuje się w przemyśle petrochemicznym do wytwarzania benzyny, nafty, oleju, w przemyśle chemicznym, do produkcji plastików, styropianu, jako smary, do budowy dróg, nawierzchni bitumicznych; gaz w przemyśle chemicznym, do produkcji nawozów azotowych, w kuchenkach gazowych) 	3

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas																											
	7	<p>Na podstawie opisów uczniowie mają za zadanie rozpoznanie poszczególnych surowców energetycznych (ćwiczenie interaktywne „Jaki to surowiec?”).</p> <p>Klucz odpowiedzi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • W Europie wydobycie tego surowca maleje, wzrasta natomiast w takich krajach, jak Chiny i Indie. (węgiel kamienny) • Obecnie jest najważniejszym surowcem energetycznym na świecie. (ropa naftowa) • Ponad połowa wydobycia tego surowca pochodzi z Rosji i USA. Z uwagi na wysoką kaloryczność rośnie jego znaczenie. (gaz ziemny) • Ma duże znaczenie w środkowej części Europy. Jego wydobycie znacznie degraduje środowisko przyrodnicze. (węgiel brunatny) 	5																											
Wady i zalety		<p>Zajęcia warsztatowe.</p> <p>Nauczyciel dzieli uczniów na cztery grupy i poleca sformułowanie argumentów przemawiających za i przeciw wykorzystaniu poszczególnych surowców do produkcji energii. Uczniowie prezentują swoje argumenty.</p> <p>(Węgiel kamienny i brunatny – tania energetyka, uciążliwa dla środowiska przez emisję pyłów, dwutlenku węgla i siarki, kadmu, prowadzi do degradacji gleb, zmian klimatu, pogorszenia stanu zdrowia społeczeństw; dodatkowo, górnictwo węgla kamiennego może skutkować osiadaniem terenu i powstawaniem szkód górniczych, a wydobycie węgla brunatnego metodą odkrywkową powoduje obniżanie zwierciadła wód podziemnych – rozwój tzw. lejów depresyjnych; ropa naftowa, gaz ziemny – zaletą jest wygodny transport przy użyciu rurociągów, niska emisja dwutlenku siarki i węgla, brak popiołów powstałych w wyniku spalania, wysoka kaloryczność, niskie koszty wydobycia, wadą – zagrożenie dla środowiska w razie awarii rurociągu lub tankowca.)</p>	5																											
	8	<p>Uczniowie dokonują oceny i porównania surowców energetycznych wykorzystywanych przez elektrownie (wzór tabeli znajduje się na slajdzie). Uczniowie wypełniają tabelę zespołowo, jeden z nich wpisuje oceny przy tablicy interaktywnej, jeśli jest taka możliwość.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>węgiel kamienny</th> <th>ropa naftowa</th> <th>gaz ziemny</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Kaloryczność</td> <td>niska</td> <td>wysoka</td> <td>średnia</td> </tr> <tr> <td>Emisja dwutlenku węgla i siarki</td> <td>wysoka</td> <td>niska</td> <td>niska</td> </tr> <tr> <td>Koszt wydobycia</td> <td>wysoki</td> <td>niski</td> <td>niski</td> </tr> <tr> <td>Zagrożenie dla środowiska w wyniku awarii przy wydobyciu</td> <td>niskie</td> <td>wysokie</td> <td>średnie</td> </tr> <tr> <td>Zagrożenie dla środowiska w wyniku awarii podczas transportu</td> <td>niskie</td> <td>wysokie</td> <td>średnie</td> </tr> <tr> <td>Wygoda transportu</td> <td>niska</td> <td>średnia</td> <td>wysoka</td> </tr> </tbody> </table>		węgiel kamienny	ropa naftowa	gaz ziemny	Kaloryczność	niska	wysoka	średnia	Emisja dwutlenku węgla i siarki	wysoka	niska	niska	Koszt wydobycia	wysoki	niski	niski	Zagrożenie dla środowiska w wyniku awarii przy wydobyciu	niskie	wysokie	średnie	Zagrożenie dla środowiska w wyniku awarii podczas transportu	niskie	wysokie	średnie	Wygoda transportu	niska	średnia	wysoka
	węgiel kamienny	ropa naftowa	gaz ziemny																											
Kaloryczność	niska	wysoka	średnia																											
Emisja dwutlenku węgla i siarki	wysoka	niska	niska																											
Koszt wydobycia	wysoki	niski	niski																											
Zagrożenie dla środowiska w wyniku awarii przy wydobyciu	niskie	wysokie	średnie																											
Zagrożenie dla środowiska w wyniku awarii podczas transportu	niskie	wysokie	średnie																											
Wygoda transportu	niska	średnia	wysoka																											
Struktura produkcji energii elektrycznej	9	<p>Nauczyciel wyjaśnia, że rozwój gospodarczy każdego państwa powoduje wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną. Jednak w różnych zakątkach świata wykorzystuje się inne nośniki energii. Uczniowie oglądają mapę struktury produkcji energii elektrycznej na świecie. Nauczyciel zadaje pytania:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jaki rodzaj elektrowni jest najbardziej popularny na świecie? (cieplne) • Co decyduje o strukturze produkcji energii w poszczególnych krajach? (dostęp do surowca, poziom rozwoju gospodarczego) • Kto jest największym konsumentem elektryczności? (państwa wysokorozwinięte) 	7																											

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
	10	Uczniowie oglądają zdjęcie prezentujące światła na Ziemi nocą. Nauczyciel zwraca uwagę, że nie wszystkie rejony świata oświetlone są w równym stopniu. Wskazuje na przykład Korei – w Korei Północnej brak światła, natomiast Korea Południowa jest rozświetlona.	2
Faza lekcji: podsumowanie			
Czy energetyka w oparciu o surowce kopalne ma przyszłość?		Nauczyciel ę stwierdza, że wraz z rozwojem społeczeństw wzrasta zapotrzebowanie na energię elektryczną. Przypomina, że głównymi surowcami wykorzystywanymi obecnie w energetyce są kopaliny, tj. węgiel kamienny, brunatny, ropa naftowa i gaz ziemny. Są to surowce nieodnawialne, dlatego też współcześnie dąży się do zmiany struktury produkcji energii elektrycznej ze źródeł kopalnych na źródła alternatywne (słońce, woda, wiatr). Na kolejnej lekcji zostanie omówiony problem wykorzystania odnawialnych źródeł energii.	1

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediamiach: 5. Energia

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 10. Energia – od Słońca do żarówki

Przedmiot: geografia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 2. Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii.

Cele lekcji. Uczeń:

- zna surowce kopalne i odnawialne;
- umie odpowiedzieć na pytanie, czy energia słoneczna ma szansę stać się rozwiązaniem problemów energetycznych na Ziemi;
- podaje przykłady wykorzystania energii odnawialnej.

Metody i techniki nauczania: pogadanka, dyskusja, obserwacja

Uzupelniające środki dydaktyczne: brak

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Czym można zastąpić surowce kopalne?	11	W prasie i telewizji pojawia się szereg doniesień ostrzegających przed światowym kryzysem energetycznym. Nauczyciel poleca przeczytać tekst „Światu grozi kryzys energetyczny”. Nauczyciel pyta: <ul style="list-style-type: none">• Czy ten czarny scenariusz się sprawdzi? (nie stanie się tak, ponieważ odkrywano nowe złoża surowców, np. ropa naftowa w Afganistanie, Tanzanii i Malawi, Kenii, Ghanie, Gujanie Francuskiej; ponadto, uczymy się wykorzystywać nowe surowce, np. gaz z łupków – USA)	3
Faza lekcji: realizacja			
Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii, a ich potencjał energetyczny	12	Uczniowie oglądają schemat prezentujący strukturę wykorzystania źródeł energii.	2
	13	Uczniowie oglądają schemat prezentujący teoretyczny potencjał energetyczny nośników energii. Nauczyciel zadaje pytania: <ul style="list-style-type: none">• Jaki rodzaj energii odnawialnej wykorzystujemy? (woda)• Czy jest to zgodne z teoretycznym potencjałem źródeł energii? (nie)• Który z nośników jest niedoceniony? (słońce)	3
Energia słońca-rozwiązanie problemów energetycznych świata?	14	Uczniowie oglądają mapę ukazującą nasłonecznienie na świecie. Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none">• Które regiony świata mają największy potencjał do rozwoju energetyki słonecznej?	3
	15	Energia słoneczna może zrewolucjonizować światową energetykę i przyczynić się do rozwiązania problemów energetycznych współczesnego świata. Nauczyciel poleca obejrzenie animacji prezentującej rozwój energetyki słonecznej.	2
	16	Już dzisiaj realizowane są projekty, które wykorzystują Słońce jako nośnik energii. Nauczyciel poleca obejrzeć film „Wieża słońca w Sewilli”.	5
	17	Oglądamy zdjęcie przedstawiające Heliotrop.	2
	18	Uczniowie oglądają ilustrację prezentującą projekt największej elektrowni słonecznej. Nauczyciel zadaje pytania: <ul style="list-style-type: none">• Kiedy upowszechni się wykorzystanie energii słonecznej? (za kilkadziesiąt lat)• Dlaczego współcześnie, pomimo dostępnych technologii, udział energii słonecznej w strukturze wykorzystania energii jest niewielki? (jest to zbyt droga technologia, baterie słoneczne są mało wydajne)	4
Siła wiatru	19	Nauczyciel wyjaśnia, że około 1% energii Słońca docierającej do powierzchni Ziemi przekształca się w energię wiatrów. Ogląda schemat powstawania wiatrów.	3

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas																												
	20	<p>Nauczyciel wyjaśnia, że do pomiaru siły wiatru służy 12-stopniowa skala Beauforta, opracowana przez brytyjskiego admirała dla potrzeb żeglugi morskiej. W późniejszych latach dostosowano ją do warunków lądowych. Za pomocą obserwacji zjawisk na lądzie i w wodzie można oszacować siłę wiatru. Uczniowie wykonują ćwiczenie „Skala Beauforta”.</p> <p>Klucz odpowiedzi:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>stopnie skali</th> <th>nazwa polska</th> <th>stan morza</th> <th>zjawiska na lądzie</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>cisza</td> <td>morze gładkie</td> <td>dym wznosi się pionowo</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>powiew</td> <td>zmarszczki</td> <td>dym wznosi się pochyło</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>umiarkowany wiatr</td> <td>białe grzebienie na falach</td> <td>wiatr porusza gałęzki drzew</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>bardzo silny wiatr</td> <td>wiatr zrywa pianę z fal</td> <td>wiatr porusza cienkie pnie drzew</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>sztorm</td> <td>morze spienione, białe smugi piany</td> <td>wiatr łamie gałęzie i konar</td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>huragan</td> <td>powietrze wypełnione pianą i pyłem wodnym</td> <td>drzewa wyrwane z korzeniami, zrywane dachy, zwalone budynki</td> </tr> </tbody> </table>	stopnie skali	nazwa polska	stan morza	zjawiska na lądzie	0	cisza	morze gładkie	dym wznosi się pionowo	1	powiew	zmarszczki	dym wznosi się pochyło	4	umiarkowany wiatr	białe grzebienie na falach	wiatr porusza gałęzki drzew	7	bardzo silny wiatr	wiatr zrywa pianę z fal	wiatr porusza cienkie pnie drzew	10	sztorm	morze spienione, białe smugi piany	wiatr łamie gałęzie i konar	12	huragan	powietrze wypełnione pianą i pyłem wodnym	drzewa wyrwane z korzeniami, zrywane dachy, zwalone budynki	7
stopnie skali	nazwa polska	stan morza	zjawiska na lądzie																												
0	cisza	morze gładkie	dym wznosi się pionowo																												
1	powiew	zmarszczki	dym wznosi się pochyło																												
4	umiarkowany wiatr	białe grzebienie na falach	wiatr porusza gałęzki drzew																												
7	bardzo silny wiatr	wiatr zrywa pianę z fal	wiatr porusza cienkie pnie drzew																												
10	sztorm	morze spienione, białe smugi piany	wiatr łamie gałęzie i konar																												
12	huragan	powietrze wypełnione pianą i pyłem wodnym	drzewa wyrwane z korzeniami, zrywane dachy, zwalone budynki																												
		Zajęcia warsztatowe. Nauczyciel poleca uczniom wyjrzeć przez okno i na podstawie opisów zjawisk w skali Beauforta oszacować prędkość wiatru.	2																												
	21	<p>Uczniowie oglądają mapę stref wiatrów w Polsce. Nauczyciel zadaje pytanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Które regiony Polski mają największe predyspozycje do rozwoju energetyki wiatrowej? 	3																												
	22	Uczniowie oglądają zdjęcie ukazujące farmę wiatrową.	2																												
Faza lekcji: podsumowanie																															
Podsumowanie		<p>Nauczyciel zadaje pytanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jaki rodzaj energetyki (słoneczna czy wiatrowa) powinien być rozwijany w Polsce? Dlaczego? (W Polsce, ze względu na położenie geograficzne w szerokościach umiarkowanych, powinny być wykorzystywane obydwie źródła energii. W okresie zimowym oraz w dni pochmurne niedobory energii pochodzącej od słońca uzupełniałaby energia pochodząca z wiatru. Z kolei w okresach wiatrów o zbyt słabej sile energetykę wiatrową „wspartyby” kolektory słoneczne. Oczywiście w obu przypadkach należy pamiętać o znacznym regionalnym zróżnicowaniu potencjału obu tych źródeł energii. Chociaż stosunkowo łatwo dziś podważyć ekonomiczny sens budowy takich elektrowni w Polsce, to w dłuższym horyzoncie czasowym mogą one stanowić istotne uzupełnienie produkcji energii z innych źródeł.) 	3																												

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediamiach: 5. Energia

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 10. Energia – od Słońca do żarówki

Przedmiot: geografia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 3. Biomasa – biopaliwa.

Cele lekcji. Uczeń:

- podaje i ocenia argumenty za i przeciw temu, aby energia słoneczna stała się rozwiązaniem problemów energetycznych na Ziemi;
- zna rośliny energetyczne;
- omawia perspektywy rozwoju energetyki wykorzystującej biomasę.

Metody i techniki nauczania: pogadanka, analiza, obserwacja

Uzupelniające środki dydaktyczne: brak

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Biomasa – zakłeta energia		Pytania do uczniów: <ul style="list-style-type: none"> • Co to jest biomasa? (jest to materia zawarta w organizmach żywych, w roślinach, zwierzętach i innych organizmach) • Z czego powstaje? (biomasa powstaje z dwutlenku węgla i wody, poprzez fotosyntezę energii słonecznej) • Czy można odzyskać tę energię? (tak, robi się to od czasów prehistorycznych) 	3
	23	Uczniowie oglądają mapę zawartości chlorofilu w wodach jezior, mórz i oceanów oraz wskaźnik intensywności wegetacji na lądach. Proponowane pytania do uczniów (proszę wybrać jedno lub dwa): <ul style="list-style-type: none"> • Które obszary na świecie odznaczają się najwyższą produktywnością biomasy? (są to wszystkie obszary lądów pokryte kolorem ciemnozielonym oraz te obszary wód, które pokrywa kolor czerwony) Nauczyciel wyjaśnia, że wskaźnik zobrazowany na mapie pokazuje jak bujna jest szata roślinna. Trzeba pamiętać, że w umiarkowanych szerokościach geograficznych występuje pora chłodna, kiedy dochodzi do zahamowania wegetacji. W okolicach równika wegetacja trwa cały rok, dlatego można stwierdzić, że najwyższa produktywność biomasy występuje w tej strefie. • Gdzie najlepiej pozyskiwać biomasę? (tam, gdzie wegetacja jest najintensywniejsza – pas okołorównikowy; umiarkowane szerokości geograficzne to odpowiedź częściowo poprawna; strefa podzwrotnikowa jest odpowiedzią błędną) • Gdzie najlepiej pozyskiwać energię słoneczną? (im dalej na północ od Zwrotnika Raka i na południe od Zwrotnika Koziorożca, tym gorsze są warunki insolacji, czyli nasłonecznienia; lepsze są też rejony z mniej intensywną wegetacją; to, że w naszych szerokościach geograficznych są gorsze warunki do pozyskania energii słonecznej nie oznacza, że nie należy jej u nas pozyskiwać – dobrym przykładem są Czechy i Słowacja z dużą liczbą farm fotowoltaicznych) 	3
Faza lekcji: realizacja			
Rodzaje biopaliw	24	Uczniowie oglądają zdjęcie stosu szczap drewna jako przykładu biopaliw stałych. Należy pamiętać, iż wykorzystanie biomasy jako biopaliwa jest warunkowe, ponieważ mokrego drewna raczej się nie pali – trzeba je najpierw wysuszyć. Podobnie ze zbożem, gdzie w większości wypadków większy pożytek osiąga się z jego konsumpcji niż spalania.	2
	25	Uczniowie oglądają zdjęcie przedstawiające transport trzciny cukrowej. Trzcina cukrowa stanowi tu przykład surowca do produkcji biopaliwa płynnego – etanolu. Nauczyciel wyjaśnia, że inne biopaliwo płynne – powszechnie znany w Polsce biodiesel, to nie jedyne biopaliwo i teoretycznie każda biomasa może być wykorzystana jako biopaliwo.	1

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
	26	Uczniowie oglądają zdjęcie biogazowni. Uczniowie powinni zapamiętać, że określenie „biopaliwa” stosowane w większości mediów tylko do biopaliw płynnych jest zbyt wąskie, a przez to błędne.	1
Biopaliwa – kolejne generacje	27	Oglądamy film o biopaliwach („Biopaliwa – wczoraj, dziś i jutro”). Pytanie do uczniów: <ul style="list-style-type: none"> • Jakie są różnice między kolejnymi generacjami biopaliw? (pierwsza generacja to każdy rodzaj biomasy; druga generacja to biopaliwa z roślin uprawianych w sposób zrównoważony, np. bez konkurencji z żywnością, z ograniczeniem emisji gazów cieplarnianych itp.; trzecia to biopaliwa z organizmów modyfikowanych genetycznie) 	4
Rośliny energetyczne i uprawy energetyczne	28	Uczniowie wykonują ćwiczenie dotyczące roślin wykorzystywanych na cele energetyczne. Nauczyciel wyjaśnia, że mimo to, iż z każdej rośliny w ten czy inny sposób można uzyskać energię, to nie powinno się tego zbyt często robić z roślinami konsumpcyjnymi (służą one przede wszystkim jako żywność lub pasza). Nazwa „rośliny energetyczne” powinna być stosowana głównie do części roślin niekonsumpcyjnych, po to aby podkreślić, że całość ich biomasy można wykorzystać do produkcji energii. Niektórzy do roślin energetycznych zaliczają także niektóre rośliny konsumpcyjne, ale jest to myślenie w kategoriach biopaliw I generacji. Aby mówić o zrównoważonej produkcji biopaliw należy odchodzić od tego typu podejścia. Nauczyciel powinien zaznaczyć, że niektóre nazwy z ćwiczenia są dla uczniów nieznanne, ale zawierają w sobie pewne odpowiedzi geograficzne. Pytania do uczniów po wykonaniu ćwiczenia: <ul style="list-style-type: none"> • Jakie rośliny konsumpcyjne są współcześnie powszechnie określane mianem energetycznych? (buraki cukrowe, kukurydza, rzepak, trzcina cukrowa) • Jakie rośliny niekonsumpcyjne ze względu na dużą produkcję suchej masy są doskonałymi roślinami energetycznymi? (wierzba energetyczna; jeśli uczniowie tego nie podadzą, to nauczyciel wskazuje dodatkowo na ślazowiec pensylwański i rdest sachaliński) Klucz odpowiedzi: Zawarty w nich cukier (sacharoza) powoduje, że są dobrym surowcem do produkcji bioetanolu. (buraki cukrowe) Z jej ziaren wytwarza się bioetanol. Jest to popularne zwłaszcza w Stanach Zjednoczonych. (kukurydza) Należy do rodziny traw, a jej nazwę łatwo skojarzyć z rośliną charakterystyczną dla środowiska wodnego. (mozga trzcinowata) Wywodzi się ze wschodniej części Azji, a jego nazwa powinna kojarzyć się z dużą rosyjską wyspą położoną niedaleko Japonii. (rdest sachaliński) W Europie (Polska nie jest tu wyjątkiem) bardzo często przeznacza się go na biodiesel. (rzepak) Pochodzi z Ameryki Północnej, a jego nazwę można skojarzyć z jednym z amerykańskich stanów. (ślazowiec pensylwański) Roślina krzewiasta spokrewniona z popularnym drzewem typowym dla obszarów z dobrym uwilgotnieniem. (wierzba energetyczna)	4
Biodiesel	29	Uczniowie czytają tekst o surowcach współcześnie stosowanych do produkcji biodiesla (oleje roślinne).	1
	30	Uczniowie czytają tekst o nadziejach związanych z produkcją biodiesla z alg. Nauczyciel powinien zwrócić uwagę na to, że ta przyszłościowa metoda może mieć tę zaletę, iż nie zwiększa ilości gazów cieplarnianych w atmosferze. Nie ma tu mowy o zwalczaniu efektu cieplarnianego, ale o niepogarszaniu już istniejącej sytuacji, przy jednoczesnej produkcji cennej energii.	1

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
		<p>Zajęcia warsztatowe.</p> <p>Uczniowie ustalają liczbę samochodów, które można napędzić biodieslem wyprodukowanym w 2011 roku na terenie Unii Europejskiej. Informacje niezbędne do wykonania obliczeń zawiera załącznik nr 1.</p> <p>Obliczenia do zadania można wykonać nawet na kalkulatorze w telefonie. Nie należy kasować wyniku po to, aby nie stosować kolejnych zaokrągleń.</p> $1,26 \cdot 10^{10} \cdot \frac{100}{7} = 1,801112 \cdot 10^{11};$ $1,8 \cdot 10^{11} : 30\,000 = 6\,003\,733;$ $502\,407\,000 \cdot \frac{473}{1000} = 237\,638\,511;$ $\frac{6\,003\,733}{237\,638\,511} \cdot 100\% = 2,53\%.$	9
Bioalkohole	31	<p>Uczniowie oglądają zdjęcie samochodów wyposażonych w silniki przystosowane do spalania benzyny i bioetanolu. Pytania do uczniów:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Czy rozpoznają marki samochodów przedstawionych na zdjęciu? (są to: chevrolet, ford, peugeot, volkswagen, toyota, honda) • O czym świadczy ten zestaw? (państwo posiadające duży rynek zbytu może wyznaczać pewne trendy, np. zdecydować o odejściu od typowego paliwa) • Czy duży rynek zbytu jest dostatecznym warunkiem decyzji takich, jakie podjęła Brazylia? (zdecydowanie nie, trzeba jeszcze mieć dobre warunki naturalne i dobrze opracowany system produkcji; trzcina cukrowa ma olbrzymią wydajność) • Czy w Polsce można powtórzyć sukces Brazylii? (raczej nie, ponieważ w naszych warunkach klimatycznych plonowanie roślin z hektara jest znacznie niższe niż w Brazylii, co nie oznacza, że w jakimś zakresie nie powinniśmy wykorzystywać biomasy do produkcji paliw) <p>Nauczyciel wyjaśnia, że to, iż obecnie trudno sobie wyobrazić w Polsce podobną sytuację jak w Brazylii, nie musi od razu oznaczać nierealności takiego przedsięwzięcia. Zanim jednak zdecydujemy się na realizację tak dużych programów potrzebne są szczegółowe badania, które w przyszłości mogą wykonać uczniowie, jeśli wybiorą taką ścieżkę kariery.</p>	5
Biogaz	32	Oglądamy animację przedstawiającą zagadnienia związane z biogazem.	3
Faza lekcji: podsumowanie			
Co wybrać?		<p>Nauczyciel prosi uczniów o wyrażenie opinii na temat biopaliw. Pytania do uczniów:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Co sądzicie o kolejnych generacjach biopaliw? Czy coś zmienia? • Czy macie jakiegoś faworyta wśród biopaliw? Jakiego? 	3
Test	33	<p>Nauczyciel zadaje pracę domową – wykonanie testu.</p> <p>Klucz odpowiedzi: 1b; 2c; 3b; 4a; 5b; 6c; 7b; 8b; 9a; 10b; 11c; 12a; 13a; 14b; 15c</p>	1

Załącznik nr 1

Według szacunków zamieszczonych w Biofuels Barometer (nr 210, lipiec 2012, str. 49) na terenie Unii Europejskiej w 2011 roku zużyto pewną ilość biodiesla. Część tego biopaliwa sprowadzono spoza UE. Spróbujcie ustalić, jaką część wszystkich samochodów osobowych użytkowanych w UE można napędzić tą ilością biopaliwa. Pomijamy fakt, że część samochodów korzysta z benzyny, po drogach poruszają się także ciężarówki i inne pojazdy oraz część paliwa została sprowadzona spoza UE lub wyprodukowana z surowca spoza UE.

10 842 655 toe – zużycie biodiesla w UE w 2011 r.

toe (tona ekwiwalentu ropy) to jednostka wprowadzona po to, aby stworzyć wspólny, uniwersalny mianownik dla wielu sposobów przedstawiania wartości energetycznej różnych surowców, np. dżule, waty, tony, m³ itp. Dzięki niej możliwe jest także porównanie wartości energetycznej różnych paliw między sobą. Poniższy przykład pokazuje, że trzeba więcej niż 1000 litrów biodiesla, aby zgromadzić tyle energii, ile znajduje się w jednej tonie ropy.

1 toe = 1162,8 dm³ (litrów) biodiesla (bo biodiesel jest trochę lżejszy niż tona ekwiwalentu ropy), 1 t biodiesla = 0,86 toe

- Przemnóż ilość ton ekwiwalentu ropy w biodieselu zużytej na terenie UE w 2011 r. przez liczbę litrów biodiesla w każdej tonie ekwiwalentu ropy.

7 litrów biodiesla na 100 km – szacunkowe średnie zużycie oleju napędowego przez przeciętny samochód osobowy

- Wynik poprzedniej kalkulacji podziel przez szacunkowe średnie zużycie oleju napędowego i pomnóż przez dystans, jaki można przebyć na tej ilości paliwa.

Dzięki tej operacji dowiadujemy się, ile kilometrów przeciętny samochód jest w stanie przejechać na biodieslu użytym w UE w 2011 roku.

30 000 km – szacunkowy średni dystans pokonywany rocznie przez samochód osobowy w UE

- Wynik poprzedniej kalkulacji podziel przez szacunkowy średni dystans pokonywany rocznie przez samochód osobowy w UE.

Uzyskana wartość to hipotetyczna liczba pojazdów, które mogłyby używać wyłącznie biodiesla jako paliwa.

473 samochody na 1000 mieszkańców – liczba samochodów osobowych w Unii Europejskiej w 2011 roku (szacunki podawane przez Eurostat)

502 407 000 – przybliżona liczba mieszkańców UE 1 stycznia 2011 roku (szacunki podawane przez Eurostat)

- Wynik poprzedniej kalkulacji podziel przez liczbę samochodów w UE i pomnóż przez 100. Liczbę samochodów w UE uzyskasz odpowiednio przeliczając dwie informacje podane powyżej.

Jaką otrzymałeś/aś informację? Zinterpretuj ją.

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediami: 6. Sport

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 12. Sport

Przedmiot: chemia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 1. Początki dopingiu.

Cele lekcji. Uczeń:

- rozumie, co to jest doping;
- podaje wybrane przykłady z historii dopingiu;
- wyjaśnia, jakie rodzaje dopingiu stosują sportowcy reprezentujący różne dyscypliny;
- wymienia znanych sportowców skazanych za doping.

Metody i techniki nauczania: pogadanka, dyskusja, obserwacja

Uzupełniające środki dydaktyczne: brak

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Doping – definicje, przyczyny stosowania		Nauczyciel prowadzi pogadankę wprowadzającą uczniów w zagadnienie dopingiu. Mówi, że chcąc wspomagać w grze ulubioną drużynę kibicujemy jej zawodnikom. Możemy ich dopingować oklaskami, a często również okrzykami. Taki doping to „dobry doping”. Zadaje pytania: <ul style="list-style-type: none">• Czy istnieje „zły doping”? Jakie uczniowie mają z nim skojarzenia?• Gdzie możemy się spotkać z dopingiem?	6
	1	Zapoznając się z tekstem na slajdzie „Definicje dopingiu” uczniowie weryfikują swoją wiedzę na ten temat.	3
	2	Uczniowie zapoznają się z tekstem na slajdzie „Przyczyny stosowania dopingiu” i próbują wymienić najbardziej istotne spośród nich.	3
Faza lekcji: realizacja			
Historia dopingiu		Nauczyciel przedstawia uczniom informacje na temat pochodzenia słowa doping. Od początku istnienia sportu poszukiwano sposobów na zwiększenie możliwości organizmu ludzkiego. W Afryce w tym celu jako pierwszych używano napojów alkoholowych, np. podczas ceremonii religijnych. Przygotowano je między innymi z winogron i nazywano „dop”. Inni sportowcy w celu zwiększenia możliwości organizmu żuli ziarna kakaowca. Po raz pierwszy słowo „doping” pojawiło się w angielskim słowniku w roku 1889 do określania substancji stosowanych przez zawodników w celu poprawienia wyników.	2
	3	Uczniowie zapoznają się z tekstem na slajdzie „Doping w starożytności” i poznają początki historii dopingiu.	2
	4	Uczniowie oglądają film ukazujący „Historię dopingiu w świecie współczesnym” i próbują zapamiętać trzy najbardziej dla nich interesujące informacje.	3
Sportowcy i rodzaje dopingiu	5-8	Uczniowie oglądają zdjęcia „Znani sportowcy skazani za stosowanie dopingiu”.	2
	9	Uczniowie zapoznają się z tekstem na slajdzie „Rodzaje dopingiu stosowanego przez sportowców”, a następnie próbują odpowiedzieć na pytania: <ul style="list-style-type: none">• Sportowcy reprezentujący jakie dziedziny najczęściej stosują doping?• Jakiego rodzaju doping stosują?	3
Faza lekcji: podsumowanie			
Aktualna historia	10	Uczniowie oglądają fragment filmu pt. „Wojna z dopingiem”.	7
		Dyskusja z uczniami w oparciu o film. Nauczyciel zadaje pytania: <ul style="list-style-type: none">• Jakie mogą być przyczyny stosowania dopingiu?• Jakie mogą być zyski, a jakie straty ze stosowania dopingiu?• Jakie jest Twoje zdanie na ten temat?	11

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediamiach: 6. Sport

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 12. Sport

Przedmiot: chemia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 2. Rodzaje dopingu i jego skutki.

Cele lekcji. Uczeń:

- wymienia różnice pomiędzy napojami energetyzującymi a izotonicznymi;
- zna konsekwencje nadużywania napojów energetyzujących;
- omawia oddziaływanie suplementów na organizm człowieka;
- rozumie, na czym polega doping przyszłości;
- opisuje skutki stosowania dopingu na organizm człowieka.

Metody i techniki nauczania: pogadanka, dyskusja, obserwacja

Uzupełniające środki dydaktyczne: arkusze papieru i mazaki

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Napoje energetyzujące a izotoniczne		Zajęcia warsztatowe. Klasa zostaje podzielona na dwie grupy. Uczniowie dyskutując w grupie próbują, w oparciu o posiadaną wiedzę, udzielić odpowiedzi na pytania: GRUPA I <ul style="list-style-type: none">• Co to są napoje energetyzujące?• W jakim celu się je stosuje?• Czy znasz przykłady takich preparatów?• Czy mogą wystąpić negatywne skutki spożywania takich preparatów? GRUPA II <ul style="list-style-type: none">• Co to są napoje izotoniczne?• W jakim celu się je stosuje?• Czy znasz przykłady takich preparatów?• Czy mogą wystąpić negatywne skutki spożywania takich preparatów? Informacje dla nauczyciela w załączniku nr 1.	6
	11-12	Uczniowie zapoznają się z ilustracjami przedstawiającymi popularne preparaty energetyzujące i izotoniczne dostępne na rynku.	2
	13	Uczniowie zapoznają się z ilustracją dotyczącą „Składu chemicznego napojów energetyzujących” i na tej podstawie uzupełniają swoje materiały.	2
		Reprezentanci poszczególnych grup prezentują zebrane informacje a nauczyciel uzupełnia ewentualne braki. Na podsumowanie dyskusji zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none">• Czy napoje energetyzujące i izotoniczne mogą być traktowane jako forma dopingu?	6
	Faza lekcji: realizacja		
Cele dopingu i jego rodzaje	14	Uczniowie zapoznają się z tekstem „Marit Bjørgen”.	2
		Nauczyciel uzupełnia mówiąc, że stosowanie dopingu jest nieuczciwe. Oszukujemy innych ludzi i wyniszczamy swój organizm. Środki dopingujące wpływają bowiem negatywnie na metabolizm człowieka. Niestety, osoby stosujące środki dopingujące widzą tylko pozytywne rezultaty ich stosowania, a nie zastanawiają się nad skutkami ubocznymi, które pojawiają się dopiero po dłuższym czasie. Leki zakazane w sporcie nie są zakazane w leczeniu pewnych chorób. Niestety, prawo nie zabrania uczestniczyć w zawodach zawodnikom stosującym środki lecznicze, które mogą oddziaływać jak środki dopingujące. Tak więc często rywalizacja nie jest uczciwa.	2
	15	Uczniowie zapoznają się ze schematem „Podwójna natura substancji dopingujących” i odpowiadają na pytanie: <ul style="list-style-type: none">• Jakie są niepożądane efekty stosowania dopingu? (przykładowe odpowiedzi znajdują się w scenariuszu do lekcji nr 3, po slajdzie nr 28)	2

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
	16	Uczniowie wykonują ćwiczenie interaktywne „Klasyfikacje dopingu ze względu na cel stosowania”. Klucz odpowiedzi: Doping siłowy – celem jest osiągnięcie jak największego przyrostu masy mięśniowej. Doping wytrzymałościowy – celem jest trwałe zwiększenie zdolności organizmu do znoszenia intensywnego wysiłku. Doping stymulujący – celem jest zwiększenie odporności na ból i wysiłek poprzez stosowanie technik zapobiegających odczuwaniu bólu i zmęczenia.	3
	17	Uczniowie wykonują ćwiczenie interaktywne „Rodzaje dopingu wydolnościowego”. Klucz odpowiedzi: Doping farmakologiczny polega na podawaniu związków chemicznych, których użycie nie jest uzasadnione leczeniem. Doping fizjologiczny polega na wymianie płynów ustrojowych, zwłaszcza krwi, oraz na przeszczepach tkanek. Doping genetyczny polega na modyfikacji kodu genetycznego, np. poprzez stosowanie wirusów.	3
Suplementy		Informacja wprowadzająca od nauczyciela. Doping to zarówno związki chemiczne jak i metody wpływające na poprawę wydolności organizmu. Do najczęściej używanych zaliczymy stymulanty, sterydy, erytropoetynę, suplementy oraz terapię genową. <ul style="list-style-type: none"> • Stymulanty to grupa substancji psychoaktywnych, które oddziałują na organizm pobudzając jego funkcje. Oddziałują na układ nerwowy powodując pobudzenie pracy mózgu. • Sterydy to związki syntetyczne, pochodne testosteronu. Stymulują przyswajanie białka, rozrost mięśni, wzrost siły i wytrzymałość organizmu. Wpływają na rozwój wewnętrznych i zewnętrznych cech płciowych. • Erytropoetyna jest hormonem. Stymuluje wytwarzanie krwinek czerwonych i zwiększa transport tlenu, który jest potrzebny, aby organizm wydajniej pracował. Ze względu na znaczenie szczegółowo omówione zostaną suplementy jako środek dopingujący często stosowany przez młodzież oraz metoda terapii genowej, która nazywana jest dopingiem przyszłości.	2
	18	Uczniowie zapoznają się z zagadnieniem „Suplementy – odżywki” i zastanawiają się czy kiedykolwiek używali suplementów, a jeżeli tak, to w jakich okolicznościach.	2
	19	Uczniowie zapoznają się z tabelą „Analiza suplementów diety w zaleceniach MKOl”.	2
Terapia genowa	20	Uczniowie zapoznają się z mechanizmem terapii genowej analizując ilustrację: „Mechanizm terapii genowej”.	1
	21	Uczniowie w celu uzupełnienia informacji zapoznają się z zagadnieniem „Terapia genowa” i odpowiadają na pytanie: <ul style="list-style-type: none"> • Jakie są cele i potencjalne zagrożenia terapii genowej? • Dlaczego terapia genowa nazywana jest dopingiem przyszłości? 	2
Faza lekcji: podsumowanie			
Skutki stosowania dopingu dla organizmu	22	Uczniowie oglądają animację „Niepożądane efekty dopingu i jego skutki”.	5

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediami: 6. Sport

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 12. Sport

Przedmiot: chemia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 3. Zapobieganie dopingowi.

Cele lekcji. Uczeń:

- wyjaśnia cele działania komisji antydopingowej;
- wymienia przykładowe substancje zawarte na liście substancji zabronionych;
- wyjaśnia zagrożenia stosowania dopingu przez młodzież;
- omawia sposoby zapobiegania dopingowi.

Metody i techniki nauczania: pogadanka, dyskusja, obserwacja

Uzupełniające środki dydaktyczne: brak

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas									
Faza lekcji: wprowadzenie												
		Sprawy organizacyjne.	3									
Historia i cele działania komisji antydopingowej		Informacje wprowadzające od nauczyciela. Co roku wielu sportowców dyskwalifikowanych jest z powodu stosowania dopingu. Mimo kar sportowych i częstego przeprowadzania badań kontrolnych, duża grupa sportowców zażywa środki wspomagające. Co jest interesujące, nawet między zawodami sportowcy są poddawani kontroli antydopingowej w celu potwierdzenia ich „czystości”. Zwalczaniem dopingu na świecie zajmuje się Światowa Komisja Antydopingowa. Używanie środków dopingowych jest zabronione przez Komisję Medyczną Międzynarodowego Komitetu Olimpijskiego (MKOI).	2									
	23	Ucniowie zapoznają się z tekstem na slajdzie „Statystyki dotyczące stosowania dopingu w Polsce”.	3									
	24	Ucniowie zapoznają się z tekstem na slajdzie „Ramy czasowe działań antydopingowych”.	2									
Faza lekcji: realizacja												
Związki niedopuszczone do użytku przez sportowców		Lista substancji i metod zabronionych jest Międzynarodowym Standardem określającym substancje i metody niedozwolone do stosowania przez sportowców. Po raz pierwszy listę opublikował Międzynarodowy Komitet Olimpijski w 1963 roku. Od 2004 roku odpowiedzialną za przygotowanie i publikację listy jest WADA (World Anti-Doping Agency). Lista jest uaktualniana i publikowana corocznie.	2									
	25	Ucniowie zapoznają się z tekstem na slajdzie „Lista substancji i metod zabronionych”, a następnie wymieniają kilka zakazanych środków oraz metod.	2									
	26	Ucniowie wykonują ćwiczenie interaktywne „Naruszenie przepisów antydopingowych”. Klucz odpowiedzi: <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>Obecność substancji zabronionej</td> <td>prawda</td> </tr> <tr> <td>Użycie substancji, ale nie metody zabronionej</td> <td>fałsz</td> </tr> <tr> <td>Wyrażenie zgody na pobranie próbki</td> <td>fałsz</td> </tr> <tr> <td>Naruszenie wymogów kontroli poza zawodami</td> <td>prawda</td> </tr> <tr> <td>Posiadanie substancji zabronionych</td> <td>prawda</td> </tr> </table>	Obecność substancji zabronionej	prawda	Użycie substancji, ale nie metody zabronionej	fałsz	Wyrażenie zgody na pobranie próbki	fałsz	Naruszenie wymogów kontroli poza zawodami	prawda	Posiadanie substancji zabronionych	prawda
Obecność substancji zabronionej	prawda											
Użycie substancji, ale nie metody zabronionej	fałsz											
Wyrażenie zgody na pobranie próbki	fałsz											
Naruszenie wymogów kontroli poza zawodami	prawda											
Posiadanie substancji zabronionych	prawda											
Substancje psychoaktywne	27	Ucniowie zapoznają się z ilustracją przedstawiającą rozmiary zjawiska używania substancji psychoaktywnych wśród młodzieży szkolnej: „Używanie substancji psychoaktywnych przez młodzież”.	3									

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
	28	<p>Uczniowie zapoznają się z wizualizacją ukazującą substancje psychoaktywne. Nauczyciel wprowadza uczniów w tematykę poprzez uświadomienie rodzajów substancji psychoaktywnych i ich działania jako środków dopingujących:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. depresanty, np. opium, alkohol 2. stymulanty, np. kofeina, amfetamina, nikotyna 3. środki halucynogenne, np. LSD, marihuana <p>Nauczyciel uzupełnia informacje z wizualizacji.</p> <p>Depresanty:</p> <ul style="list-style-type: none"> • opium otrzymujemy z suchego soku zielonych makówek; zawiera kilkanaście substancji psychoaktywnych, w tym morfinę; • alkohol etylowy jest głównym psychoaktywnym składnikiem wielu napojów, w tym piwa i wina; w wyniku zażycia tej samej ilości u różnych osób wywołuje skrajne reakcje – jest to skutek różnego metabolizmu tej substancji. <p>Stymulanty:</p> <ul style="list-style-type: none"> • amfetamina odpowiada za zwiększoną aktywność układu nerwowego i pobudza cały organizm, utrzymuje umysł w wysokiej sprawności; • nikotyna zawarta jest w liściach tytoniu; potrafi silnie uzależnić psychicznie i fizycznie; jeden papieros zawiera 0,2 do 1 mg nikotyny – reszta to substancje rakotwórcze i toksyczne. <p>Środki halucynogenne:</p> <ul style="list-style-type: none"> • LSD – już niewielkie ilości zaburzają widzenie i wywołują objawy schizofrenii; • marihuana – zawarta jest w konopiach; efekty jej działania to m.in. zwiększenie napięcia, niepokój, stany euforyczne. 	4
Młodzież a doping		<p>Doping dotyczy wielu różnych obszarów naszego życia, nie tylko sportowców. Nauczyciel pyta:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Czy młodzież stosuje doping? Jaki? <p>Pogadanka nauczyciela z uczniami na temat stosowania dopingu przez młodzież, jego celów i form, ukierunkowana na obudzenie świadomości skutków stosowania dopingu.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nadużywanie leków jest równoznaczne ze stosowaniem dopingu. • Młodzi ludzie, chcąc sprostać wygórowanym wymaganiom, zarówno w szkole jak i w domu, wspomagają się różnorodnymi środkami, jak np. napojami energetyzującymi lub kawą. Jest to też forma dopingu stosowanego przez młodych ludzi na studiach. • Młodzież zażywa środki dopingujące chcąc poprawić swój wygląd. Ćwicząc w klubach sportowych w krótkim czasie uzyskują oczekiwany efekt. • Oddziaływanie substancji dopingujących jest silniejsze i bardziej niebezpieczne dla organizmu młodego. <p>Do możliwych zaburzeń spowodowanych stosowaniem dopingu przez młodzież możemy zaliczyć:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zahamowanie procesów wzrostu, karłowatość, podatność na kontuzje; • podwyższenie ciśnienia krwi, bóle głowy; • powstawanie nadmiernego trądziku; • nieprawidłowe funkcjonowanie wątroby, bóle brzucha; • zaburzenia psychiki: impulsywność, bezsenność, wpadanie w panikę, psychozy, depresja a nawet próby samobójcze; • zaburzenia przewlekłe, tj. nowotwory, choroby sercowo-naczyniowe. 	8
Wnioski na przyszłość	29	<p>Uczniowie zapoznają się z tekstem, „Co można zrobić, aby być bezpiecznym wobec dopingu”.</p>	2
		<p>Stosowanie dopingu współcześnie stało się bardzo powszechne. Dlatego też potrzebna jest wiedza na temat środków dopingujących, ich działania oraz skutków. Poprzez edukację można uświadomić społeczeństwo na temat konsekwencji zażywania środków dopingujących.</p>	2

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: podsumowanie			
Podsumowanie	30	Wykonanie testu sprawdzającego. Klucz odpowiedzi: 1a; 2b; 3a; 4c; 5a; 6c; 7a; 8b; 9b; 10a; 11b; 12a; 13a; 14c; 15b	10

Załącznik nr 1

Napoje energetyzujące

Napoje energetyzujące powstały na wzór małej czarnej. W jednej puszcze może być ok. 80 mg kofeiny, czyli tyle, ile w filiżance kawy. Nie są dobrym źródłem energii, gdyż dostarczają jedynie 2–3% dziennego zapotrzebowania na kalorie. To środki spożywcze zaspokajające zapotrzebowanie organizmu osób intensywnie pracujących. Zadaniem takich produktów jest pobudzenie organizmu do większej wydolności. Swoje właściwości zawdzięczają kofeinie, taurynie lub guaraninie, które wspomagają procesy metaboliczne i wydolność organizmu. Kofeina przyspiesza tętno i oddech, powoduje wzrost ciśnienia krwi oraz rozkurczenie oskrzeli, dzięki czemu do komórek dociera więcej tlenu. Powoduje również zwiększenie koncentracji oraz skraca czas reakcji. Większość napojów tego typu zawiera dużą ilość cukru, który może zostać przetworzony na energię. Nadużywanie napojów energetyzujących może wpływać negatywnie na organizm. Niebezpieczna dawka kofeiny to ponad 600 mg/ dobę – np. 6 puszek napoju. Skutkami negatywnymi mogą być drżenie rąk, kołatanie serca, zawroty głowy, bezsenność, pobudzenie, niepokój, itp. Napoje energetyzujące nie nawadniają organizm i nie gaszą pragnienia. Mogą doprowadzić do jego odwodnienia, ponieważ kofeina zwiększa diurezę. Stosowane w trakcie wysiłku fizycznego mogą spowodować problemy żołądkowe, spłyconie oddechu, podwyższenie ciśnienia, przez co zwiększają ryzyko zawału. Można się od nich uzależnić. Stosowanie ich na przez dłuższy czas jest szkodliwe.

Napoje izotoniczne to takie, w których stężenie stałych składników jest identyczne do stężenia płynów ustrojowych organizmu, dzięki czemu składniki napoju są łatwo przyswajalne z przewodu pokarmowego, co powoduje szybkie uzupełnienie braków. Napoje izotoniczne uzupełniają niedobór składników mineralnych, wyrównują straty wodne, elektrolitowe i energetyczne powstałe w wyniku wysiłku fizycznego. W odróżnieniu od napojów energetyzujących, mają niską zawartość cukru i w niewielkim stopniu nasycone są dwutlenkiem węgla. Napoje izotoniczne są bardzo potrzebne w trakcie uprawiania sportów wymagających długotrwałego, intensywnego wysiłku, ponieważ skutecznie gaszą pragnienie i utrzymują wodę w organizmie. Uzupełniają mikro oraz makroelementy, które są potrzebne do wydolności fizycznej i odnowy mięśni. Toniczność napoju porównuje się z osmolalnością osocza. Jeśli osmolalność napoju jest zbliżona do osmolalności osocza, napój taki nazywamy izotonicznym. Norma osmolalności osocza wynosi 285–295 mOsmol/kg. Poleca się spożywanie napojów izotonicznych pół godziny przed wysiłkiem, następnie podczas ćwiczeń, a także bezpośrednio po w celu uzupełnienia niedoborów. Nie zbadano ich negatywnego wpływu na organizm człowieka – gdy nie nadużywa się ich stosowania.

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediami: 6. Sport

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 12. Sport

Przedmiot: fizyka

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 1. Wpływ sprzętu na rekordy sportowe.

Cele lekcji. Uczeń:

- ocenia osiągnięcia i wyniki sportowe pod kątem przyspieszenia i maksymalnej prędkości;
- potrafi wyjaśnić, dlaczego masa zawodnika, sprzętu i ubrań sportowych odgrywa ważną rolę w rywalizacji sportowej;
- wymienia pożądane pod względem właściwości fizycznych cechy sprzętu sportowego i materiałów stosowanych do jego produkcji, sprzyjające osiąganiu rekordów sportowych;

Metody i techniki nauczania: pogadanka, problemowa, obserwacja

Uzupelniające środki dydaktyczne: brak

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Co decyduje o zwycięstwie w sporcie?	1	Oglądamy film „Przyspieszenie w sporcie” przedstawiający sytuacje, w których zawodnicy przyspieszają. Komentujemy tekst towarzyszący filmowi mówiąc, że sport charakteryzuje się gwałtownymi zmianami położenia.	7
Faza lekcji: realizacja			
Przyspieszenie w sporcie	2	Czytamy tekst na temat dynamiki sportu. Zwracamy uwagę na to, że przyspieszenie jest bardzo ważną cechą sportu.	2
	3	Ucniowie wykonują ćwiczenie „Wartości przyspieszeń sportowców i nie tylko.” Klucz odpowiedzi: Bugatti 16.4 Veyron rozpędza się do 100 km/h w 2,5 s, ze średnim przyspieszeniem $> 11,1 \frac{m}{s^2}$ Podczas skoku wzwyż zawodnik zaraz po oderwaniu się od podłoża ma średnie przyspieszenie w kierunku pionowym równe $9,81 \frac{m}{s^2}$ Kula wystrzeliana z karabinu rozpędza się w lufie o długości 0,5 m do prędkości 700 m/s. Wartość średniego przyspieszenia wynosi $490000 \frac{m}{s^2}$ Podczas skoku w dal w trakcie lotu zawodnik ma średnie przyspieszenie w kierunku pionowym równe $9,81 \frac{m}{s^2}$ Donovan Bailey jest najszybszym człowiekiem na dystansie 50 m, który przebiegł w czasie 5,56 s. Średnie przyspieszenie, które uzyskał w tym biegu, wynosi co najmniej $3,23 \frac{m}{s^2}$	3
Jak uzyskać największe przyspieszenie	4	Przypominamy drugą zasadę dynamiki Newtona: $F = ma$ i przekształcamy wzór do postaci: $a = \frac{F}{m}$. Wskazujemy dwie drogi, dzięki którym możemy uzyskać większe przyspieszenie. W pierwszej z nich zmieniamy ciało na mniej masywne, które pod działaniem tej samej siły będzie miało większe przyspieszenie. W drugim przypadku, na to samo ciało działa inna (większa siła), a więc uzyska ono większe przyspieszenie. Nauczyciel pyta: <ul style="list-style-type: none">• Jak można zmniejszyć masę układu?• Jak można zwiększyć siłę mięśni?	3
	5	Pokazujemy ilustrację „Trening i odchudzanie” i wskazujemy dobrą odpowiedź na pytanie z poprzedniego slajdu (siłę mięśni zwiększamy poprzez ćwiczenia. Jeśli chodzi o masę, to jest trochę gorzej, bo musi schudnąć albo zawodnik albo sprzęt ☺)	2
Wpływ masy na przyspieszenie	6	Prezentujemy animację „Jak masa roweru wpływa na czas przyspieszania?” przedstawiającą, jak czas przyspieszania zależy od masy układu. Wskazane jest, aby przykład z animacji przeliczyć na tablicy (może to zrobić chętny uczeń). Wniosek: jedną z najważniejszych cech, którą powinien posiadać dobry rower, jest niska masa.	4

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Cechy sprzętu sportowego	7	Pokazujemy zdjęcie „Masa sprzętu i akcesoriów sportowych” przedstawiające lekki sprzęt i obuwie sportowe. Dodatkowo komentujemy, że w sporcie ważna jest niska masa całego obiektu, który się porusza (sportowiec, ubrania i sprzęt razem wzięte).	4
	8	Omawiamy sztywność sprzętu. Kładziemy nacisk na to, że w sporcie dąży się do tego, aby straty energii przy przekazywaniu jej od mięśni zawodnika do podłoża, od którego się on odpycha, były jak najmniejsze. Podajemy przykład roweru, gdzie wysoka sztywność wszystkich elementów jest ważna, ponieważ przekaz energii od zawodnika do kół następuje w skomplikowany sposób.	5
Materiały służące do produkcji sprzętu sportowego	9	Wyświetlana jest ilustracja „Płyta z włókien węglowych” przedstawiająca płytę z włókien węglowych. Omawiamy materiały, dzięki którym sprzęt sportowy stał się lżejszy i sztywniejszy.	4
	10	Omawiamy animację „Najlepsze materiały do produkcji sprzętu sportowego” pokazującą sprzęt sportowy i materiały wykorzystywane do jego produkcji.	4
Faza lekcji: podsumowanie			
Podsumowanie	11	Podsumowując przypominamy, że sprzęt wykonany z najlżejszych materiałów pozwoli uzyskać największe przyspieszenie, dzięki czemu sportowiec ma większą szansę na wygraną. Uczniowie wykonują ćwiczenie „Materiały wykorzystywane w sporcie i nie tylko”, w którym trzeba uszeregować materiały od najlżejszych do najcięższych. Klucz odpowiedzi: 1. karbon; 2. aluminium; 3. tytan; 4. stal Cr-Mo; 5. złoto	4

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediami: 6. Sport

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 12. Sport

Przedmiot: fizyka

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 2. Opór aerodynamiczny w sporcie.

Cele lekcji. Uczeń:

- wymienia požądane pod względem właściwości aerodynamicznych cechy ubioru i sprzętu sportowego, sprzyjające osiąganiu rekordów sportowych;
- wymienia požądane pod względem właściwości aerodynamicznych cechy sylwetki sportowców;
- wymienia požądane pod względem właściwości aerodynamicznych cechy taktyki rozgrywania wyścigu.

Metody i techniki nauczania: pogadanka, eksperyment

Uzupełniające środki dydaktyczne: tacka styropianowa (np. kawałek styropianu albo klapka od pudełka na obiad), spinacz (albo gwóźdź czy inny mały przedmiot z metalu)

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Spadek swobodny. Rola oporu powietrza		Wykonujemy prosty eksperyment polegający na rzucaniu jednocześnie tacki styropianowej i spinacza (z wysokości ok. 2 m). Eksperyment ma pokazać, że tacka styropianowa spada wolniej, chociaż jest cięższa. Następnie nauczyciel pyta: <ul style="list-style-type: none">• Co jest przyczyną różnej prędkości spadających przedmiotów? [Siła oporu powietrza (wytworzana przez powietrze). Jest on o wiele większy w przypadku tacki, ponieważ powierzchnia czołowa (prostopadła do ruchu) jest w jej przypadku dużo większa.]	5
	12	Oglądamy film „Poruszanie się bez oporu powietrza” dotyczący spadku swobodnego w próżni. Komentujemy, że wszystkie ciała w próżni (w polu grawitacyjnym) spadają z tym samym przyspieszeniem, ponieważ w próżni nie ma nic, co mogłoby stawiać opór spadającemu ciału.	5
Faza lekcji: realizacja			
Moc potrzebna na pokonanie oporu powietrza	13	Nauczyciel pyta: <ul style="list-style-type: none">• Co jest główną przyczyną tego, że rowerem (nawet dobrej klasy) nie możemy przez dłuższy czas jechać po płaskiej drodze z prędkością rzędu 50 km/h? (odpowiedź powinna wskazywać opór powietrza, ponieważ przy tej prędkości na pokonanie oporu powietrza dobrej klasy kolarz (w optymalnej pozycji i przy bezwietrznej pogodzie) zużywa ok 90% swojej mocy)	5
	14	Przedstawiamy wykres „Zależność mocy potrzebnej do pokonania oporu powietrza od prędkości jazdy rowerem”.	3
	15	Pokazujemy ilustrację „Poruszanie się bez oporu powietrza”, która przedstawia bardzo wygodną sytuację jazdy rowerem w fikcyjnym świecie, w którym nie ma oporu powietrza.	2
Aerodynamiczna sylwetka zawodnika i sprzętu	16	Pokazujemy zdjęcie „Aerodynamiczna sylwetka” i mówimy, że opór powietrza można zmniejszać poprzez wypracowanie bardziej aerodynamicznej sylwetki.	3
	17	Jako ciekawostkę pokazujemy zdjęcie „Optymalna sylwetka lotu”.	2
	18	Omawiamy tabelkę „Procentowa zależność oporu powietrza od stroju, fryzury i zarostu biegacza”. Jako zabawną ciekawostkę wyjaśniamy, dlaczego sportowcy golą nogi i pokazujemy zdjęcie „Golenie nóg”.	5
Powierzchnia piłki do gry w golfa	19	Pokazujemy fotografię piłki do golfa „Aerodynamika gładkiej i tradycyjnej piłki do golfa” i komentujemy, że piłeczki do golfa dzięki porowatej powierzchni przebywają nawet dwukrotnie większą odległość niż piłeczki z gładką powierzchnią.	3

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Aerodynamiczna taktyka wyścigu	20	Mówimy o tym, że opór powietrza w trakcie wyścigu nie w każdym miejscu jest taki sam. Dlatego kolarze bardzo często starają się jechać „na kole” (zaraz za kołem zawodnika jadącego przed nimi), ponieważ wtedy działający na nich opór powietrza może być nawet o połowę mniejszy niż w przypadku kolarza jadącego z przodu. W biegach długodystansowych sportowcy stosują tę samą strategię. Wskazujemy na bardzo ciekawą rywalizację w kolarstwie torowym, gdzie zawodnicy stosują bardzo różne triki, często śmieszne, by nie jechać z przodu i wyprzedzić dopiero przed samą metą.	3
	21	Pokazujemy film „Aerodynamiczna taktyka” pokazujący wyścig dwóch kolarzy torowych.	4
Faza lekcji: podsumowanie			
Rola oporu aerodynamicznego i hydrodynamicznego w sporcie	22	Przypominamy główne cechy oporu aerodynamicznego. Zwracamy uwagę, że w większości dyscyplin sportowych zawodnik podczas ruchu najwięcej energii zużywa na pokonanie oporu powietrza lub wody.	2

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediami: 6. Sport

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 12. Sport

Przedmiot: fizyka

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 3. Dlaczego chodzenie jest bardziej męczące niż jazda rowerem?

Cele lekcji. Uczeń:

- umie obliczyć zmianę energii potencjalnej przy powierzchni Ziemi;
- zna jeden ze sposobów obliczania swojej mocy;
- potrafi wyjaśnić, dlaczego masa zawodnika, sprzętu i ubrań sportowych odgrywa ważną rolę w rywalizacji sportowej.

Metody i techniki nauczania: pogadanka, metoda problemowa, obserwacja, zajęcia w terenie

Uzupełniające środki dydaktyczne: waga (ważnikowa), taśma miernicza, stoper (można użyć telefonu)

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Faza lekcji: realizacja			
Pomiar mocy uczniów		Zabieramy uczniów na klatkę schodową w szkole. Mierzymy wysokość jednego piętra i wyznaczamy trzech uczniów do mierzenia czasu i zapisywania wyników. Trzy osoby mierzą i zapisują równoległe czasy, tak aby potem każdy uczeń mógł policzyć z nich średnią. Pomiar tylko jednego czasu jest obciążony dużą niepewnością, ponieważ jest on krótki – ok. 3–4 s. Uwzględniając średnią z trzech czasów zmniejszamy tę niepewność. Mierzymy i zapisujemy czas, z jakim każdy uczeń wbiega na piętro. Każdy z uczniów waży się – najlepiej w czasie, gdy inni biegają. Następnie wracamy do klasy.	25
Obliczanie mocy uczniów	23	Wyrowadzamy wzór na moc. Uczniowie obliczają swoją moc.	5
Koszty energetyczne chodzenia	24	Omawiamy chodzenie, pod kątem energii traconej (przy podnoszeniu środka ciężkości) podczas wykonywania jednego kroku. Wyświetlamy ilustrację „Dlaczego chodzenie jest męczące?”. Warto zwrócić uwagę, że osoba cięższa lub bardziej obciążona sprzętem podczas chodzenia i biegania zużywa więcej energii niż osoba lżejsza.	5
	25	Uczniowie zapoznają się z treścią slajdu. Komentujemy tekst np. w ten sposób: bardzo dużo energii podczas chodzenia zużywamy na podnoszenie naszego środka ciężkości. Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none">• Dlaczego chodzenie jest bardziej męczące niż jazda rowerem?	3
Faza lekcji: Podsumowanie			
Kontrola zużycia energii w biegach	26	Omawiamy sposoby gospodarowania energią przez biegaczy podczas różnych wyścigów.	2
	27	Uczniowie wykonują ćwiczenie „Największe prędkości” ze średnią prędkością podczas biegania. Zwracamy uwagę, na różnicę w zużywaniu swojej energii przez zawodników startujących w sprintach i biegach długodystansowych. Klucz odpowiedzi: Bieg na 200 m > Bieg na 60 m > Bieg na 1000 m > Maraton	2
Podsumowanie	28	Nauczyciel zadaje pracę domową: test podsumowujący. Klucz odpowiedzi: 1c; 2c; 3b; 4b; 5b; 6a; 7b; 8c; 9b; 10c; 11a; 12b; 13c; 14b; 15c	1

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediami: 6. Sport

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 12. Sport

Przedmiot: biologia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 1. Co decyduje o osiągnięciach sportowców?

Cele lekcji. Uczeń:

- wymienia elementy anatomiczne układu ruchu;
- definiuje pojęcie sport;
- wyjaśnia, czy różne rodzaje diet wpływają na osiągane przez sportowców wyniki;
- wyjaśnia, jak na wyniki sportowców wpływa trening prowadzony w warunkach wysokogórskich;
- wymienia rodzaje treningów;
- porównuje trening wytrzymałościowy z treningiem szybkościowym (sprinterskim).

Metody i techniki nauczania: pogadanka, dyskusja, obserwacja, ćwiczenia interaktywne

Uzupełniające środki dydaktyczne: załącznik nr 1 (jedna kopia na ławkę)

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Sport jako forma aktywności fizycznej	1	Nauczyciel prosi uczniów o to, aby zdefiniowali pojęcie sport (aktywność fizyczna, ćwiczenia, kultura sportowa, amatorska, wyczynowa). Uczniowie czytają tekst „Definicja sportu” i oglądają zdjęcie „Różne dyscypliny sportowe”. Następnie porównują definicje pochodzące z Ustaw o sporcie z lat 1996 i 2010: <ul style="list-style-type: none">• Która z definicji jest bardziej ogólna? (z 1996 r.)• Która dokładniej opisuje zarówno amatorskie jak też wyczynowe uprawianie sportu? (z 2010 r.)• Co jest wspólne dla obu definicji? (obie wskazują na poprawienie i doskonalenie kondycji fizycznej i psychicznej) Nauczyciel podaje temat i cele lekcji.	3
Faza lekcji: realizacja			
Budowa układu ruchu człowieka –	2	Nauczyciel prosi o podanie funkcji układu ruchu (umożliwia aktywne poruszanie się, przemieszczanie, wykonywanie ruchu). Następnie prosi uczniów o przypomnienie, jakie elementy anatomiczne budują układ ruchu (kości i stawy, mięśnie i ścięgna). Nauczyciel omawia budowę układu ruchu uwzględniając jego podział na część bierną (szkielet kończyn i mocujące je do kręgosłupa kości obręczy barkowej i miednicznej) oraz część aktywną (mięśnie i ścięgna). Uczniowie oglądają animację „Elementy układu ruchu człowieka”.	3
Antagonizm pracy mięśni	3	Nauczyciel informuje uczniów, że zarówno zmiany w długości jak też grubości mięśni można łatwo zaobserwować na przykładzie antagonistycznego (przeciwstawnego) działania mięśni dwugłowego i trójgłowego ramienia. Mięśnie te, podobnie jak większość mięśni kończyn, działają w parze zginacz-prostownik. Jeden z nich powoduje zginanie ręki w łokciu, drugi jej prostowanie. Aby zobrazować działanie mięśni oraz zmiany ich długości i grubości, uczniowie oglądają wizualizację „Praca mięśni szkieletowych”.	3
Kondycja fizyczna i czynniki na nią wpływające		Nauczyciel prosi uczniów o wyjaśnienie: <ul style="list-style-type: none">• Co rozumieją pod pojęciem kondycji fizycznej? (jest to stan fizjologiczny organizmu, jego wytrzymałość, zdolność do skutecznego i wydajnego działania itp.)• Jakie cechy organizmu mają wpływ na kondycję fizyczną? (wpływają na nią przede wszystkim: budowa ciała, wydolność sercowo-naczyniowa, gibkość, zręczność, równowaga i koordynacja, wytrzymałość, siła mięśni, czas reakcji i szybkość)• Czy można wpływać na kondycję? Jeżeli tak, to w jaki sposób? (można – poprzez odpowiedni trening, dietę, środki farmakologiczne, przebywanie w różnych warunkach klimatycznych)	2

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
	4	Nauczyciel podsumowuje informacje podane przez uczniów i informuje, że od lat pięćdziesiątych XX wieku znano wpływ niektórych czynników na kondycję, co bezpośrednio przyczyniało się do osiągniętych przez sportowców wyników, ale właściwie nie prowadzono badań, które miałyby tę wiedzę usystematyzować. Dopiero rozwój techniki pozwolił na narodziny medycyny sportowej. Obecnie wymiernym wyrazem postępu danej dyscypliny sportowej są kolejne rekordy, których poprawianie możliwe jest tylko dzięki wykorzystaniu w sporcie wiedzy z zakresu anatomii, fizjologii, biochemii, ale też techniki czy inżynierii. Uczniowie czytają tekst „Kondycja fizyczna a medycyna sportowa”.	2
Dieta i jej wpływ na wyniki sportowe		Nauczyciel prosi uczniów o zastanowienie się nad pytaniami: <ul style="list-style-type: none"> • Czy diety wszystkich sportowców są jednakowe? (nie) • Z czego wynika zróżnicowanie diet sportowców uprawiających różne dyscypliny sportowe? (różne jest zapotrzebowanie organizmu na substancje pokarmowe podczas wykonywania różnego typu wysiłku, różne źródła energii potrzebne są sprinterowi, inne maratończykowi) 	1
	5	Nauczyciel omawia, jak rodzaj uprawianego sportu wpływa na dietę sportowca. Zwraca uwagę na czas trwania wysiłku, jego intensywność, oraz to, że głównym źródłem energii są zawsze węglowodany. Nauczyciel rozdaje uczniom materiały (załącznik nr 1) i wyświetla slajd, które uczniowie analizują. Nauczyciel komentuje, że oficjalnie nikt nie zaleca skoczkom odchudzania. Ponieważ jednak każdy dodatkowy kilogram skraca długość skoku o 2 metry, skoczkowie i trenerzy stosują często drakońskie ograniczenia. Aby temu zapobiegać Międzynarodowa Federacja Skoków Narciarskich uzależniła długość nart od stosunku wzrostu skoczka do jego wagi. Zmiany te jednak nie są wystarczające. Każdy kilogram niedowagi przekłada się na skrócenie nart o 1 cm co w konsekwencji skraca skok o 1 metr, równocześnie ten sam kilogram wydłuża skok o 2 metry. Rachunek jest prosty, skoczkom wciąż opłaca się tracić na wadze.	2
	6	Uczniowie analizują tabelę 2 „Dyscyplina sportowa a dieta zawodnika – Justyna Kowalczyk – biegi narciarskie”.	2
	7	Uczniowie analizują tabelę 3 „Dyscyplina sportowa a dieta zawodnika – Agnieszka Radwańska – tenis”.	2
	8	Nauczyciel prosi uczniów o podsumowanie danych zebranych w tabelach, zwraca uwagę na to, że we wszystkich przypadkach głównym źródłem energii są węglowodany, a chociaż różnice w kompozycji diet poszczególnych sportowców są pozornie niewielkie (kilkuprocentowe) to mają istotny wpływ na reakcje organizmu. Dotyczy to szczególnie zawartości tłuszczu i białek. Następnie nauczyciel wyświetla tekst „Dyscyplina sportowa a dieta zawodnika – podsumowanie”.	1
	9	Nauczyciele pokazują ilustrację statyczną „Zapotrzebowanie energetyczne człowieka w zależności od wieku, płci i wykonywanej pracy”. Prosi uczniów o jej omówienie (zwraca uwagę na różnice wynikające z płci, wieku i wykonywanej pracy).	2
	10	Nauczyciel wskazuje uczniom, że równie ważne jak codzienna, dobrze zbilansowana dieta, jest uzupełnianie brakujących składników pokarmowych, makro- i mikroelementów oraz płynów bezpośrednio po wykonanym wysiłku. Można również stosować żywieniowe środki wspomagające. Uczniowie analizują schemat „Środki wspomagające a wydolność wysiłkowa”.	3
Trening i jego wpływ na wyniki sportowe		Nauczyciel prosi uczniów, aby zastanowili się, czy trening wszystkich wymienionych wcześniej sportowców wygląda tak samo? Jeżeli nie, to jakie mogą być różnice? (W skokach konieczna jest siła nóg, koordynacja ruchowa, skoczność, w biegach narciarskich – siła nóg i rąk oraz wytrzymałość, w tenisie – wszystkie te cechy jednocześnie.) Nauczyciel pyta uczniów o znane im rodzaje treningu (szybkościowy – sprinterski, wytrzymałościowy, siłowy, zwiększający giętkość).	2

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas										
	11	Nauczyciel omawia dwa wybrane rodzaje treningu: sprinterski, który nakierowany jest na rozwój cech koniecznych do osiągnięcia maksymalnej wydolności w krótkim okresie czasu, oraz wytrzymałościowy, w którym wysiłek rozłożony jest w długim okresie czasu. Treningi te różnią się więc intensywnością wykonywanych ćwiczeń, ale też biochemią pracy mięśni: źródłem energii i procesami oddechowymi, które zachodzą w komórkach. Uczniowie analizują tabelę „Charakterystyka różnych rodzajów treningów”.	2										
Warunki wysokogórskie i ich wpływ na wyniki sportowe		Nauczyciel pyta uczniów: <ul style="list-style-type: none"> • czy treningi prowadzone w różnych warunkach będą dawały takie same efekty? (nie) • jakie warunki mogą mieć wpływ na efekty treningu? (na efektywność wpływają m.in. wysokość n.p.m., temperatura i wilgotność powietrza, środowisko, w którym wykonywane są ćwiczenia, np. woda, powietrze) Nauczyciel informuje uczniów, że jednym z bodźców do badania, jak warunki środowiskowe wpływają na wydolność organizmu, było wytypowanie Meksyku na miejsce olimpiady w 1968 roku. Nie wiadomo, jaki będzie wpływ warunków panujących na wysokości 2400 m n.p.m., na takiej bowiem usytuowane jest miasto Meksyk. Nauczyciel informuje uczniów, że trening prowadzony w warunkach wysokogórskich powoduje u sportowców szereg zmian hormonalnych i metabolicznych.	2										
	12	Nauczyciel omawia zmiany zachodzące w organizmie trenowanym na znacznych wysokościach. Uczniowie czytają tekst „Trening w warunkach wysokogórskich”.	2										
	13	Nauczyciel prosi uczniów, aby przeanalizowali zmiany, jakie zachodzą w organizmie człowieka trenującego w warunkach wysokogórskich, czyli w warunkach obniżonego ciśnienia parcjalnego tlenu. Ciśnienie parcjalne to ciśnienie cząstkowe jednego gazu w mieszaninie gazów. (Niskie ciśnienie atmosferyczne powoduje obniżenie ciśnienia parcjalnego tlenu a to powoduje, że mniej tlenu dociera do tkanek. Tlen jest niezbędny do kurczenia się mięśni. W odpowiedzi na niskie stężenie tlenu we krwi oddechy stają się częstsze i głębsze, zwiększa się ilość uderzeń serca i ilość krwi przepompowywanej przez niego w ciągu minuty. Dzięki zwiększonemu wydzielaniu hormonu – erytropoetyny – zwiększa się ilość czerwonych krwinek, a tym samym ilość tlenu przenoszonego przez krew do tkanek. Zmienia się też metabolizm mięśni – przechodzą one na procesy oddychania beztlenowego i jednocześnie, co trudno wytłumaczyć, produkują mniej kwasu mlekowego, przez co później dochodzi do ich zmęczenia.) Uczniowie oglądają ilustrację „Wpływ obniżonego ciśnienia parcjalnego tlenu na organizm człowieka”.	3										
Faza lekcji: podsumowanie													
Czynniki wpływające na wysiłek fizyczny	14	Nauczyciel prosi uczniów o udzielenie odpowiedzi na pytanie zawarte w temacie lekcji: Co decyduje o osiągnięciach sportowców? (Wpływ na wyniki mają: wrodzone predyspozycje, dieta, trening i warunki, w jakich się trenuje). Następnie uczniowie wykonują ćwiczenie interaktywne, dotyczące omawianych na zajęciach czynników i ich wpływu na kondycję i osiągnięte przez sportowców wyniki. Klucz odpowiedzi: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Kondycja fizyczna zależy jedynie od budowy ciała i jego wydolności</td> <td>falsz</td> </tr> <tr> <td>Diety osób uprawiających różne dyscypliny sportowe różnią się od siebie</td> <td>prawda</td> </tr> <tr> <td>W diecie każdego sportowca podstawowym źródłem energii są tłuszcze</td> <td>falsz</td> </tr> <tr> <td>Trening sprintera jest taki sam jak maratończyka</td> <td>falsz</td> </tr> <tr> <td>Trening w warunkach wysokogórskich poprawia wydolność organizmu</td> <td>prawda</td> </tr> </table>	Kondycja fizyczna zależy jedynie od budowy ciała i jego wydolności	falsz	Diety osób uprawiających różne dyscypliny sportowe różnią się od siebie	prawda	W diecie każdego sportowca podstawowym źródłem energii są tłuszcze	falsz	Trening sprintera jest taki sam jak maratończyka	falsz	Trening w warunkach wysokogórskich poprawia wydolność organizmu	prawda	5
Kondycja fizyczna zależy jedynie od budowy ciała i jego wydolności	falsz												
Diety osób uprawiających różne dyscypliny sportowe różnią się od siebie	prawda												
W diecie każdego sportowca podstawowym źródłem energii są tłuszcze	falsz												
Trening sprintera jest taki sam jak maratończyka	falsz												
Trening w warunkach wysokogórskich poprawia wydolność organizmu	prawda												

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediamiach: 6. Sport

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 12. Sport

Przedmiot: biologia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 2. Granice ludzkich możliwości.

Cele lekcji. Uczeń:

- wymienia sposoby zwiększania osiągnięć sportowców;
- wyjaśnia, jaka jest zależność między rodzajem włókien mięśniowych a osiąganymi wynikami;
- omawia, na czym polega doping genetyczny;
- dowodzi, że doping genetyczny będzie trudny do wykrycia i udowodnienia;
- przewiduje skutki stosowania dopingu genetycznego;
- ocenia, jaki wpływ na wydolność organizmu ma bezpośrednie zagrożenie życia człowieka.

Metody i techniki nauczania: pogadanka, dyskusja, obserwacja, ćwiczenia interaktywne

Uzupełniające środki dydaktyczne: załącznik nr 2 (jedna kopia na ławkę)

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Kondycja organizmu		Nauczyciel prosi uczniów o przypomnienie informacji z poprzedniej lekcji dotyczącej ruchu i aktywności fizycznej: <ul style="list-style-type: none">• Dzięki jakiemu układowi możliwe jest wykonywanie ruchu? (układ ruchu)• Dzięki jakiej zdolności mięśni szkieletowych możliwy jest ruch? (zdolność kurczenia się)• Co jest niezbędne do wykonania przez mięśnie skurczów? (energia)• Co może być źródłem energii dla pracujących mięśni? (węglowodany, białka i tłuszcze)• Co wpływa na kondycję i wydolność organizmu człowieka? (czynniki wrodzone, środowisko, w tym dieta, rodzaj treningu)	3
Ograniczenia ludzkiego organizmu	15	Nauczyciel prosi uczniów o zastanowienie się: <ul style="list-style-type: none">• Czy możliwe jest poprawienie każdego rekordu sportowego? (nie)• Czy istnieją czynniki związane z organizmem człowieka, które uniemożliwiają poprawianie wszystkich rekordów sportowych? Jeśli tak to jakie? (budowa organizmu człowieka, wytrzymałość kości, mięśni i stawów, procesy metaboliczne nie pozwalają na poprawianie wszystkich rekordów)• Czy można obejść te ograniczenia? Jeśli tak, to w jaki sposób? (pozwalają na to np. nowe technologie – buty, stroje sportowe, substancje zwiększające wydolność organizmu – czyli doping, modyfikacje genetyczne organizmu – doping genetyczny, sytuacje stresowe, bezpośrednie zagrożenie życia)• Które z wymienionych wcześniej sposobów pokonywania ograniczeń organizmu są dozwolone i legalne, a które nie? (stosowanie środków dopingujących jest zakazane, stosowanie nowoczesnych technologii w sporcie jest dozwolone, choć też z pewnymi ograniczeniami) Nauczyciel wyświetla slajd, na którym zebrane są najważniejsze wnioski z dyskusji.	3
Faza lekcji: realizacja			
Budowa organizmu człowieka a jego osiągnięcia	16	Nauczyciel wskazuje uczniom, że w różnych dyscyplinach sportowych występują ludzie w różnym wieku: od kilkunastoletnich dziewcząt w gimnastyce, po kilkudziesięciolatków w wyścigach samochodowych czy w golfie. Wynika to z różnej charakterystyki poszczególnych dyscyplin sportowych, a także wieku, w którym rozpoczyna się treningi. Uczniowie oglądają wykres przedstawiający zależność rozwoju cech motorycznych i wybranych układów od wieku człowieka. Nauczyciel prosi uczniów o opisanie przedstawionego wykresu. Nauczyciel uzupełnia wypowiedzi uczniów o dodatkowe informacje. (Aby osiągać najlepsze wyniki, należy skoordynować rozpoczęcie treningów z momentem w	3

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
		rozwoju człowieka, kiedy dana cecha jest najbardziej podatna na doskonalenie. Im wcześniej zaczyna uczyć się skomplikowanych ewolucji, np. wykonywanych w gimnastyce, łyżwiarstwie figurowym czy skokach do wody, tym większe są szanse na osiągnięcie sukcesów w dyscyplinach sportowych wymagających dobrej koordynacji ruchowej. Dlatego obecnie mistrzyniami w gimnastyce artystycznej są dziewczyny w wieku 13–17 lat, które treningi zaczynały jako kilkuletnie dzieci.)	
	17	Nauczyciel zadaje uczniom pytania: <ul style="list-style-type: none"> • Czy znają aktualne rekordy świata w biegu maratońskim i w biegu na 100 m? (2012 r.: maraton: 2:03:38, bieg na 100 m: 9:58) • Czy znają narodowości rekordzistów? (maraton – Kenijczyk, sprint – Jamajczyk) • Jaka jest różnica między maratonem a sprintem? (wytrzymałość – szybkość) Nauczyciel rozwija odpowiedzi uczniów, uczniowie czytają tekst i zastanawiają się, dlaczego Kenijczyk nie wygra biegu na 100 m, a Jamajczyk maratonu.	3
	18	Nauczyciel wyjaśnia, że wyróżnia się dwa główne rodzaje włókien mięśniowych: wytrzymałościowe i szybkościowe. W zależności od przewagi posiadanych włókien, dany sportowiec będzie osiągał lepsze wyniki w maratonie lub w sprincie. Uczniowie czytają tekst i oglądają zdjęcie Kenijczyka Patricka Makau.	3
	19	Uczniowie czytają tekst i oglądają zdjęcie Jamajczyka Usaina Bolta.	3
	20	Nauczyciel pyta uczniów, czym różniły się omówione typy włókien mięśniowych występujących u sportowców, następnie wyświetla slajd z tabelą podsumowującą „Charakterystyka włókien mięśniowych”.	2
Podpatrywanie natury a wyniki sportowe	21	Nauczyciel pyta uczniów: <ul style="list-style-type: none"> • W jaki sposób możemy zmienić właściwości naszego ciała, np. spowodować, aby stawiało mniejszy opór, było bardziej skoczne? (można na to wpłynąć np. poprzez odpowiedni ubiór, buty) Dzięki osiągnięciom techniki możliwe jest wykorzystanie rozwiązań wypracowanych przez naturę na drodze ewolucji do opracowania materiałów i sprzętu, który może pomagać sportowcom w osiąganiu coraz lepszych wyników. Uczniowie czytają tekst i oglądają zdjęcie stroju LZR Racer. (Nauczyciel wskazuje stroje pływackie „Fastskin” i „LZR Racer jako przykład wykorzystania osiągnięć ewolucyjnych innych zwierząt” zmniejszające opór, jaki stawia ciało podczas ruchu w wodzie, dzięki strukturze materiału wzorowanej na skórze rekina i pasach wzmacniających wszytych w strój, na wzór mięśni delfina. Dzięki temu pływacy są w stanie osiągać czasy lepsze około 2% od osiąganych w zwykłych strojach.) Nauczyciel informuje uczniów, że obecnie stroje nowej generacji produkuje wiele firm, ale Światowa Organizacja Pływacka (FINA) większości z nich nie dopuszcza do użycia w czasie zawodów pływackich, lub dopuszcza na ściśle określonych zasadach. Nauczyciel pyta uczniów, jaki jest ich zdaniem powód takiego stanowiska FINA.	4
Doping genetyczny		Nauczyciel pyta uczniów: <ul style="list-style-type: none"> • W jaki nielegalny sposób sportowcy próbują poprawiać swoje wyniki sportowe? (stosując doping chemiczny – hormony, sterydy, niektóre leki itp.) • Czy słyszeli o dopingu genetycznym? 	1
	22	Nauczyciel omawia zasady działania dopingu genetycznego. Uczniowie oglądają animację „Przekraczanie granic ludzkich możliwości – doping genetyczny”. (Doping genetyczny może być wykorzystywany w sporcie do zwiększania wydolności i wytrzymałości zawodników. Ten rodzaj dopingu, pokazany na przykładzie genetycznego zwiększenia produkcji erytropoetyny, jest praktycznie niewykrywalny, ponieważ powoduje, że to sam organizm zaczyna produkować zwiększone ilości czerwonych krwinek, dzięki czemu poprawia się dotlenienie tkanek, a tym samym wydolność organizmu. W pierwszym etapie (rysunek 1) konieczne jest wprowadzenie odpowiedniego genu do komórek sportowca. W	4

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
		<p>tym celu wykorzystuje się wirusy będące doskonałym środkiem transportu dla obcych genów. Jeżeli gen wbuduje się we właściwym miejscu (rysunek 2), to zmodyfikowane komórki zaczynają produkować białko, którego kod genetyczny zapisany jest we wbudowanym genie. Na animacji białkiem tym jest erytropoetyna, zakazany dziś środek dopingujący, tzw. EPO. Hormon ten stymuluje szpik kostny do produkcji większej ilości czerwonych krwinek (rysunek 3), które odpowiadają za transport tlenu.)</p> <p>Nauczyciel pyta uczniów, czy ich zdaniem stosowanie dopingu genetycznego jest etyczne i czy powinno być traktowane tak samo jak stosowanie dopingu chemicznego?</p>	
Stres a granice ludzkich możliwości		<p>Nauczyciel pyta uczniów:</p> <ul style="list-style-type: none"> W jakiej sytuacji człowiek może być w stanie wykonać dużo większy wysiłek niż normalnie? (dzieje się tak w momencie stresu, napaści, ucieczki, zagrożenia zdrowia i życia) <p>Nauczyciel informuje uczniów, że w sytuacji, gdy zagrożone jest życie człowieka, organizm działa w sposób instynktowny i uruchamia rezerwy, do których normalnie nie możemy sięgnąć – nawet, jeżeli ciężko trenujemy.</p>	2
	23	<p>Uczniowie oglądają fragment filmu „Granice ludzkiej siły”, który pokazuje, jak wielką siłą dysponuje człowiek w chwili bezpośredniego zagrożenia życia.</p>	5
Faza lekcji: podsumowanie			
Zwiększanie możliwości organizmu	24	<p>Nauczyciel rozdaje uczniom materiały (załącznik nr 2), które wykorzystują przy wykonaniu ćwiczenia interaktywnego.</p> <p>Klucz odpowiedzi:</p> <p>Osiągnięcie przez człowieka prędkości biegu równej 13,5 m/s jest niemożliwe. Takiego obciążenia nie wytrzymałyby mięśnie i więzadła. Pokonanie maratonu w czasie zbliżonym do 1 godz. 45 minut jest nierealne, na co wskazują prawa fizjologii. Aby osiągnąć taki wynik, biegacz musiały biec z prędkością 24 km/h. To spowodowałoby przejście z oddychania tlenowego na beztlenowe lub mieszane, a to powoduje wzrost stężenia kwasu mlekowego.</p> <p>Po wykonaniu ćwiczenia uczniowie odpowiadają na pytanie, czy bez użycia środków dopingujących i nowych technologii w sporcie możliwe jest pobicie każdego rekordu? (Nie, ponieważ nie pozwala na to budowa, wytrzymałość organizmu człowieka i przebieg procesów biochemicznych zachodzących w komórkach.)</p>	6

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediami: 6. Sport

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 12. Sport

Przedmiot: biologia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 3. Wpływ wysiłku fizycznego na organizm człowieka.

Cele lekcji. Uczeń:

- ocenia wpływ aktywności fizycznej na organizm człowieka;
- wymienia choroby, którym zapobiega regularny wysiłek fizyczny;
- rozumie zależność między brakiem wysiłku fizycznego a chorobami człowieka;
- potrafi przeanalizować wpływ wysiłku fizycznego na funkcjonowanie układu krwionośnego;
- potrafi przeanalizować wpływ wysiłku fizycznego na funkcjonowanie układu oddechowego.

Metody i techniki nauczania: pogadanka, dyskusja, obserwacja, ćwiczenia interaktywne, ćwiczenia warsztatowe

Uzupełniające środki dydaktyczne: załącznik nr 3 (jedna kopia na 3–4-osobową grupę)

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Amatorskie a wyczynowe uprawianie sportu		Nauczyciel prosi uczniów o udzielenie odpowiedzi na pytania: <ul style="list-style-type: none">• Czy wysiłek fizyczny wywołuje takie same efekty u osób uprawiających sport amatorsko i wyczynowo? (nie)• Który rodzaj aktywności fizycznej: amatorski czy wyczynowy, wiąże się z większym obciążeniem organizmu? (wyczynowy)• Jakie niekorzystne skutki może powodować uprawianie sportu? (powoduje urazy, kontuzje, przeciążenia, nadmierny rozwój mięśni serca, nadmierny rozrost masy mięśniowej)	3
Faza lekcji: realizacja			
Aktywność fizyczna a zdrowie człowieka		Nauczyciel prosi uczniów, aby wymienili pozytywne zmiany, jakie można zaobserwować w organizmie człowieka, który regularnie ćwiczy, np. pływa, biega, jeździ na rowerze (efektami treningu są np. prawidłowa masa ciała, większa sprawność fizyczna, lepsza kondycja).	2
	25	Nauczyciel zwraca uwagę uczniów na to, że regularny wysiłek fizyczny zmniejsza ryzyko wystąpienia najpowszechniejszych w dzisiejszych czasach chorób cywilizacyjnych, tj. cukrzycy, nadciśnienia tętniczego, choroby wieńcowej i otyłości, a także poprawia kondycję psychiczną osób ćwiczących. Uczniowie analizują diagram przedstawiający wybrane aspekty wpływu wysiłku fizycznego na zdrowie człowieka.	3
	26	Uczniowie wykonują ćwiczenie interaktywne „Wpływ aktywności fizycznej na organizm człowieka”. Klucz odpowiedzi: spadek ciśnienia krwi – nadciśnienie, udar spadek masy ciała – otyłość, cukrzyca wzrost siły mięśni – osteoporoza wzrost gęstości mineralnej kości – osteoporoza spadek stężenia LDL („złej” frakcji cholesterolu) – otyłość, choroba wieńcowa	4
Wpływ sportu wyczynowego na organizm człowieka		Nauczyciel prosi uczniów o zastanowienie się nad zagadnieniem: <ul style="list-style-type: none">• Czy sport ma wyłącznie pozytywny wpływ na organizm człowieka? Nauczyciel prosi o uważne obejrzenie filmu i wynotowanie zmian zachodzących w organizmach sportowców.	2
	27	Uczniowie oglądają film „Wpływ sportu wyczynowego na organizm sportowców”, na którym omówione są zmiany, jakie obserwuje się w organizmie sportowców podczas wyczynowego uprawiania sportu. Uczniowie podsumowują obejrzany film, wymieniając pozytywny i negatywny wpływ sportu wyczynowego na zdrowie sportowców.	4

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Ćwiczenie warsztatowe – wpływ krótkotrwałego wysiłku fizycznego na pracę układu oddechowego i układu krążenia		<p>Uczniowie wykonują ćwiczenie warsztatowe mające na celu wykazanie wpływu krótkotrwałego wysiłku fizycznego na pracę układu oddechowego i układu krążenia.</p> <p>W tym celu nauczyciel dzieli klasę na 3–4 osobowe grupy, każdej rozdaje instrukcje do ćwiczenia (załącznik nr 2).</p> <p>Prosi uczniów, aby w każdej grupie wybrali jedną osobę, która będzie wykonywać przysiady (osoba A), jedną osobę, która będzie mierzyć tętno osobie A (osoba B) i jedną osobę, która będzie liczyć oddechy wykonywane przez osobę A (osoba C). Jeżeli grupa jest 4-osobowa, ostatnia osoba (osoba D) jest odpowiedzialna za pilnowanie czasu.</p> <p>Następnie prosi uczniów o zapoznanie się z instrukcjami do ćwiczenia, przygotowanie stoperów (zegarek, telefon komórkowy).</p> <p>W czasie, w którym uczniowie czekają na kolejne pomiary powinni oni uzupełniać tabelę i wykonywać wykresy przedstawiające zależności liczby wdechów i tętna od czasu. Na ich podstawie powinni też wyciągać wnioski dotyczące zmian liczby wdechów i tętna w czasie.</p> <p>W razie wątpliwości wyjaśnia, jak ćwiczenie powinno być wykonane.</p> <p>Po uzyskaniu informacji o gotowości wszystkich grup, prosi uczniów o wykonanie ćwiczenia.</p>	10
Faza lekcji: podsumowanie			
Aktywność fizyczna – podsumowanie	28	<p>Nauczyciel prosi uczniów, aby w oparciu o zdobytą na lekcjach wiedzę wyjaśnili, co było przyczyną zaobserwowanych zmian w pracy układu oddechowego i krwionośnego. (W trakcie pracy mięśnie zużyły energię, której zapasy muszą zostać odbudowane. Do syntezy związków wysokoenergetycznych konieczny jest tlen, który dostaje się do organizmu przez układ oddechowy, a do komórek dostarczany jest przez krew. Dlatego po wysiłku zaobserwowano wzrost ilości wykonywanych oddechów, a tym samym ilości tlenu dostającego się do płuc, oraz częstość uderzeń serca (tętna), dzięki czemu tlen szybciej trafia do komórek mięśniowych, w których jest on wykorzystywany).</p> <p>Nauczyciel wyświetla slajd z zapisanym podsumowaniem ćwiczenia. Uczniowie w otrzymanych od nauczyciela materiałach zapisują wniosek z ćwiczenia.</p>	4
	29	<p>Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie testu sprawdzającego „Biologia sportu”.</p> <p>Klucz odpowiedzi: 1b; 2c; 3b; 4a; 5c; 6b; 7a; 8a; 9b; 10b; 11c; 12c; 13c; 14a; 15b</p>	10

Załącznik nr 1**Dyscyplina sportowa a dieta zawodnika**

Sportowiec i jego dyscyplina	Adam Małysz – skoki narciarskie	Justyna Kowalczyk – biegi narciarskie	Agnieszka Radwańska – tenis
Kaloryczność diety/dobę	zalecane około 5000 kcal/dobę (stosowana przez A. Małysza – około 1500 kcal/dobę)	zalecane około 5200–5600 kcal/dobę	zalecane około 5300–5700 kcal/dobę
Charakterystyka uprawianej dyscypliny	sport szybkościowo-siłowy, z przewagą szybkości	sport długodystansowy związany głównie z wytrzymałością	Sport wymagający wszechstronnego przygotowania
Charakterystyka energetyki wysiłku	krótkotrwały intensywny wysiłek, którego znaczna część odbywa się w warunkach beztlenowych (ryzyko zakwaszenia organizmu)	długotrwały wysiłek fizyczny, o średnim natężeniu, znaczna część procesów energetycznych to procesy tlenowe	długotrwały wysiłek fizyczny, o różnym natężeniu, znaczna część procesów energetycznych to procesy tlenowe, duża utrata płynów
Procent energii z białek, tłuszczów i węglowodanów	białka – 13–14% tłuszcze – 27–31% węglowodany – 55–60%	białka – 12–13% tłuszcze – 25–27% węglowodany – 60–63%	białka – 14% tłuszcze – 29% węglowodany – 57%

Załącznik nr 2

Poniższy tekst wykorzystaj do wykonania ćwiczenia interaktywnego.

Krzysztof Mizera, „Rekordy nie do pobicia”, Fokus 18/09/09

NEURONY SIĘ BRONIA

Jak szybko jest więc w stanie pobiec człowiek? Naukowcy szacują, że nogi człowieka są w stanie poruszać się z prędkością nawet 13,5 m/s. Wówczas, odliczając start, 100 metrów można by pokonać w niespełna 8 sekund. Dziś najlepsi sprinterzy osiągają prędkość oscylującą w granicach 11,5 m/s. Osiągnięcie prędkości 13,5 m/s jest jednak niemożliwe – organizm człowieka, a dokładniej układ nerwowy, broni się przed tak olbrzymim przeciążeniem, którego mogłyby nie wytrzymać mięśnie i więzadła, i dlatego nie pozwala pracować kończynom dolnym z tak dużą prędkością. Jednakże sportowcy i trenerzy sięgają do coraz nowszych metod treningowych, technologii i technik, które do tej pory były używane przez NASA i ośrodki naukowe. Już zmienił się trend w selekcji młodych zawodników. Jeszcze niedawno sprinterów szukano wśród chłopców niewysokich i muskularnych. Bolt jest jednak inny: wysoki, średnio umięśniony. Do takich jak on należy przyszłość. Wiedza na temat włókien mięśniowych i nerwowych jest coraz szersza i zapewne za kilka, kilkanaście lat człowiek będzie potrafił lepiej wykorzystać swoje mięśnie, co przełoży się na jego moc i dynamikę. Wiele wskazuje też na to, że za kilka lat zmieni się materiał, którym pokrywane są bieżnie, dzięki czemu będą one bardziej sprężyste. Z pewnością ulepszone też zostaną techniki biegania. Bardzo prawdopodobne, że sprinterzy będą bić kolejne rekordy, które mogą zbliżyć się do bariery 9,40 s w ciągu kolejnych 10–20 lat. Czy osiągną czas 9 s? Raczej nie, przynajmniej nie w ciągu najbliższych 50 lat.

PRĘDKOŚCI BEZTLENOWE

W ciągu 10 lat możemy się spodziewać przełamania granicy dwóch godzin w biegach maratońskich. (...) Organizmy Afrykanów są lepiej przystosowane do maratonów niż ludzie biali. Kenijczycy i Etiopczycy mają smuklejsze sylwetki, długie kończyny i zazwyczaj dłuższe mięśnie niż osoby o białym kolorze skóry. Do tego mają mniej tkanki tłuszczowej, a w ich mięśniach przeważają włókna wytrzymałościowe nad szybkościowo-siłowymi. (...) Analiza budowy anatomicznej i funkcjonowania organizmów najwybitniejszych maratończyków pozwala sądzić, że przełamanie bariery 2 godzin pozostaje tylko kwestią czasu, szczególnie że w pobiciu rekordów pomagają też specjaliści układający coraz szybsze trasy, bez zbędnych podbiegów, ostrych zakrętów itp. Jednak pokonanie maratonu w czasie zbliżonym do 1 godz. 45 minut jest nierealne i wynika to z praw fizjologii. Obecny rekordzista świata biegnie tempem przekraczającym nieco 20 km/godz., co mogą osiągać tylko wybitne jednostki. Żeby przebiec maraton w czasie 1 godz. 45 min tempo musiałoby wzrosnąć do 24 km/godz., a przy takiej intensywności procesy energetyczne zachodzące w organizmie szybko zmieniają się z tlenowych w beztlenowe lub mieszane, a wówczas zdolności metaboliczne mięśni nie są już tak wydajne w tego typu biegach. Stężenie kwasu mlekowego szybko przekracza poziom 10 mmol/litr, poziom jonów wodorowych gwałtownie wzrasta, co drastycznie obniża wydolność fizyczną sportowca, zmuszając go do przerwania lub w najlepszym układzie do znacznego ograniczenia wysiłku. Bieg z taką prędkością przez ponad 100 minut nie jest możliwy.

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediami: 6. Sport

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 12. Sport

Przedmiot: geografia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 1. Dlaczego biegacze afrykańscy są najlepsi na świecie?

Cele lekcji. Uczeń:

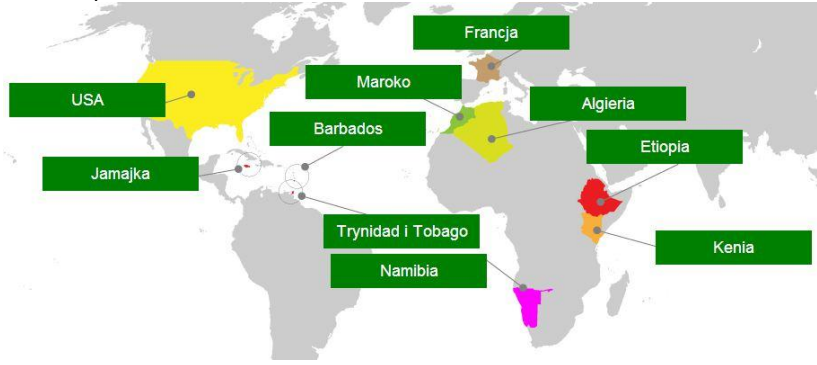
- analizuje wpływ warunków naturalnych na wyniki sportowe;
- analizuje informacje medialne, wykresy, tabele;
- wyjaśnia przyczyny dominacji biegaczy z określonych regionów świata;
- doskonali znajomość mapy politycznej świata.

Metody i techniki nauczania: dyskusja, pogadanka, analiza tekstów i obrazów, ranking trójkątny

Uzupełniające środki dydaktyczne: atlasy geograficzne świata (1 atlas na 2–3 osoby)

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Biegacze z Kenii niemile widziani	1	Analiza fragmentu artykułu prasowego. <ul style="list-style-type: none">• Dlaczego organizatorzy zaproponowali takie rozwiązanie?• Dlaczego nie chcą u siebie kenijskich zawodników? Dyskusja dotycząca decyzji organizatorów, argumenty za i przeciw.	2
	2	Analiza fragmentu artykułu prasowego. <ul style="list-style-type: none">• Jak uczniowie oceniają taką decyzję organizatorów? Ewentualnie można podzielić klasę na zwolenników i przeciwników organizatorów biegu.	2
	3	Analiza fragmentu artykułu prasowego. Podsumowanie dyskusji na podstawie argumentów zamieszczonych w tekście. Pogadanka mająca doprowadzić uczniów do samodzielnego sformułowania tematu lekcji. Nauczyciel może poprowadzić dyskusję uczniów, tak aby sformułowali temat ze scenariusza lub zostawia temat zaproponowany przez uczniów.	2
Faza lekcji: realizacja			
Najszybsi ludzie – sprinterzy	4	Obserwacja filmu (przedstawiającego finał biegu na 100 m wraz z tabelą wyników biegu). Pytania dotyczące filmu: <ul style="list-style-type: none">• Kto zwyciężył w oglądanym biegu?• Przedstawiciele jakich państw uczestniczyli w biegu?• Ilu było białych zawodników?	2
	5	Analiza wykresu przedstawiającego medalistów Igrzysk Olimpijskich w biegu na 100 m. Praca z atlasem – odszukanie na mapie państw, z których pochodzą najlepsi sprinterzy (zarówno z wykresu, jak i filmu). Analiza położenia geograficznego tych państw (na jakich kontynentach, w których ich częściach leżą wymienione państwa, ewentualnie mogą to być spostrzeżenia dotyczące ukształtowania powierzchni czy też klimatu).	4
Biegi średnie i długie	6	Obserwacja filmu przedstawiającego fragmenty biegu na 3000 m z przeszkodami wraz z tabelą wyników biegu. Pytania dotyczące filmu: <ul style="list-style-type: none">• Kto zwyciężył w oglądanym biegu?• Przedstawiciele jakich państw uczestniczyli w biegu?• Ilu było białych zawodników?• Jakie są różnice w wyglądzie zawodników, w porównaniu ze sprinterami?	4
	7	Analiza wykresów przedstawiających medalistów Igrzysk Olimpijskich w biegach: na 800 m, na 3000 m z przeszkodami oraz maratonu. Praca z atlasem – odszukanie na mapie państw, z których pochodzą najlepsi średnio i długodystansowcy (zarówno z wykresu, jak i filmu). Analiza położenia geograficznego tych państw (na jakich kontynentach, w których ich częściach leżą wymienione państwa, ewentualnie mogą to być spostrzeżenia dotyczące ukształtowania powierzchni czy też klimatu).	6

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Migracje ludności z Afryki		Pogadanka nt. migracji ludności negroidalnej (czarnej) na inne kontynenty oraz przyczyn tej migracji. Nauczyciel zadaje uczniom poniższe pytania. Nie musi komentować poprawności udzielanych przez uczniów odpowiedzi, bo animacja, która pojawi się za chwilę rozwieje wszelkie wątpliwości, więc po obejrzeniu animacji można skomentować wypowiedzi uczniów. Przykładowe pytania: <ul style="list-style-type: none"> • Dlaczego czarnoskórzy sprinterzy reprezentują państwa Ameryki Północnej, Europy, a nawet Bliskiego Wschodu? • Jakie były przyczyny migracji na te kontynenty? 	3
	8	Obejrzenie animacji dotyczącej migracji ludności z Afryki. Tekst slajdu oraz animacja są dobrym podsumowaniem dyskusji, ale mogą też wystąpić zamiast dyskusji.	2
Dlaczego są najlepsi?	9	Uczniowie zapoznają się z tekstem slajdów, dotyczącym próby wyjaśnienia dominacji czarnoskórych biegaczy.	2
	10	Uczniowie zapoznają się z tekstem slajdów, dotyczącym próby wyjaśnienia dominacji czarnoskórych biegaczy.	2
	11	Uczniowie zapoznają się z tekstem slajdów, dotyczącym próby wyjaśnienia dominacji czarnoskórych biegaczy.	2
Faza lekcji: podsumowanie			
Tu mieszkają najlepsi biegacze	12	Wykonanie ćwiczenia pt.: „Tu mieszkają najlepsi biegacze na świecie”. Klucz odpowiedzi: 	5
Czynniki decydujące o sukcesie sportowca		Ranking trójkątny: Co decyduje o sukcesie sportowca? Nauczyciel poleca, aby uczniowie uszeregowali (w formie rankingu trójkątnego) wymienione czynniki, które mogą zdecydować o sukcesie sportowca: talent, ciężka praca, geny, motywacja, mocna psychika, szczęście. Ranking może być pracą domową. Nauczyciel może podać wymienione w poleceniu czynniki, bądź pozostawić je w gestii ucznia.	3
Puenta do artykułu rozpoczynającego lekcję		Puenta w postaci zdania dotyczącego maratonu w Utrechcie. Nauczyciel przedstawia (odczytuje) uczniom informację: We wspomnianym na początku lekcji maratonie w Utrechcie w 2011 roku zwyciężył Holender (czyli tak jak chcieli organizatorzy), ale jego czas był gorszy od zwycięzców z poprzednich lat (czyli biegaczy z Afryki) o 5-8 minut!	1

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediami: 6. Sport

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 12. Sport

Przedmiot: geografia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 2. Pionowy świat.

Cele lekcji. Uczeń:

- analizuje warunki życia na różnych wysokościach nad poziomem morza i wykazuje związek między nimi, a predyspozycjami do uprawiania pewnych dyscyplin sportu;
- zapoznaje się z wybranymi sukcesami polskich himalaistów;
- wykazuje związek między wysokością n.p.m. a funkcjonowaniem organizmu człowieka.

Metody i techniki nauczania: pogadanka, analiza filmów, map, tabel, dyskusja, obserwacja

Uzupełniające środki dydaktyczne: mapa fizyczna świata, mapa polityczna świata (ścienne)

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas	
Faza lekcji: wprowadzenie				
		Sprawy organizacyjne.	3	
Wysokość n.p.m. a rozmieszczenie ludności	13	Analiza tekstu oraz mapy rozmieszczenia ludności na tle ukształtowania powierzchni Ziemi. Zwrócenie uwagi na dysproporcje w rozmieszczeniu ludności. Uczniowie wskazują na mapie ściennej (lub na wyświetlanej mapie) wymienione w tekście krainy lub państwa.	2	
	14	Analiza tekstu oraz mapy rozmieszczenia ludności na tle ukształtowania powierzchni Ziemi. Zwrócenie uwagi na dysproporcje w rozmieszczeniu ludności. Uczniowie wskazują na mapie ściennej (lub na wyświetlanej mapie) wymienione w tekście krainy lub państwa.	1	
Faza lekcji: realizacja				
Organizm człowieka a wysokość n.p.m.	15	Wykonanie ćwiczenia interaktywnego pt.: „Czego możesz spodziewać się w wysokich górach”. Analiza czynników przyrodniczych występujących w górach. Klucz odpowiedzi:	3	
		Wraz ze wzrostem wysokości ciśnienie atmosferyczne zwiększa się.		fałsz
		Wraz ze wzrostem wysokości zmniejsza się temperatura powietrza.		prawda
		W wysokich w górach zmniejsza się zawartość tlenu w powietrzu.		prawda
		Opady w górach są na ogół niższe.		fałsz
	W wysokich górach promieniowanie ultrafioletowe jest zwiększone.	prawda		
16	Obejrzenie i omówienie animacji przedstawiającej zmiany zachodzące w atmosferze wraz ze wzrostem wysokości n.p.m.	2		
17	Obejrzenie i omówienie wizualizacji obrazującej funkcjonowaniu organizmu człowieka na różnej wysokości. Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none"> • Dlaczego na dużej wysokości organizm człowieka inaczej funkcjonuje? 	3		
18	Analiza tekstu. Po zapoznaniu się z nim uczniowie odpowiadają na pytania: <ul style="list-style-type: none"> • Jakie są objawy choroby wysokogórskiej? • Jak miejscowa ludność przystosowała się do życia na dużej wysokości? • Dlaczego, mimo opisanych dolegliwości, ludzie eksplorują wysokie góry? Ostatnie pytanie może być wstępem do dalszej części lekcji (relacje himalaistów), więc padające na nie odpowiedzi można pozostawić bez komentarza w tej fazie lekcji.	3		
Korona Himalajów	19	Uczniowie poznają informacje dotyczące pierwszych zdobywców Everestu.	2	
	20	Uczniowie poznają informacje dotyczące najwyższych szczytów Ziemi, czyli tzw. „Korony Himalajów”. Uczniowie wskazują na mapie położenie Himalajów i Karakorum.	2	
	21	Analiza tabeli pt. „Ośmiotysięczniki – pierwsi zdobywcy” ze szczególnym uwzględnieniem informacji dotyczących sukcesów polskich himalaistów. Należy zwrócić uwagę np. na nazwiska polskich zdobywców Korony, na polskie sukcesy zimą oraz na brak sukcesów w latach 60. i 70. XX wieku spowodowany systemem politycznym (trudności w podróżowaniu, bardzo drogie dewizy).	2	

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas	
	22	Analiza tabeli pt. „Zdobywcy Korony Himalajów i Karakorum” ze szczególnym uwzględnieniem informacji dotyczących sukcesów polskich himalaistów.	2	
Relacje himalaistów	23	Obejrzenie filmu (wywiadu) z jednym z polskich himalaistów.	5	
	24	Zapoznanie się z wypowiedziami Jerzego Kukuczki.	2	
	25	Zapoznanie się z wypowiedziami Jerzego Kukuczki – c.d.	2	
		Dyskusja dotycząca himalaizmu. Nauczyciel zadaje pytania: <ul style="list-style-type: none"> • Czy jest to sport? • Dlaczego himalaiści ryzykują swoim życiem? • Jakie są cechy charakteru ludzi gór? • Dlaczego Polacy odnoszą sukcesy? 	3	
Faza lekcji: podsumowanie				
Wpływ wysokości n.p.m. na osiągnięcia sportowe.		Nauczyciel zadaje pytania na podsumowanie lekcji (np. każdy rząd odpowiada na inne pytanie): <ul style="list-style-type: none"> • Dlaczego Kenijczycy dominują w biegach na długich dystansach? • Dlaczego reprezentacja Boliwii w piłce nożnej wygrywa większość spotkań na swoim terenie (nawet z Brazylią)? • Himalaista zapisał: „Odcinek drogi, który wcześniej pokonywaliśmy w osiem godzin, teraz zabiera nam jedynie dwie i pół godziny”. Jak jest to możliwe? 	5	
	26	Po odpowiedzi uczniów na pytanie 1 nauczyciel wyświetla odpowiedź wraz z ilustracją.		
	27	Po odpowiedzi uczniów na pytanie 2 nauczyciel wyświetla odpowiedź wraz z ilustracją.		
	28	Po odpowiedzi uczniów na pytanie 3 nauczyciel wyświetla odpowiedź wraz z ilustracją.		
			Nauczyciel zadaje pracę domową: przygotowanie informacji (notek biograficznych) dotyczących Kukuczki, Wielickiego lub innych wybitnych polskich himalaistów. Można je potem wykorzystać do stworzenia gazetki, albumu itp.	2
			Nauczyciel zadaje pracę domową niezbędną do przeprowadzenia części kolejnej lekcji: Korzystając z internetu uczniowie przygotowują informacje dotyczące państw, w których są popularne wymienione dyscypliny lub ich reprezentanci osiągnęli najlepsze wyniki, np. na ostatnich mistrzostwach świata: Grupa 1: skoki narciarskie oraz pływanie; Grupa 2: łyżwiarstwo szybkie oraz tenis stołowy; Grupa 3: narciarstwo zjazdowe oraz bieg na 5000 m; Grupa 4: biegi narciarskie oraz polo. Ewentualnie listę tę można poszerzyć o inne dyscypliny. W zależności od liczebności klasy można dokonać innego podziału na grupy, np. według numerów z dziennika: od 1 do 8 grupa nr 1 itd.	1

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediamiach: 6. Sport

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 12. Sport

Przedmiot: geografia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 3. Geografia osiągnięć sportowych.

Cele lekcji. Uczeń:

- analizuje warunki życia w różnych strefach klimatycznych i wykazuje związek między panującymi tam warunkami, a predyspozycjami do uprawiania określonych dyscyplin sportu;
- wyjaśnia związek między historią, a uprawianymi na danym obszarze dyscyplinami sportu;
- doskonali znajomość mapy politycznej świata;
- ocenia zjawisko globalizacji w sporcie.

Metody i techniki nauczania: warsztaty, dyskusja, analiza tekstów i danych liczbowych, praca z mapą

Uzupełniające środki dydaktyczne: atlasy geograficzne świata (po 1 na ławkę), wydrukowane materiały dotyczące globalizacji w sporcie (załącznik nr 1, załącznik nr 2, teksty z trzech stron internetowych), szary papier, pisaki, mapa polityczna świata (ścienna)

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Strefy klimatyczne świata a warunki życia ludzi	29	Zapoznanie się uczniów z tekstem wstępnym dotyczącym wpływu klimatu (w obrębie różnych stref klimatycznych) na życie ludzi oraz z treścią mapy klimatycznej świata w atlasach. Nauczyciel zadaje pytania, a zadaniem uczniów jest dopasowanie wymienianych cech do stref lub typów klimatu: <ul style="list-style-type: none">• Długa i mroźna zima, śnieg zalega przez wiele miesięcy? (klimat umiarkowany kontynentalny)• Duża wilgotność powietrza, szeroki nos ułatwia oddychanie? (klimat równikowy)• Koczowniczy tryb życia, pora sucha i deszczowa? (klimat podrównikowy)	2
Faza lekcji: realizacja			
Regionalizacja dyscyplin sportowych		Warsztaty. Praca w czterech grupach bazuje na pracy domowej, którą uczniowie otrzymali na ostatniej lekcji. Grupa 1: skoki narciarskie i pływanie; Grupa 2: łyżwiarstwo szybkie i tenis stołowy; Grupa 3: narciarstwo zjazdowe i bieg na 5km; Grupa 4: narciarstwo biegowe i polo. Korzystając z wyszukanych w domu informacji uczniowie wewnątrz grupy dzielą się wiedzą dotyczącą państw, w których dana dyscyplina sportu jest popularna, których reprezentanci w ostatnim okresie odnosili sukcesy w tej dyscyplinie. Na kartce zapisują nazwy od trzech do pięciu najczęściej pojawiających się państw. Możliwe odpowiedzi: <ol style="list-style-type: none">1. skoki narciarskie – Austria, Norwegia, Niemcy; pływanie – Australia, USA, Francja, W. Brytania;2. łyżwiarstwo szybkie – Holandia, Kanada, USA; tenis stołowy – Chiny, Tajwan, Korea Południowa;3. narciarstwo zjazdowe – Austria, Norwegia, Francja, Włochy, USA; biegi – Kenia, Etiopia, Algieria;4. narciarstwo biegowe – Norwegia, Szwecja, Rosja, Finlandia; polo – Pakistan, Indie, W. Brytania. Uczniowie lokalizują te państwa na mapie politycznej świata i szukają jakiejś wspólnej cechy dotyczącej ich położenia. Uczniowie starają się uzasadnić, dlaczego w tych krajach popularne są właśnie te dyscypliny sportu, bądź też sportowcy odnoszą sukcesy na arenie międzynarodowej. Ponieważ zadanie to może okazać się trudne, nauczyciel może rozdać uczniom przygotowane (załącznik nr 1) propozycje takich uzasadnień, z których należy wybrać po jednej do każdej z dyscyplin: <ol style="list-style-type: none">1. Góry pozwalają na częste treningi (narciarstwo zjazdowe).2. Jeden ze sportów narodowych Chin. Mnóstwo ludzi trenuje, więc jest z kogo	13

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
		<p>wybierać. Zwinni i szybcy zawodnicy (tenis stołowy).</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Przodkowie to często koczownicy wędrujący ze swymi stadami. Część plemion żyje na znacznej wysokości n.p.m. (bieg na 5 km). 4. Konie służyły człowiekowi „od zawsze”. Brytyjczycy nauczyli się tego sportu w czasie epoki kolonialnej (polo). 5. Naturalna czynność człowieka, ale żeby odnosić sukcesy sportowe, potrzebne jest zaplecze inwestycyjne. Bogaci mają łatwiej (pływanie). 6. Długa zima ułatwia treningi. W Norwegii jest to powszechna forma rekreacji (nartciarstwo biegowe). 7. W Holandii kanały odwadniające tereny położone w depresjach zimą zamarzają. W innych krajach wody i mrozu też nie brakuje (łyżwiarstwo szybkie). 8. Rozwojowi tego sportu sprzyja występowanie gór, ale niezbędna jest też kosztowna infrastruktura (skoki narciarskie). <p>Uczniowie prezentują wyniki pracy pozostałym grupom. Wymieniane państwa wskazują na mapie ściennej. Aby „rozruszać” klasę, można na początku wystąpienia grupy zaprezentować daną dyscyplinę w postaci kalamburów – do odgadnięcia przez uczniów z innych grup.</p>	
Globalizacja w sporcie	30	Uczniowie zapoznają się z terminem globalizacja.	1
		<p>Uczniowie dalej pracują w czterech grupach korzystając z materiałów przygotowanych i rozdanych przez nauczyciela (załączniki do scenariusza). Proponowana tematyka materiałów dla poszczególnych grup (nauczyciel może oczywiście zaproponować inne, bardziej aktualne zagadnienia do dyskusji):</p> <ul style="list-style-type: none"> • biografia Wilsona Kipketera (do pobrania na http://pl.wikipedia.org/wiki/Wilson_Kipketer); • artykuł dotyczący maratonu w Utrechcie (do pobrania na http://www.rp.pl/artukul/645202.html); • fragment wypowiedzi Jana Tomaszewskiego dotyczący polskiej reprezentacji w piłce nożnej na Euro 2012 (załącznik nr 2 do scenariusza); • tabela z wynikami kobiet w tenisie stołowym w ramach rozgrywek Euro Top 12 (do pobrania na http://pl.wikipedia.org/wiki/Europa_Top_12). <p>Na podstawie materiałów każda grupa wyszukuje fragmenty świadczące o wspomnianym w definicji globalizacji „światowym społeczeństwie”, a także stara się znaleźć pozytywne i negatywne aspekty tego zjawiska. Uczniowie na arkuszach papieru zapisują wnioski. Po kilku minutach prezentują efekty swojej pracy na forum klasy. Pożądane efekty pracy poszczególnych grup mogą być takie:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kipketer pochodzi z Kenii, potem reprezentował Danię, jego żoną była Dunka, a trenerem Polak. Dzięki niemu Dania wzbogaciła się o wiele medali i rekordów trudnych do pobicia. Rodowitym Europejczykom ciężko było z nim rywalizować, więc patrząc z ich perspektywy przez niego nie zostali mistrzami Europy, bądź Danii itp. 2. Świat staje się coraz mniejszy – zawodnicy z Afryki „obstawiają” większość biegów maratońskich w Europie i na świecie, bo można na tym zarobić. Decyzja organizatorów wzbudziła kontrowersje, ale można ją tłumaczyć troską o to, aby przed swoją publicznością holenderscy biegacze mieli szansę na wygraną. Zniechęcanie kenijskich zawodników do udziału w biegu skutkuje obniżeniem poziomu imprezy, itp. 3. Jan Tomaszewski jest przeciwny temu, aby w polskiej reprezentacji grali piłkarze, którzy robią to np. dlatego, że nie mieliby szans na grę w reprezentacji kraju, z którego pochodzą lub gdzie mieszkają, a skąd zostali ściągnięci przez trenera. Ci zawodnicy stanowią duże wzmocnienie dla polskiej reprezentacji. Mają polskie korzenie, więc dostali polskie obywatelstwo, chociaż część z nich prawie nie mówi po polsku, itp. 4. Wśród zwycięzczyń tych rozgrywek w ostatnich kilku latach są 	10

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
		przedstawicielki różnych państw europejskich, ale – jak można się domyślać czytając ich nazwiska – o chińskim rodowodzie. Tego zjawiska nie było na początku tych rozgrywek w latach 70. XX wieku. W Chinach te zawodniczki często nie przebiłyby się do reprezentacji ze względu na bardzo dużą konkurencję, a tu są gwiazdami. Europejki mają się od kogo uczyć, ale pozostaje pytanie o sens „europejskich” rozgrywek, w których kraj bez Chinek w swoim składzie ma małe szanse na sukces, itp.	
		Dyskusja dotycząca zagadnień związanych ze zjawiskiem globalizacji we współczesnym sporcie. Uczniowie mogą też nawiązać do innych, aktualnych aspektów tego zjawiska.	3
Faza lekcji: podsumowanie			
Podsumowanie	31	Wykonanie ćwiczenia interaktywnego pt.: Jakie czynniki mają wpływ na sukces w sporcie? Klucz odpowiedzi: O sukcesie w sporcie może decydować środowisko naturalne, np. wysokość n. p. m., czy też warunki klimatyczne. Czasem ważna jest też historia danego kraju. Jeśli coś jest modne, to silna konkurencja wymusza dobre wyniki.	3
	32	Rozwiązanie testu podsumowującego moduł. Klucz odpowiedzi: 1b; 2c; 3b; 4c; 5b; 6c; 7b; 8a; 9a; 10c; 11b; 12c; 13b; 14b; 15a	10

Załącznik nr 1

Wybierz odpowiedź, która najbardziej pasuje do dyscypliny, którą opisujesz:

1. Góry pozwalają na częste treningi.
2. Jeden ze sportów narodowych Chin. Mnóstwo ludzi trenuje, więc jest z kogo wybierać. Zwinni i szybcy zawodnicy.
3. Przodkowie to często koczownicy wędrujący ze swymi stadami. Część plemion żyje na znacznej wysokości n.p.m.
4. Konie służyły człowiekowi „od zawsze”. Brytyjczycy nauczyli się tego sportu w czasie epoki kolonialnej.
5. Naturalna czynność człowieka, ale żeby odnosić sukcesy sportowe, potrzebne jest zaplecze inwestycyjne. Bogaci mają łatwiej.
6. Długa zima ułatwia treningi. W Norwegii jest to powszechna forma rekreacji.
7. W Holandii kanały odwadniające tereny położone w depresjach zimą zamarzają. W innych krajach wody i mrozu też nie brakuje.
8. Rozwojowi tego sportu sprzyja występowanie gór, ale niezbędna jest też kosztowna infrastruktura.

Załącznik nr 2

Ja, jako członek Klubu Wybitnego Reprezentanta, nie życzę sobie, żeby w reprezentacji grał [...] jeden Francuz i dwóch Niemców, którzy grali już dla Francji i Niemiec. Nie załapali się do swoich pierwszych reprezentacji, odbierają prawdziwym Polakom miejsce w reprezentacji – powiedział Jan Tomaszewski, tłumacząc, dlaczego nazwał drużynę Franciszka Smudy "kadrą hańby", choć zastrzegł, że nie dotyczy to wszystkich piłkarzy.

"To nie ma nic wspólnego z reprezentacją Polski"

Prowadząca audycję przytoczyła słowa premiera Donalda Tuska, który komentując słowa Tomaszewskiego, machnął ręką i powiedział: "Ten, jak coś powie...". Jan Tomaszewski w odpowiedzi pytał: "Panie premierze, czy uważa pan, że zawodnik skazany za korupcję powinien reprezentować czterdziestomilionowy naród? Czy powinni nas reprezentować jeden Francuz i dwóch Niemców, gdy są Mila, Żyro, Borysiuk, Kaźmierczak, dwa Wilki – mamy tych chłopców i to oni powinni być promowani".

Fragment wywiadu z Janem Tomaszewskim udzielonego Radiu Zet dn. 9.05.2012 (na podstawie portalu Gazeta.pl)

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediami: 7. Ekologia

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 15. Ochrona przyrody i środowiska

Przedmiot: chemia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 1. Nawozy sztuczne – za i przeciw.

Cele lekcji. Uczeń:

- wyjaśnia pojęcie nawozów sztucznych i podaje typowe przykłady;
- rozumie cel stosowania środków ochrony roślin i podaje ich rodzaje;
- omawia znaczenie nawozów sztucznych i środków ochrony roślin dla rolnictwa;
- wyjaśnia konsekwencje stosowania nawozów sztucznych i środków ochrony roślin dla organizmu człowieka.

Metody i techniki nauczania: pogadanka, dyskusja, obserwacja

Uzupełniające środki dydaktyczne: dwa arkusze szarego papieru, kolorowe pisaki

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Gleba, składniki i żyzność gleby		Dyskusja z uczniami na temat: <ul style="list-style-type: none">• Co to jest gleba i co to znaczy, że gleba jest żyzna?• Jakie składniki gleby są niezbędne do prawidłowego wzrostu roślin?	4
Faza lekcji: realizacja			
Nawozy sztuczne a środki ochrony roślin	1	Uczniowie zapoznają się z mapą „Zużycie nawozów sztucznych na świecie” i na tej podstawie wymieniają obszary największego zużycia nawozów w przeliczeniu na jednostkę powierzchni.	2
		Pogadanka z uczniami na temat: <ul style="list-style-type: none">• Co to są nawozy sztuczne?• Jaką rolę spełniają nawozy sztuczne i jakie substancje wchodzą w ich skład?	4
	2	W celu uzupełnienia informacji uczniowie zapoznają się z tekstem na slajdzie „Nawozy sztuczne”.	2
	3	W celu uzupełnienia informacji uczniowie zapoznają się z tekstem na slajdzie „Rodzaje nawozów”.	2
	4	Uczniowie wykonują ćwiczenie interaktywne „Rodzaje nawozów sztucznych i ich składniki”. Klucz odpowiedzi: Azotowe – NH_4NO_3 , $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ Fosforowe – CaHPO_4 , $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ Potasowe – KCl , K_2SO_4	3
		Pogadanka nauczyciela z uczniami na temat: <ul style="list-style-type: none">• Jaką funkcję spełniają środki ochrony roślin?• Jakie mogą być ich rodzaje?	4
	5	W celu uzupełnienia informacji uczniowie zapoznają się z tekstem na slajdzie „Środki ochrony roślin”.	1

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas	
Wpływ nawozów sztucznych i środków ochrony roślin na środowisko	6	Uczniowie wykonują ćwiczenie interaktywne „Wpływ nawozów sztucznych i środków ochrony roślin na środowisko”. Klucz odpowiedzi:	4	
		Stosowanie większości nawozów mineralnych sprawia, że w reakcji z wodą tworzą kwasy		fałsz
		Uprawianie w tym samym miejscu tych samych roślin przez dłuższy czas nie ma wpływu na żyzność gleby		fałsz
		Nadmiar nawozów sztucznych powoduje, że rośliny nie wykorzystują ich w całości, więc pozostałość jest wymywana do wód gruntowych, a to powoduje eutrofizację rzek		prawda
		Każda roślina potrzebuje odpowiedniego dla siebie odczynu gleby (gleba kwaśna lub zasadowa), ponieważ wtedy najefektywniej pobiera zawarte w niej substancje odżywcze		prawda
Wapnowanie gleb to nawożenie ich związkami wapnia w celu zmiany ich odczynu, czyli ich odkwaszenia	prawda			
	7	Uczniowie zapoznają się z ilustracją „Krążenie pestycydów w środowisku” i na tej podstawie wyjaśniają zagrożenie dla człowieka.	2	
	8	W celu uzupełnienia informacji uczniowie zapoznają się z tekstem na slajdzie „Wpływ nawozów sztucznych i środków ochrony roślin na środowisko”.	2	
Ciekawostki – historia DDT	9	Uczniowie zapoznają się z tekstem na slajdzie „DDT – krótka historia”.	2	
Faza lekcji: podsumowanie				
Za i przeciw nawozom sztuczным i środkom ochrony roślin		Warsztaty. Uczniowie dzielą się na dwie grupy – tych, którzy są za i tych, którzy są przeciw stosowaniu nawozów sztucznych i środków ochrony roślin. Swoje argumenty zapisują na papierze, a następnie każda grupa przedstawia je na forum klasy.	10	

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediami: 7. Ekologia

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 15. Ochrona przyrody i środowiska

Przedmiot: chemia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 2. Gazy cieplarniane i ich wpływ na środowisko.

Cele lekcji. Uczeń:

- omawia charakter gazów cieplarnianych i ich właściwości;
- wymienia źródła powstawania gazów cieplarnianych;
- omawia skutki obecności w atmosferze gazów cieplarnianych;
- opisuje możliwości ograniczenia emisji gazów cieplarnianych.

Metody i techniki nauczania: pogadanka, dyskusja, obserwacja, burza mózgów

Uzupełniające środki dydaktyczne: brak

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Właściwości dwutlenku węgla a efekt cieplarniany		Pogadanka z uczniami na temat: „Co wspólnego ma dwutlenek węgla z efektem cieplarnianym?”	4
	10	Obserwacja wizualizacji eksperymentu naukowego „Właściwości dwutlenku węgla a efekt cieplarniany”. Wniosek z doświadczenia: Dwutlenek węgla utrudnia wypromieniowanie energii. Ta właściwość dwutlenku węgla CO ₂ powoduje efekt cieplarniany.	4
	11	W celu uzupełnienia informacji uczniowie zapoznają się z tekstem na slajdzie „Efekt cieplarniany”.	3
Faza lekcji: realizacja			
Gazy cieplarniane i ich charakterystyka	12	Uczniowie oglądają rysunek „Gazy cieplarniane i ich charakterystyka”. Dyskusja z uczniami na temat informacji uzyskanych z wyżej przedstawionych materiałów. Które z nich były nowe, ciekawe i zaskakujące dla uczniów?	5
	13	W celu uzupełnienia informacji uczniowie zapoznają się z tekstem na slajdzie „Źródła gazów cieplarnianych”.	3
	14	Uczniowie oglądają animację „Mechanizm powstawania efektu cieplarnianego”.	3
Skutki efektu cieplarnianego	15	Uczniowie wykonują ćwiczenie interaktywne „Skutki efektu cieplarnianego”. Klucz odpowiedzi: Efekt cieplarniany może wpłynąć na podniesienie temperatury na Ziemi, co wywoła topnienie lodowców, a to z kolei – podniesienie poziomu wód. Wzrost temperatury może spowodować zaburzenie równowagi w ekosystemach i trudności adaptacyjnych dla wielu gatunków. Zmiany klimatu mogą również zwiększyć częstotliwość występowania upałów, powodzi, huraganów, susz itp. Podczas susz zwiększy się prawdopodobieństwo pożarów lasów, co spowoduje przedostawanie się do atmosfery dużych ilości tlenków węgla i azotu a w konsekwencji wzrost efektu cieplarnianego.	4
	16	Uczniowie oglądają film pt: „Skutki zwiększonej emisji dwutlenku węgla do atmosfery”.	5
Faza lekcji: podsumowanie			
Możliwości ograniczenia emisji gazów cieplarnianych		Uczniowie, pracując metodą burzy mózgów, podają swoje propozycje zapobiegania efektowi cieplarnianemu. Jedna osoba zapisuje odpowiedzi na tablicy. Wszystkie odpowiedzi są dobre. W następnym etapie wybierane są te rozwiązania, które uczniowie mogą zastosować w swoim życiu i dzięki temu mieć wpływ na zmniejszenie efektu cieplarnianego.	12
	17	W celu uzupełnienia informacji uczniowie zapoznają się z tekstem na slajdzie „Zapobieganie efektowi cieplarnianemu”.	2

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediamiach: 7. Ekologia

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 15. Ochrona przyrody i środowiska

Przedmiot: chemia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 3. Freony – ich chemiczna natura i wpływ na warstwę ozonową.

Cele lekcji. Uczeń:

- wyjaśnia budowę, powstawanie i funkcje ozonu;
- przedstawia naturę chemiczną freonów, ich źródła oraz sposób oddziaływania na ozon;
- ocenia wpływ freonów na powstawanie dziury ozonowej;
- ocenia skutki dziury ozonowej dla organizmów żywych.

Metody i techniki nauczania: pogadanka, dyskusja, obserwacja

Uzupełniające środki dydaktyczne: brak

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Ozon, ozonosfera		Pytanie wprowadzające uczniów w temat lekcji: <ul style="list-style-type: none">• Co to jest ozon i gdzie występuje?• Jaka jest rola ozonosfery?	3
	18	W celu uzupełnienia informacji uczniowie zapoznają się z tekstem na slajdzie „Ozon i ozonosfera”.	2
Faza lekcji: realizacja			
Dziura ozonowa	19	Uczniowie oglądają zdjęcia „Zmiany dziury ozonowej” i na tej podstawie wyciągają wnioski na temat zachodzących zmian, tzn. powiększania się dziury ozonowej.	3
	20	W celu uzupełnienia informacji uczniowie zapoznają się z tekstem na slajdzie „Dziura ozonowa”.	2
Freony	21	Uczniowie zapoznają się z ilustracją „Budowa freonów i ich właściwości”.	2
	22	Uczniowie analizują animację przedstawiającą oddziaływanie freonu z ozonem.	3
	23	Skąd w atmosferze biorą się freony? Uczniowie zapoznają się z diagramem „Zastosowanie freonów”, zwracając uwagę na to, w jakim obszarze freony mają największy udział.	4
Skutki dziury ozonowej dla organizmów	24	Nauczyciel zadaje pytanie wprowadzające: <ul style="list-style-type: none">• Mając wiedzę na temat roli ozonu w atmosferze spróbuj przewidzieć skutki dziury ozonowej dla organizmów żywych. W celu uzupełnienia informacji uczniowie zapoznają się z tekstem na slajdzie „Skutki dziury ozonowej dla organizmów żywych”.	4
	25	Uczniowie oglądają film pt.: „Dziura ozonowa”.	5
Inne zjawiska atmosferyczne	26	Uczniowie oglądają zdjęcie pt.: „Smog fotochemiczny”.	2
	27	Uczniowie oglądają zdjęcia pt.: „Polarne chmury stratosferyczne”.	2
Faza lekcji: podsumowanie			
Podsumowanie	28	Uczniowie wykonują test sprawdzający. Klucz odpowiedzi: 1a; 2c; 3b; 4b; 5c; 6c; 7c; 8b; 9b; 10c; 11a; 12b; 13b; 14c; 15b	10

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediamiach: 7. Ekologia

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 15. Ochrona przyrody i środowiska

Przedmiot: fizyka

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 1. Dlaczego Ziemia ma wyższą temperaturę niż Kosmos?

Cele lekcji. Uczeń:

- potrafi wymienić czynniki, które wpływają na wartość średniej temperatury panującej na powierzchni Ziemi;
- wie, na czym polega efekt cieplarniany;
- potrafi wymienić czynniki mogące wpływać na wystąpienie efektu cieplarnianego.

Metody i techniki nauczania: pogadanka, obserwacja, pokaz

Uzupełniające środki dydaktyczne: brak

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Wprowadzenie	1	<p>Nauczyciel zadaje pytanie:</p> <ul style="list-style-type: none">• Dlaczego Ziemia nie stygnie w zimnym kosmosie? [Większość energii, która podgrzewa naszą planetę, pochodzi od Słońca. Pozostałe źródła dają niewielki wkład do energii – poniżej 1%. Należą do nich inne źródła z kosmosu (np. gwiazdy, obłoki gorącego gazu itd.) oraz energia produkowana we wnętrzu Ziemi w trakcie takich procesów jak: rozpady promieniotwórcze (beta oraz alfa), zapadanie się grawitacyjne Ziemi, oddziaływanie grawitacyjne z Księżycem oraz energia dostarczona przez uderzenia meteoratów i stopniowo uwalniana na powierzchnię planety. Średnia temperatura powierzchni Ziemi waha się w niewielkim zakresie, co oznacza, że Ziemia mniej więcej tyle samo energii emituje w przestrzeń kosmiczną, co otrzymuje od Słońca.] <p>Nauczyciel podaje temat i cele lekcji.</p>	3
Faza lekcji: realizacja			
Temperatura na Ziemi		<p>Nauczyciel zadaje pytanie:</p> <ul style="list-style-type: none">• Jak odległość od Słońca wpływa na temperaturę na Ziemi? (Energia promieniowania maleje z kwadratem odległości od źródła. Dlatego odległość planety od Słońca ma bardzo duży wpływ na panujący na niej klimat. Dla przykładu średnia temperatura na dalej położonym Marsie wynosi -63°C, podczas gdy średnia temperatura Ziemi wynosi $+15^{\circ}\text{C}$. Co ciekawe, na Marsie średnia temperatura byłaby jeszcze niższa, gdyby nie duże stężenie dwutlenku węgla w jego atmosferze, wynoszące ok. 95%.)	2
	2	<p>Nauczyciel zwraca uwagę, że na wartość temperatury na powierzchni Ziemi duży wpływ ma atmosfera, dzięki której temperatura na powierzchni naszej planety jest wyższa.</p> <p>Nauczyciel wyjaśnia, czym jest albedo Ziemi. Albedo jest to wielkość określająca, jaka część promieniowania dochodzącego do Ziemi zostaje odbita. Albedo naszej planety średnio wynosi $A = 0,30$. Wenus ma największe albedo (0,73) spośród planet Układu Słonecznego, z kolei najmniejsze albedo posiada Merkury (0,11). Albedo definiuje się też dla dowolnych ciał, np. albedo świeżego śniegu może przekraczać wartość 0,8. Z powodu dużej wartości albedo dla śniegu i lodu ważne jest, żeby lodowce na Antarktydzie i Arktyce nie stopniały, bo to spowodowałyby podgrzanie powierzchni naszej planety.</p>	3
	3	<p>Wyświetlany jest film „Temperatura na Ziemi”, w którym zostało wyjaśnione, dlaczego średnia temperatura na powierzchni Ziemi jest wyższa niż temperatura otaczającego nas kosmosu. Ziemia otrzymuje od Słońca 342 W/m^2 (nie jest to tzw. stała słoneczna, o tym będzie później mowa) w górnej warstwie atmosfery i tyle samo wypromieniowuje w przestrzeń kosmiczną. Bilans energetyczny jest zerowy, dzięki temu średnia temperatura na powierzchni Ziemi pozostaje stała.</p>	2

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Efekt szklarniowy	4	Nauczyciel przypomina, że światło składa się z kwantów, zwanych fotonami, którym można przypisać odpowiednią długość fali. Należy zwrócić uwagę uczniów na to, że od długości fali fotonów zależy, w jakim stopniu będą absorbowane przez ośrodek, w którym się poruszają. Dzieje się tak, ponieważ fale oddziałują najbardziej z obiektami o podobnej wielkości co one same. I tak np. fotony światła widzialnego mają mniejszą długość fali niż wielkość cząsteczki pary wodnej, więc przechodzą przez nią bez oddziaływania z nimi. Z kolei długość fali światła podczerwonego jest podobnej wielkości co cząsteczki pary wodnej, dlatego są przez nią absorbowane.	3
	5	Nauczyciel omawia przechodzenie promieniowania przez materię. Podaje przykład promieniowania podczerwonego, które jest w o wiele większym stopniu zatrzymywane przez szyby w oknach niż promieniowanie widzialne – w przeciwnym razie przez okna z domów uciekałoby znacznie więcej energii cieplnej niż ma to miejsce w rzeczywistości. Należy nawiązać do gazów cieplarnianych, które w podobny sposób jak szkło zatrzymują promieniowanie podczerwone. I tak np. para wodna i inne gazy cieplarniane łącznie absorbują większość promieniowania podczerwonego, a tylko ok. 20% światła widzialnego.	3
	6	Nauczyciel wyjaśnia, dlaczego w szklarni jest cieplej niż na zewnątrz. Fale elektromagnetyczne z zakresu podczerwieni, bardziej niż światło widzialne są absorbowane w szkło. Dzięki temu znacznie więcej energii wnika do wnętrza, niż ucieka na zewnątrz szklarni.	4
	7	Nauczyciel wyjaśnia, że w atmosferze znajdują się gazy, które powodują ten sam efekt co szyba w szklarni. Dlatego nazywamy je gazami cieplarnianymi (lub szklarniowymi), a efekt przez nie wywołany – efektem cieplarnianym.	2
	8	Nauczyciel zwraca uwagę, że za względnie wysoką średnią temperaturę (15°C) na powierzchni Ziemi odpowiedzialna jest atmosfera ziemna, która może działać jak zawór jednokierunkowy, który przepuszcza więcej energii w jednym kierunku. Nauczyciel podaje przykład z rośliną na działce: jeśli przykryjemy ją słoikiem, to wzrośnie temperatura powietrza wewnątrz słoika (dzięki czemu roślina będzie mogła szybciej się rozwijać).	1
	9	Uczniowie oglądają film nt. bilansu energetycznego naszej planety. Nauczyciel zwraca uwagę, że gazy cieplarniane zatrzymują część promieniowania podczerwonego, dzięki czemu na powierzchni Ziemi utrzymywana jest wysoka temperatura.	3
Gazy cieplarniane	10	Nauczyciel wyjaśnia, czym są gazy cieplarniane.	2
	11	Uczniowie oglądają animację pt. „Gazy cieplarniane”. Na podstawie obejrzanego materiału nauczyciel omawia z uczniami skład procentowy gazów cieplarnianych. Zwraca uwagę, że najważniejszym gazem cieplarnianym na Ziemi jest para wodna – odpowiedzialna za ok. 50% efektu cieplarnianego. O wiele mniej jest w atmosferze dwutlenku węgla, jednak jego wpływ jest także znaczący – ocenia się go na 30%. Wynika to z faktu, że cząsteczki dwutlenku węgla w większym stopniu niż cząsteczki pary wodnej pochłaniają promieniowanie podczerwone. Omawiając ostatni diagram, nauczyciel wskazuje, że dwutlenek węgla, który stanowi ok. 2% wszystkich gazów cieplarnianych (z diagramów 1 i 2 wynika, że: 50%*4%) jest emitowany do atmosfery głównie przez źródła naturalne. Najwięcej dwutlenku węgla do atmosfery emitują oceany i lądy. Człowiek jest odpowiedzialny obecnie za 4,8% jego emisji, czyli za około 1% całości efektu cieplarnianego.	6
	12	Dyskusja na temat ilości dwutlenku węgla emitowanego przez ludzką cywilizację. Nauczyciel wskazuje, że ilość tej emisji jest skorelowana z rozwojem przemysłu, co ewentualnie – w miarę jej dalszego rozwoju – może mieć wpływ na zmiany średniej temperatury na Ziemi.	1

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
	13	<p>Wyświetlane jest zdjęcie Wenus. Jest ona przykładem planety, gdzie bardzo duży efekt cieplarniany powstał w sposób naturalny.</p> <p>Aby lepiej uwidocznic jak duży wpływ na wartość średniej temperatury na powierzchni planety ma obecność atmosfery zawierającej gazy cieplarniane, porównywana jest temperatura panująca na Wenus do temperatury na Merkury – planecie, która nie posiada atmosfery.</p> <p>Nauczyciel komentuje pojawiające się na slajdzie dane, porównujące temperatury panujące na Merkury i Wenus.</p>	2
Faza lekcji: podsumowanie			
Podsumowanie	14	<p>Nauczyciel przypomina najważniejsze treści, które pojawiły się na lekcji (bilans energetyczny, Ziemi, wpływ gazów cieplarnianych, na wartość średniej temperatury na powierzchni planety).</p> <p>Uczniowie wykonują ćwiczenie interaktywne „Efekt cieplarniany”.</p> <p>Klucz odpowiedzi: na Wenus; wewnątrz słoika, którym przykryta jest roślina na działce; w samochodzie</p>	4

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediamiach: 7. Ekologia

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 15. Ochrona przyrody i środowiska

Przedmiot: fizyka

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 2. Jakie czynniki naturalne wpływają na klimat na Ziemi?

Cele lekcji. Uczeń:

- wie, czym jest klimat i od jakich czynników naturalnych mogą zależeć jego zmiany;
- wie, jaki wpływ na Ziemię ma aktywność słoneczna;
- potrafi wyjaśnić, dlaczego wybuchy wulkanów mogą powodować obniżenie średniej temperatury Ziemi.

Metody i techniki nauczania: pogadanka, obserwacja, dyskusja

Uzupełniające środki dydaktyczne: brak

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Klimat		Nauczyciel zadaje uczniom pytanie: <ul style="list-style-type: none">• Co to jest klimat? (jest to zespół stanów pogody typowych dla danego obszaru w długim okresie czasu, co najmniej 30 lat) Do najważniejszych czynników kształtujących klimat danego obszaru należą: szerokość geograficzna, odległość od dużych zbiorników wodnych, występowanie prądów morskich, wysokość nad poziomem morza, ukształtowanie terenu, typ pokrycia terenu. Nauczyciel podaje temat i cele lekcji.	3
Faza lekcji: realizacja			
Wpływ Słońca na Ziemię	15	Nauczyciel zadaje uczniom pytanie: <ul style="list-style-type: none">• Jaki czynnik ma największy wpływ na globalne zmiany temperatury na Ziemi? (To, jaka temperatura panuje na Ziemi, zależy przede wszystkim od ilości docierającej do nas energii słonecznej. Znaczenie ma również to, jaka część tej energii zostanie odbita oraz ile energii zostanie wyemitowane przez Ziemię. Warto zwrócić uwagę, że w ciągu każdej sekundy do Ziemi dociera więcej energii, niż jesteśmy w stanie wyprodukować przez cały rok na całym świecie.)	3
	16	Nauczyciel omawia zagadnienie plam słonecznych pojawiających się na powierzchni Słońca (fotosferze) i aktywności słonecznej. Pytanie do uczniów: <ul style="list-style-type: none">• Kto i kiedy opisał istnienie plam słonecznych? (Zostały opisane 400 lat temu przez Galileusza. Pierwsze wzmianki o plamach słonecznych pochodzą ze starożytności. Podobno w Chinach można było dostrzec je w czasie burz piaskowych.)	3
	17	Nauczyciel omawia zmiany aktywności słonecznej. Systematyczne badania Słońca są prowadzone od ok. 1750 roku (kropki na wykresie oznaczają pomiary ilości plam, od 1750 r. liczba pomiarów jest wystarczająca, aby narysować wykres). Wiatr słoneczny to strumień wyrzucanych ze Słońca wysokoenergetycznych cząstek. Gdy dociera on do górnych warstw atmosfery, powoduje m.in. jonizację gazów, a te zaczynają świecić (tak samo, jak świeci gaz w neonach stosowanych do wyświetlania reklam). Zorze, których znaczącym komponentem jest światło powstałe w wyniku oddziaływania wiatru słonecznego z atmosferą planety, widoczne są na ogół w okolicach podbiegunowych (i dlatego nazywa się je zorzami polarnymi: auroraborealis oraz auroraaustralis). W okresach zwiększonej aktywności słonecznej zorze polarne mogą być widoczne nawet na terenach podzwrotnikowych. Kiedy we wrześniu 1859 roku na Słońcu pojawił się wyjątkowo silny wybuch, zorze polarne zaobserwowano nawet w Rzymie i na Hawajach. Przestały wtedy poprawnie działać telegrafy. Gdyby taki wybuch wydarzył się obecnie, całkowicie sparaliżowałyby nasze systemy łączności.	3
	18	Nauczyciel wskazuje na możliwą zależność średniej temperatury na Ziemi od liczby plam słonecznych. W XVII wieku liczba plam słonecznych była bardzo mała. Okresowi zwanemu Minimum Maundera przypisuje się ochłodzenie klimatu. Prowadzący podkreśla, jak duże znaczenie może mieć zmiana średniej temperatury na powierzchni Ziemi o 1°C.	3

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas										
Wpływ wulkanów na atmosferę Ziemi	19	Pytania do uczniów: <ul style="list-style-type: none"> • Co to są wulkany? • Ile jest ich na świecie? • Ile jest aktywnych? • Gdzie znajduje się najbliższy wulkan? Na slajdach 20 i 21 zamieszczone są zdjęcia wulkanów, które mogą być okazją do sprawdzenia, ile uczniowie wiedzą na ten temat. W razie potrzeby należy uzupełnić podstawowe informacje.	2										
	20	Nauczyciel objaśnia, że wulkan to pęknięcie skorupy ziemskiej, z którego wydobywają się lava, gazy wulkaniczne oraz materiał piroklastyczny (m.in. pyły i popioły wulkaniczne). Szacuje się, że obecnie na kuli ziemskiej znajduje się około 800 czynnych wulkanów. Ponad połowa z nich znajduje się na lądach. Najwięcej czynnych wulkanów (ponad 60%) występuje w tzw. pacyficznym pierścieniu ognia, rozciągającym się wokół Oceanu Spokojnego. W Europie jest kilka aktywnych wulkanów, głównie we Włoszech i na Islandii. Największym i najwyższym wulkanem w Europie jest Etna (ok. 3340 m n.p.m.). Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none"> • Czy pamiętacie doniesienia dotyczące jakichś niedawnych wybuchów wulkanów? Rocznie na Ziemi wybucha około 30 wulkanów.	2										
	21	Z jakich powodów wulkany są niebezpieczne? Uczniowie uzupełniają informacje dotyczące erupcji wulkanów czytając slajd.	2										
	22	Nauczyciel podaje nazwy gazów emitowanych przez wulkany: para wodna, dwutlenek węgla, wodór, chlorowodór, dwutlenek siarki, metan, fluorowodór, siarkowodór, amoniak. Można zapytać uczniów, które z nich są gazami cieplarnianymi. Należy podkreślić, że pogoda i klimat są konsekwencją procesów zachodzących głównie w atmosferze planety, ale emisje pyłów w wyniku wybuchów wulkanów mogą spowodować spadek poziomu nasłonecznienia całej planety (może on wynosić nawet 15%). Wulkany to obok oceanów jedne z głównych źródeł emisji dwutlenku węgla. Czynniki naturalne mają więc kluczowy wpływ na nasz klimat.	3										
	23	Uczniowie oglądają film dokumentujący erupcję wulkanu Pinatubo na Filipinach w 1991 r.	6										
	24	Nauczyciel zwraca uwagę, że największe wybuchy wulkanów mogą mieć duży wpływ na całą kulę ziemską. Na przykład w 1883 r. doszło do gigantycznej eksplozji wulkanu Krakatau w Indonezji – energia eksplozji była około 100 razy większa od energii wybuchu bomby atomowej zrzuconej na Hiroszimę! W wyniku eksplozji powstała 30-metrowej wysokości fala tsunami. W 1815r. doszło do równie silnej erupcji wulkanu Tambora, także położonego w Indonezji. W wyniku tego wybuchu w roku 1816 w Ameryce Północnej i Kanadzie silny mróz utrzymywał się do maja, a śnieg padał jeszcze w czerwcu. Spowodowało to ogromne straty w rolnictwie i głód.	3										
Faza lekcji: podsumowanie													
Czynniki naturalne wpływające na klimat	25	Uczniowie rozwiązują ćwiczenie interaktywne „Wulkany”. Klucz odpowiedzi: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Na świecie jest około 800 czynnych wulkanów</td> <td>prawda</td> </tr> <tr> <td>Do erupcji wulkanów dochodzi z dużą regularnością, dlatego łatwo jest przewidzieć, kiedy wybuchnie konkretny wulkan</td> <td>fałsz</td> </tr> <tr> <td>Wulkany emitują do atmosfery bardzo dużą ilość pary wodnej oraz dwutlenku węgla</td> <td>prawda</td> </tr> <tr> <td>Wybuch wulkanu może wyzwolić energię nawet 100 razy większą niż wybuch bomby jądrowej</td> <td>prawda</td> </tr> <tr> <td>Nawet największe erupcje wulkanów nie wpływają na zmianę klimatu na Ziemi</td> <td>fałsz</td> </tr> </table>	Na świecie jest około 800 czynnych wulkanów	prawda	Do erupcji wulkanów dochodzi z dużą regularnością, dlatego łatwo jest przewidzieć, kiedy wybuchnie konkretny wulkan	fałsz	Wulkany emitują do atmosfery bardzo dużą ilość pary wodnej oraz dwutlenku węgla	prawda	Wybuch wulkanu może wyzwolić energię nawet 100 razy większą niż wybuch bomby jądrowej	prawda	Nawet największe erupcje wulkanów nie wpływają na zmianę klimatu na Ziemi	fałsz	4
Na świecie jest około 800 czynnych wulkanów	prawda												
Do erupcji wulkanów dochodzi z dużą regularnością, dlatego łatwo jest przewidzieć, kiedy wybuchnie konkretny wulkan	fałsz												
Wulkany emitują do atmosfery bardzo dużą ilość pary wodnej oraz dwutlenku węgla	prawda												
Wybuch wulkanu może wyzwolić energię nawet 100 razy większą niż wybuch bomby jądrowej	prawda												
Nawet największe erupcje wulkanów nie wpływają na zmianę klimatu na Ziemi	fałsz												

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
	26	<p>Uczniowie rozwiązują ćwiczenie interaktywne „Wpływ aktywności Słońca na Ziemię”.</p> <p>Klucz odpowiedzi:</p> <p>Plamy słoneczne to miejsca na powierzchni Słońca, które są chłodniejsze o ok. 1000° od otaczającej je materii. Są to jakby kraterzy w plazmie o wielkości zbliżonej do wielkości Ziemi. Im więcej na Słońcu plam, tym gwiazda wysyła więcej energii. Ich liczba zmienia się w cyklu około 22-letnim. W czasie maksimum aktywności wiatr słoneczny, który powoduje zorze polarne, jest znacznie silniejszy. Dzięki temu barwne iluminacje zórz możemy zobaczyć nie tylko w rejonie koła podbiegunowego. Naukowcy odkryli, że w czasie zwiększonej aktywności słonecznej średnia temperatura na Ziemi wzrasta.</p>	5

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediamiach: 7. Ekologia

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 15. Ochrona przyrody i środowiska

Przedmiot: fizyka

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 3. Czy wiemy, co powoduje globalne ocieplenie na Ziemi?

Cele lekcji. Uczeń:

- wie, że w historii Ziemi występowały okresy ochłodzenia i ocieplenia klimatu;
- potrafi wskazać przykłady świadczące o zmianach średniej temperatury na Ziemi;
- potrafi formułować argumenty i przedstawiać je w trakcie dyskusji dotyczącej zmian klimatu.

Metody i techniki nauczania: pogadanka, wykład, praca w grupach, dyskusja

Uzupelniające środki dydaktyczne: 2–4 duże kartony (np. formatu A1), kolorowe flamastry, karimaty, koce do siedzenia na trawie

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Zmiany temperatury na Ziemi		Nauczyciel zadaje uczniom pytania: <ul style="list-style-type: none">• Czy w dziejach Ziemi temperatura średnia ziemi była zawsze taka sama?• Jakie zdarzenia historyczne miały wówczas miejsce? (Wikingowie zasiedlali Grenlandię i Islandię do XV wieku; za czasów Cesarstwa Rzymskiego zimy były dosyć łagodne) Podajemy temat i cele lekcji.	2
Faza lekcji: realizacja			
Zmiany temperatury na Ziemi	27	Nauczyciel komentuje ilustrację przedstawiającą zmiany temperatury na Ziemi w ciągu ostatniego tysiąclecia. Widać na niej, że zmiany klimatu miały wpływ na organizację życia ludzi.	2
	28	Nauczyciel omawia ilustrację przedstawiającą zmiany temperatury na Ziemi od ostatniego zlodowacenia. Przyczyną zlodowaceń są najprawdopodobniej zmiany parametrów orbity ziemskiej. Ostatnie zlodowacenie Ziemi zakończyło się na około 11 000 lat temu. Zgodnie z przewidywaniami, za około 1500 lat powinien rozpocząć się następny okres zlodowacenia. Niektóre prognozy podają, że temperatura powinna się obniżyć przez najbliższe 60 tysięcy lat o 5°C, w tym o około 0,01°C w XXI wieku. Niektórzy naukowcy twierdzą, że poziom dwutlenku węgla w atmosferze jest obecnie tak duży, że kolejne zlodowacenie może zostać przesunięte w czasie o dziesiątki tysięcy lat.	2
	29	Uczniowie oglądają animację przedstawiającą obserwowane od połowy XX wieku podwyższenie średniej temperatury na Ziemi. Proces ten nosi nazwę globalnego ocieplenia. Nauczyciel może zadać uczniom pytanie: <ul style="list-style-type: none">• Jakie konsekwencje dla Ziemi może mieć wzrost temperatury?	2
	30	Prowadzący uzupełnia informacje ze slajdu. Lodowce są bardzo czułym wskaźnikiem zmian temperatury, a co za tym idzie – zmian klimatu. W stałych warunkach klimatycznych lodowce pozostają w stanie równowagi, czyli ani nie rosną, ani nie kurczą się. Topniejące lodowce powodują zmniejszenie albedo Ziemi. Z kolei gdy rozpoczyna się zlodowacenie, wówczas lodowce szybko rosną zwiększając ilość promieniowania odbitego od powierzchni Ziemi i uniemożliwiając jej ponowne nagrzanie. Warto zauważyć, że w lodowcach znajduje się większość światowych zasobów wody słodkiej i że znaczna ilość ludzi czerpie wodę właśnie z rzek wypływających z lodowców. Ich stopnienie może spowodować zmniejszenie się zasobów wody.	2
Zajęcia warsztatowe		Zajęcia warsztatowe. Uczniowie zostają podzieleni na dwie grupy. Zadaniem obu grup jest przygotowanie argumentów do dyskusji dotyczącej zmian klimatycznych na Ziemi. Teza I grupy: Głównym sprawcą ostatnich zmian klimatycznych na Ziemi jest działalność człowieka.	30

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
		<p>Teza II grupy: Obserwowane ostatnio podwyższenie średniej temperatury na Ziemi jest zjawiskiem naturalnym.</p> <p>Każda grupa dostaje kartony i kolorowe flamastry. Jeżeli jest taka możliwość, odbywamy zajęcia na świeżym powietrzu. W przypadku brzydkiej pogody mogą odbyć się w klasie (w takiej sytuacji łączymy ławki, tak aby uczniowie mieli możliwość swobodnego porozumiewania się).</p> <p>Uczniowie pracują w grupach i szukają argumentów przemawiających za słuszością swojej tezy. Każda grupa będzie miała ok. 15 minut na przygotowanie argumentów i ok. 5 min. na ich przedstawienie. Każda powinna też wykonać plakat, na którym zostaną zobrazowane przygotowane przez nich argumenty. Grupy wybierają reprezentantów, którzy będą prowadzić dyskusję. Uczniowie mogą po kolei wymieniać swoje argumenty lub podawać je na zmianę. Nauczyciel moderuje dyskusję. Pod koniec dyskusji prosi uczniów, by zastanowili się nad kryteriami każdej z tych argumentacji – czy są to argumenty opierające się np. na danych dostarczonych przez fizyków, chemików (naukowców) czy też przez polityków. Czy istnieją grupy społeczne lub państwa, które mogą mieć korzyści z forsowania pewnych idei?</p> <p>Podsumowując dyskusję nauczyciel pyta uczniów, które argumenty uważają za najważniejsze. Te same dane naukowe czasami są wykorzystywane w argumentacji za i przeciw istnieniu efektu cieplarnianego. Zwracamy uwagę na to, że środowisko naukowców jest podzielone: część osób uważa, że to działalność człowieka powoduje efekt cieplarniany, a część, że ocieplenie klimatu jest spowodowane czynnikami naturalnymi.</p>	
Faza lekcji: podsumowanie			
Przyczyny zmian klimatu na Ziemi		Tok lekcji powinien doprowadzić do konkluzji, że w obecnej chwili nie wiadomo na pewno, czy działalność człowieka ma tak duży wpływ na zmiany klimatyczne, że mogła spowodować globalne ocieplenie planety. Jednak, na wszelki wypadek, lepiej dążyć do zmniejszenia tempa zużycia paliw kopalnych, a co się z tym wiąże, do ograniczenia emisji gazów cieplarnianych.	1
	31	Nauczyciel zadaje pracę domową: wykonać test powtórzeniowy. Klucz odpowiedzi: 1b; 2c; 3c; 4a; 5b; 6a; 7b; 8a; 9a; 10c; 11b; 12 b; 13 c; 14a; 15a	1

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediamiach: 7. Ekologia

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 15. Ochrona przyrody i środowiska

Przedmiot: biologia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 1. Mikroorganizmy w ochronie przyrody i środowiska.

Cele lekcji. Uczeń:

- wyjaśnia, w jaki sposób technologia mikroorganizmów probiotycznych przyczynia się do ochrony gleb;
- przedstawia udział bakterii w unieszkodliwianiu zanieczyszczeń środowiska;
- przedstawia rolę bakterii w biologicznym oczyszczaniu ścieków;
- ocenia znaczenie genetycznie zmodyfikowanych bakterii w procesie ochrony środowiska.

Metody i techniki nauczania: dyskusja, pogadanka, ćwiczenia interaktywne

Uzupełniające środki dydaktyczne: brak

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Źródła zanieczyszczeń środowiska	1	Nauczyciel prosi uczniów o wymienienie działań człowieka, które przyczyniają się do wzrostu zanieczyszczenia w środowisku. Uczniowie analizują slajd „Źródła zanieczyszczeń środowiska” na podstawie którego uzupełniają wypowiedzi.	2
	2	Uczniowie zapoznają się z liczbami dotyczącymi gospodarki odpadami w Polsce.	2
	3	Uczniowie poznają negatywne skutki składowania śmieci dla środowiska. Nauczyciel zadaje pytania: <ul style="list-style-type: none">• Jakie metody dotyczące gospodarki odpadami są korzystne dla środowiska?• W jaki sposób człowiek może przyczynić się do ograniczenia emisji zanieczyszczeń do środowiska? (ograniczenie produkcji odpadów, recycling, opakowania biodegradowalne, redukcja stosowania środków chemicznych) Nauczyciel informuje uczniów, że na lekcji zapoznają się z metodami ochrony środowiska wykorzystującymi mikroorganizmy i podaje temat lekcji.	2
Faza lekcji: realizacja			
Technologia probiotycznych mikroorganizmów	4	Uczniowie zapoznają się z tekstem pt. „Technologia probiotycznych mikroorganizmów”, która wykorzystuje mikroorganizmy w usuwaniu zanieczyszczeń ze środowiska. Nauczyciel prosi uczniów o podanie innych przykładów korzystnej roli mikroorganizmów, z którymi styka się człowiek (np. flora bakteryjna jelita grubego, która reguluje pracę jelita i uczestniczy w syntezie witamin K i B: kwaśnienie mleka, kiszonki).	2
Efektywne bakterie	5	Uczniowie oglądają zdjęcia pożytecznych bakterii oraz zapoznają się z ich opisami.	2
	6	Uczniowie oglądają zdjęcia pożytecznych bakterii oraz zapoznają się z ich opisami. Nauczyciel zadaje pytania do dyskusji: <ul style="list-style-type: none">• Gdzie w życiu codziennym człowiek styka się z korzystną rolą preparatów probiotycznych? (Probiotyki wywierają korzystny wpływ na funkcjonowanie organizmu. Bakterie Lactobacillus – poprawiają właściwości mikroflory jelitowej, tworząc na jej powierzchni bezpieczną powłokę, chroniącą przed chorobotwórczymi bakteriami. Są wykorzystywane również w kosmetykach do higieny intymnej, odpowiadając za utrzymanie kwaśnego pH, uniemożliwiającego namnażanie patogenów. Oprócz tego bakterie probiotyczne poprawiają zdolności regeneracyjne skóry, jej nawilżenie i wygląd, co zostało wykorzystane w preparatach kosmetycznych pielęgnacyjnych oraz przy leczeniu łuszczycy i atopowego zapalenia skóry.)	2
Rola mikroorganizmów w rekultywacji gleby	7	Analiza zdjęcia „Degradacja gleby spowodowana wypalaniem traw”. Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none">• Dlaczego tego typu działania człowieka mają negatywny wpływ na prawidłowe funkcjonowanie gleby?	2

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
	8	Uczniowie analizują tekst dotyczący roli mikroorganizmów w regeneracji gleby. <ul style="list-style-type: none"> • Dlaczego dla środowiska korzystniejsze jest wykorzystywanie probiotyków w ochronie środowiska niż środków chemicznych? (Stosowanie probiotyków jest metodą ekonomiczną, można ją stosować w dowolnej porze roku i zawsze jest wydajna, oprócz tego nie ma negatywnego wpływu na środowisko w przeciwieństwie do metod chemicznych.) 	3
Zastosowanie mikroorganizmów probiotycznych	9	Uczniowie analizują tekst przedstawiający zastosowanie pro-biotycznych mikroorganizmów w Polsce.	2
	10	Uczniowie analizują slajd „Mikroorganizmy w walce ze skutkami powodzi”. Nauczyciel zadaje pytania: <ul style="list-style-type: none"> • Dlaczego ich działanie jest skuteczne na terenach zalanych lub podtapianych? (usuwa nieprzyjemny zapach, zapobiega zagrożeniu epidemiologicznemu spowodowanemu szybkim procesom gnilnym materii organicznej) 	2
Redukcja odpadów i oczyszczanie ścieków z wykorzystaniem bakterii	11	Uczniowie oglądają film „Oczyszczanie ścieków z zastosowaniem efektywnych mikroorganizmów”. Po obejrzeniu filmu nauczyciel zadaje pytania: <ul style="list-style-type: none"> • Jakie są korzyści dla środowiska ze stosowania probiotycznych mikroorganizmów w gospodarce odpadami? (mniejsza toksyczność, odzyskiwanie wody, brak problemów z przechowywaniem osadów z oczyszczalni i dla portfela – bardziej ekonomiczne) • W jakich dziedzinach życia człowiek może wykorzystywać efektywne mikroorganizmy? (tańsze usuwanie zanieczyszczeń w przydomowych oczyszczalniach ścieków, usuwanie brzydkiego zapachu w kanalizacjach, odzyskiwanie wody np. do podlewania itp.) 	6
	12	Uczniowie analizują ilustrację przedstawiającą zasadę działania oczyszczalni ścieków z zastosowaniem bakterii. Nauczyciel zadaje pytania: <ul style="list-style-type: none"> • Jaką rolę w oczyszczalniach pełni osad czynny? (przykładowa odpowiedź: rozkład i redukcja zanieczyszczeń organicznych) 	3
Oczyszczanie powietrza z użyciem biofiltrów	13	Uczniowie oglądają animację komputerową dotyczącą oczyszczania powietrza przez biofiltry. Zagadnienia do dyskusji: <ul style="list-style-type: none"> • Jaki jest główny cel stosowania w biofiltrach mikroorganizmów? (Biofiltry degradują zanieczyszczenia gazowe pochodzenia przemysłowego i komunalnego [odory] za pomocą mikroorganizmów umieszczonych w specjalnie przygotowanym złożu biologicznym [np. korzenie drzew, zrębki drewna]. Związki toksyczne są przekształcane w nieszkodliwe, neutralne w zapachu związki chemiczne, takie jak dwutlenek węgla i woda. Wypełnienie biofiltra wymaga regeneracji lub wymiany co kilka lat, a zużyte złożo biologiczne można kompostować i zagospodarować rolniczo. Biofiltr do biologicznego oczyszczania powietrza składa się, oprócz złoża biologicznego, z wentylatora i nawilżacza.) 	5
Zastosowanie mikroorganizmów zmodyfikowanych w ochronie środowiska	14	Uczniowie analizują tekst „Zmodyfikowane mikroorganizmy w ochronie środowiska”.	2
	15	Uczniowie analizują zdjęcie z opisem o roli mikroorganizmów w likwidacji skutków katastrof ekologicznych. Nauczyciel zadaje pytania: <ul style="list-style-type: none"> • Jakie korzyści dla środowiska wynikają z wprowadzania do niego zrekombinowanych bakterii? • Jakie negatywne skutki dla środowiska mogą wynikać z manipulowania genami u mikroorganizmów? (przenoszenie genów z jednych do innych organizmów budzi obawy przed powstaniem zmutowanych bakterii, które mogą wymknąć się spod kontroli) 	3
Faza lekcji: podsumowanie			
Podsumowanie	16	Uczniowie wykonują ćwiczenie interaktywne „Rola mikroorganizmów w ochronie środowiska”. Klucz odpowiedzi: osad czynny – komórki bakterii, biorące udział w oczyszczaniu ścieków;	2

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
		biofiltr – nowoczesne urządzenie oczyszczające powietrze; złożo biologiczne – materiał filtrujący zanieczyszczone powietrze, zasiedlony wyselekcjonowanymi kulturami mikroorganizmów; efektywne bakterie – szczepy bakterii naturalnie występujące w środowisku, wykorzystywane do usuwania zanieczyszczeń; zmodyfikowane bakterie – mikroorganizmy zawierające obcy gen	

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediamiach: 7. Ekologia

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 15. Ochrona przyrody i środowiska

Przedmiot: biologia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 2. Wybrane organizmy GMO w ochronie przyrody i środowiska.

Cele lekcji. Uczeń:

- wyjaśnia w jaki sposób powstają rośliny transgeniczne;
- określa wpływ organizmów GMO na bioróżnorodność biologiczną;
- podaje negatywne i pozytywne skutki wprowadzenia organizmów GMO do środowiska.

Metody i techniki nauczania: dyskusja, pogadanka, praca w grupach, ćwiczenia interaktywne

Uzupelniające środki dydaktyczne: czasopisma podejmujące temat stosowania GMO w przyrodzie i środowisku (opcjonalnie)

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Wprowadzenie	17	Nauczyciel informuje uczniów, że celem lekcji będzie analiza wpływu wybranych organizmów GMO na przyrodę i środowisko. Nauczyciel zadaje uczniom pytanie: <ul style="list-style-type: none">• Gdzie spotkali się z pojęciem GMO? (żywność GMO – modyfikowana genetycznie, mikroorganizmy modyfikowane wykorzystywane w ochronie środowiska, rośliny i zwierzęta transgeniczne) Uczniowie czytają tekst „Czym jest GMO?”.	2
Faza lekcji: realizacja			
Rola bakterii w powstawaniu roślin transgenicznych	18	Uczniowie zapoznają się z zdjęciem oraz opisem dotyczącymi wykorzystania mikroorganizmów w powstawaniu transgenicznych roślin. Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none">• Dlaczego do powstawania transgenicznych roślin wykorzystano bakterię <i>Agrobacterium tumefaciens</i>?	2
	19	Uczniowie analizują animację komputerową przedstawiającą mechanizm powstawania roślin transgenicznych. Nauczyciel zadaje pytania: <ul style="list-style-type: none">• Jakich właściwości nabiera komórka roślinna po przyjęciu obcego genu?• Jaki mogą być zalety i wady wbudowania obcego genu do komórek roślin?• Jaki jest cel modyfikowania organizmów?	4
	20	Jako kontrolę prawidłowego zrozumienia procesu transgenowania uczniowie wykonują ćwiczenie interaktywne „Stwórz roślinę GMO”. Klucz odpowiedzi: (zgodnie z ruchem wskazówek zegara, zaczynając od pierwszego pola na górze po lewej stronie) przeniesienie plazmidu zrekombinowanego do bakterii – bakteria zrekombinowana – roślina transgeniczna odporna na herbicydy – plazmid z obcym genem	2
Wpływ roślin transgenicznych na stosowanie chemicznych środków ochrony roślin	21	Uczniowie zapoznają się z tekstem „Cele modyfikacji roślin”. Nauczyciel pyta: <ul style="list-style-type: none">• Jaki jest cel wprowadzania do komórek roślin genów odporności na herbicydy, szkodniki owadzie, choroby grzybowe, wirusowe i bakteryjne? (ograniczenie stosowania chemicznych środków ochrony roślin) Nauczyciel informuje uczniów, że informacje, z którymi się teraz zapoznają pozwolą im zweryfikować skuteczność tych metod.	2
	22	Uczniowie zapoznają się ze zdjęciem i opisem dotyczącymi informacji o tolerancji roślin GMO na herbicydy i o wpływie tego faktu na środowisko.	2
	23	Uczniowie zapoznają się z tekstem „Odporność roślin GMO na szkodniki”.	2
	24	Uczniowie zapoznają się ze zdjęciem i tekstem dotyczącym negatywnych skutków uodpornienia roślin GMO na szkodniki. Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none">• Jakie są zalety a jakie zagrożenia dla środowiska wynikające z nabycia przez rośliny odporności na herbicydy i szkodniki?	2

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
GMO a różnorodność biologiczna	25	Nauczyciel informuje uczniów, że wprowadzenie upraw roślin GMO może wpływać na bioróżnorodność zarówno roślin uprawnych jak i dzikich. Uczniowie oglądają film przedstawiający wpływ organizmów GMO na środowisko przyrodnicze. Nauczyciel zadaje pytania: <ul style="list-style-type: none"> • Dlaczego wprowadzenie zmodyfikowanych roślin do środowiska budzi obawy? • Czy podobne obawy budzi wprowadzenie do środowiska zwierząt transgenicznych? 	6
	26	Uczniowie czytają tekst „GMO a bioróżnorodność biologiczna?”.	2
Rośliny i zwierzęta transgeniczne w ochronie środowiska	27	Nauczyciel wyjaśnia, że organizmy GMO są nie tylko zagrożeniem, ale również szansą na ograniczenie skażenia a nawet oczyszczanie środowiska z już występujących skażeń. Uczniowie zapoznają się z tekstem dotyczącym udziału roślin w usuwaniu zanieczyszczeń środowiska. (fitoremediacja – udział roślin zmodyfikowanych genetycznie oraz niezmodyfikowanych w usuwaniu zanieczyszczeń środowiska, np. metali ciężkich z gleby)	2
	28	Uczniowie analizują ilustrację „Fitoremediacja z wykorzystaniem tytoniu GMO”.	2
	29	Uczniowie zapoznają się z tekstem dotyczącym wykorzystania zwierząt zmodyfikowanych genetycznie w ochronie środowiska. Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none"> • Czy rośliny i zwierzęta GMO mogą odegrać istotną rolę w ochronie środowiska? (odpowiedzią na pytanie mogą być zajęcia warsztatowe) 	2
Faza lekcji: podsumowanie			
Podsumowanie		Zajęcia warsztatowe. Uczniowie dzielą się na dwie grupy: tych, którzy są za i tych, którzy są przeciw stosowaniu GMO w przyrodzie i środowisku. Na podstawie informacji obejrzanych podczas projekcji filmu oraz własnej wiedzy wyrażają swoje opinie zapisując na szarym papierze, a następnie przedstawiają je na forum klasy i podają uzasadnienia. (Jeżeli nauczyciel dysponuje czasopismami podejmującymi temat stosowania GMO w przyrodzie, to rozdaje je uczniom i prosi o ich wykorzystanie przy formułowaniu wniosków.)	10

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediamiach: 7. Ekologia

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 15. Ochrona przyrody i środowiska

Przedmiot: biologia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 3. Metody genetyczne w ochronie gatunków zagrożonych.

Cele lekcji. Uczeń:

- wymienia czynniki wpływające na zmniejszenie różnorodności genetycznej populacji;
- przedstawia sposoby ochrony gatunków zagrożonych zwierząt (in situ, ex situ, klonowanie);
- ocenia znaczenie banku genów w ochronie gatunków zagrożonych roślin i zwierząt;
- ocenia znaczenie banku nasion w ochronie gatunków zagrożonych roślin;
- podaje przykłady organizmów, które udało się przywrócić do środowiska naturalnego.

Metody i techniki nauczania: dyskusja, pogadanka, ćwiczenia interaktywne

Uzupełniające środki dydaktyczne: Polska Czerwona Księga Gatunków Zagrożonych Roślin i Zwierząt (opcjonalnie)

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Szczyt Ziemi w Rio de Janeiro	30	Nauczyciel informuje uczniów, że na lekcji uczniowie zapoznają się z metodami genetycznymi w ochronie zagrożonych gatunków. Uczniowie zapoznają się z tekstem „Konwencja o różnorodności biologicznej”. Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none"> • Jakie zobowiązania dla Polski wynikają z postanowień Szczytu Ziemi w Rio de Janeiro? Nauczyciel uzupełnia informację: Na Konferencji w Rio de Janeiro „Środowisko i Rozwój” z 1992 r. uchwalono nie tylko „Konwencję o różnorodności biologicznej”, ale również „Konwencję o zmianie klimatu”, „Deklarację o ochronie lasów” oraz „Agendę 21” – ujmującą cele do realizacji w ochronie przyrody.	4
Faza lekcji: realizacja			
Kategorie zagrożeń gatunków	31	Uczniowie zapoznają się z ilustracją „Kategorie zagrożeń gatunków”. Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none"> • Co to jest gatunek zagrożony? Jeżeli nauczyciel dysponuje Polską Czerwoną Księgą Gatunków Zagrożonych Roślin i Zwierząt, pokazuje ją młodzieży i informuje, że mogą w niej znaleźć gatunki zagrożone i będące na wyginieciu w Polsce.	3
Różnorodność genetyczna populacji	32	Uczniowie zapoznają się tekstem „Różnorodność genetyczna”	2
	33	Uczniowie zapoznają się tekstem „Przyczyny ograniczenia różnorodności genetycznej”. Nauczyciel zadaje pytania: <ul style="list-style-type: none"> • Dlaczego gatunki dzikie odgrywają dużą rolę w utrzymaniu różnorodności genetycznej populacji? • Dlaczego ważna jest różnorodność gatunków i czy warto ją chronić? 	2
Ochrona zagrożonych gatunków „in situ” i „ex situ”	34	Uczniowie zapoznają się z tekstem wyjaśniającym pojęcia „in situ” oraz „ex situ” w ochronie zagrożonych gatunków.	2
	35	Uczniowie analizują opis dotyczący ochrony „in situ” konika polskiego. Nauczyciel zadaje pytania: <ul style="list-style-type: none"> • Co było przyczyną wyginiecia tarpana? • Dlaczego koniki polskie uznane są za relikty przyrody? 	4
	36	Uczniowie analizują tekst dotyczący ochrony „ex situ” żubra w Polsce. Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none"> • Dlaczego zachowanie zmienności genetycznej populacji żubra jest trudne? 	4
Klonowanie	37	Uczniowie analizują zdjęcie z opisem „Klonowanie nadzieją dla ginących gatunków?”. Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none"> • Czy klonowanie jest właściwą metodą dla ochrony gatunków zagrożonych? • Jakie cechy mają klony? 	3
	38	Uczniowie analizują ilustrację „Schemat klonowania”.	3

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Bank komórek macierzystych, genów i nasion	39	Uczniowie analizują tekst ze zdjęciem dotyczący wykorzystania komórek macierzystych do odtworzenia gatunków zagrożonych. Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none"> • Co to są komórki macierzyste? 	3
	40	Uczniowie zapoznają się z tekstem i zdjęciem dotyczącym roli banków genów w ochronie zagrożonych gatunków. Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none"> • Jaka jest rola banków genów w ochronie zagrożonych gatunków? 	5
	41	Uczniowie analizują ilustrację dotyczącą przechowywania nasion w pracowni kriokonserwacji w banku nasion w Polsce. Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none"> • Dlaczego istnieje potrzeba tworzenia banków nasion gatunków zagrożonych? 	3
Faza lekcji: podsumowanie			
Podsumowanie	42	Uczniowie wykonują ćwiczenie interaktywne „Metody genetyczne w ochronie gatunków zagrożonych”. Klucz odpowiedzi: klonowanie – Uzyskanie osobników genetycznie identycznych z organizmem macierzystym; bank genów – Wspecjalizowana instytucja, która ma za zadanie długoterminowe przechowywanie materiału genetycznego cennych lub rzadkich gatunków roślin; introdukcja – Wprowadzenie gatunków obcych, czego częstą przyczyną jest ginięcie gatunków rodzimych; ochrona „in situ” – Ochrona zasobów genowych gatunków chronionych prowadzona w naturalnym środowisku ich życia; Komórki macierzyste – Komórki mające zdolność różnicowania się w różne rodzaje komórek	3
	43	Nauczyciel podaje pracę domową: wykonanie testu podsumowującego. Klucz odpowiedzi: 1a; 2a; 3a; 4b; 5a; 6c; 7c; 8a; 9c; 10b; 11c; 12a; 13c; 14b; 15b	1

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediami: 7. Ekologia

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 15. Ochrona przyrody i środowiska

Przedmiot: geografia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 1. Dlaczego świat się rozwija?

Cele lekcji. Uczeń:

- ma świadomość nieuchronności rozwoju społecznego i gospodarczego;
- potrafi wyjaśnić niejednoznaczność terminu „rozwój” oraz wynikające z tego trudności w ocenie poziomu i tempa rozwoju;
- wymienia przykładowe miary poziomu rozwoju;
- potrafi wskazać różnice w poziomie życia mieszkańców różnych regionów świata.

Metody i techniki nauczania: pogadanka, dyskusja, analiza materiałów graficznych, praca z materiałem liczbowym, praca z materiałem kartograficznym

Uzupełniające środki dydaktyczne: brak

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Przemiany cywilizacyjne, postęp, rozwój – wprowadzenie	1	Uczniowie zapoznają się z tekstem dotyczącym zmian i rozwoju. Nauczyciel zadaje pytania: <ul style="list-style-type: none">• Jak można wskazać przykłady zmian obrazujących rozwój na płaszczyźnie społecznej lub gospodarczej? (w odpowiedziach mogą pojawić się np. wzrost poziomu wykształcenia w społeczeństwie, wzrost dostępności wody pitnej w państwach słabo rozwiniętych, zwiększenie długości sieci autostrad itp.)	3
	2	Uczniowie zapoznają się z tekstem dotyczącym postępu cywilizacyjnego. Nauczyciel zadaje pytania, ukierunkowując odpowiedzi uczniów na stwierdzenie, że zmiany zachodzą współcześnie bardzo szybko i że szybko przyzwyczajamy się do dobrobytu: <ul style="list-style-type: none">• Jak wyglądałby współczesny świat bez samochodów, bez ropy naftowej, bez komputerów, bez Internetu, bez telefonów komórkowych?• Dlaczego człowiek bezustannie dąży do rozwoju? (mamy wewnętrzną potrzebę udoskonalania się; porównujemy się z sąsiadami; świat wymusza ciągły rozwój – kto stoi w miejscu, szybko pozostaje w tyle) Nauczyciel konkluduje, że jesteśmy niejako skazani na rozwój, nie uciekniemy od niego.	4
Faza lekcji: realizacja			
Miary poziomu rozwoju	3	Uczniowie zapoznają się z tekstem dotyczącym miar poziomu rozwoju. Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none">• Zmiany jakich cech mogą pośrednio świadczyć o ogólnym rozwoju państwa lub społeczeństwa? (np. rosnąca wartość Produktu Krajowego Brutto w przeliczeniu na 1 mieszkańca, spadający poziom analfabetyzmu, spadający poziom śmiertelności niemowląt, rosnąca długość życia)	3
	4	Uczniowie wykonują ćwiczenie interaktywne „Miary poziomu rozwoju”. Nauczyciel wyjaśnia, że współczynnik skolaryzacji to odsetek osób, które uczęszczają do szkoły, np. podstawowej, średniej lub wyższej, w stosunku do liczebności grupy wiekowej typowej dla danego poziomu edukacyjnego – np. w szkole podstawowej jest to przedział 6–12 lat. Jeśli występują w tym zakresie wątpliwości, to nauczyciel przypomina, że współczynnik przyrostu naturalnego to różnica liczby urodzeń i liczby zgonów w stosunku do całkowitej liczby ludności. Klucz odpowiedzi: ekonomiczne – PKB na 1 mieszkańca, wielkość zadłużenia zagranicznego na 1 mieszkańca; społeczne – poziom wykształcenia, liczba ludności przypadająca na 1 lekarza, współczynnik skolaryzacji; przemysłowe – zużycie energii w gospodarstwach domowych, liczba	3

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
		<p>samochodów w przeliczeniu na 1000 mieszkańców; demograficzne – średnia długość życia, śmiertelność niemowląt, współczynnik przyrostu naturalnego.</p> <p>Nauczyciel informuje, że do najczęściej stosowanych miar poziomu rozwoju, a także poziomu życia w danym kraju, należą dwie spośród widocznych na slajdzie: wartość Produktu Krajowego Brutto w przeliczeniu na 1 mieszkańca oraz długość życia (PKB na mieszkańca to suma wartości wszystkich produktów wytworzonych w ciągu danego roku na terenie danego państwa oraz wartości wszystkich świadczonych usług [np. edukacyjnych, bankowych, fryzjerskich itd.])</p>	
Zmiany poziomu życia	5	<p>Nauczyciel wprowadza informacje na temat filmu obrazującego obrazujący zmiany poziomu życia w poszczególnych państwach świata w okresie od 1900 do 2011 roku. Każde koło na wykresie to jedno państwo. Kolor koła oznacza jego położenie na określonym kontynencie (zob. mapa w prawym górnym rogu), wielkość koła oznacza liczbę ludności, a jego położenie – wielkość PKB na 1 mieszkańca (oś pozioma) oraz oczekiwaną długość życia (oś pionowa). Zmiany położenia poszczególnych kół na wykresie świadczą o zmianach sytuacji na świecie.</p> <p>Następnie nauczyciel wyświetla film. Jego pierwsza część pokazuje zmiany sytuacji na świecie, natomiast w drugiej części wyróżniona została Polska – pozwala to prześledzić zmiany zachodzące w naszym kraju na tle innych państw. Nauczyciel zadaje pytania:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jakie zmiany długości życia zaobserwowaliśmy? (wzrosła we wszystkich państwach; w roku 1900 były państwa, gdzie wynosiła zaledwie 20 lat, w 2011 r. najniższe wartości to ponad 45 lat) • Jakie zmiany wartości PKB na 1 mieszkańca zaobserwowaliśmy? (wzrosła we wszystkich państwach, ale wzrost był znacznie wolniejszy; w roku 1900 były państwa, gdzie wynosiła niewiele ponad 300 dolarów na 1 mieszkańca, w 2011 r. najniższe wartości to niecałe 400 dolarów) • Jak zmieniła się w tym zakresie sytuacja Polski? (zanotowano wzrost z 40 lat i 2400 \$ do 76 lat i niemal 18 tys. \$) 	6
	6	<p>Zajęcia warsztatowe (w oparciu o tabelę ze slajdu).</p> <p>Ucniowie analizują dane statystyczne obrazujące zróżnicowanie poziomu życia na świecie z wykorzystaniem różnych wskaźników. Każdy uczeń wybiera jeden spośród wskaźników znajdujących się w tabeli i wykonuje wykres słupkowy uwzględniający wszystkie zamieszczone w niej państwa.</p> <p>Po wykonaniu wykresów przez uczniów nauczyciel prowadzi krótką pogadankę podsumowującą, która powinna zakończyć się konkluzją o ogromnym zróżnicowaniu sytuacji na świecie, widocznym na każdym z wykresów, niezależnie od przyjętego do analizy wskaźnika.</p>	5
Zmiany struktury zużycia zasobów jako konsekwencja wzrostu poziomu życia	7	<p>Ucniowie oglądają zdjęcie Ziemi wykonane nocą z kosmosu. Nauczyciel zadaje pytania:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jak intensywne jest sztuczne oświetlenie poszczególnych kontynentów nocą? • Jaki jest związek ilości widocznych światła i poziomu życia mieszkańców? (im wyższy jest poziom życia, tym większe zużycie energii) • Dlaczego oświetlenie wysoko rozwiniętej Australii jest tak słabe? (mieszka tam zaledwie niecałe 25 milionów ludzi) • Jakie wnioski na temat poziomu życia w Afryce można wysnuć, porównując ją z Europą? 	3

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
	8	Uczniowie analizują wykres przedstawiający zmiany zużycia ropy naftowej w wybranych państwach Afryki (w tysiącach baryłek dziennego zużycia). Nauczyciel zadaje pytania: <ul style="list-style-type: none"> • Jakie zmiany zużycia ropy naftowej możemy zaobserwować? (wzrosty) • Jakie zmiany czekają te państwa w najbliższej przyszłości? (dalszy wzrost) • Dlaczego? (dzieje się tak, bo stale rośnie liczba ludności oraz zapotrzebowanie na ropę) 	3
	9	Uczniowie zapoznają się z tekstem dotyczącym rozwoju Europy. Nauczyciel uzupełnia mówiąc, że każdy chce się rozwijać – i proces ten nie ma końca. Społeczeństwo nigdy nie osiągnie pełnej satysfakcji z uzyskanego poziomu życia, zawsze będzie istniało dążenie do dalszego wzrostu. Nauczyciel może dodać, że do potocznego języka przeszło bardzo trafne sformułowanie z piosenki Skaldów do słów Agnieszki Osieckiej, obrazujące powyższą prawidłowość: „nie o to chodzi, by złowić króliczka, ale by gonić go”.	2
	10	Uczniowie porównują poziom rozwoju Niemiec, Polski i Ukrainy na podstawie wykresu obrazującego zmiany wartości PKB na mieszkańca w tych trzech państwach.	1
Różnice wewnętrzne poziomu życia	11	Uczniowie zapoznają się z tekstem wskazującym na istnienie znacznych różnic w poziomie życia wewnątrz państw. Nauczyciel uzupełnia informacje, wskazując na państwa skandynawskie jako te, gdzie zróżnicowanie poziomu życia jest najniższe na świecie. Dodatkowa informacja: miarą zróżnicowania poziomu życia jest tzw. wskaźnik Giniego. Koncentracja wszystkich zasobów finansowych całego kraju w rękach jednej osoby powoduje, że wskaźnik przybiera wartość 100; wartość wskaźnika przy dokładnie równym podziale dochodów pomiędzy wszystkich mieszkańców wynosi 0. RPA jest na drugim miejscu na świecie z wartością 65 (na pierwszym jest Namibia: 71), Brazylia jest dziesiąta (57); najniższy wskaźnik na świecie ma Szwecja (23).	3
	12	Uczniowie zapoznają się z tekstem informującym o tym, że skutkiem znacznych różnic w poziomie życia często są migracje międzynarodowe.	2
Faza lekcji: podsumowanie			
Podsumowanie	13	Uczniowie analizują mapę przedstawiającą zróżnicowanie poziomu szczęścia (satysfakcji z życia) na świecie w subiektywnej ocenie mieszkańców poszczególnych państw. Nauczyciel dodaje, że mapa powstała w oparciu o badania naukowe przeprowadzone na całym świecie przez Brytyjczyków. Nauczyciel zwraca uwagę na to, że istnieje wiele państw niezamożnych (np. Bhutan, Mongolia, Oman), których mieszkańcy są znacznie szczęśliwsi niż mieszkańcy wielu państw bogatych (np. Francja, także Polska – która w opinii wielu Polaków jest ciągle krajem na dorobku, tymczasem w porównaniu z innymi państwami świata jest państwem bogatym; widać to dobrze dopiero wtedy, kiedy wyjedziemy, np. na wakacje, do któregoś z państw naprawdę biednych).	2
		Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none"> • Jakie mogą być konsekwencje dalszego rozwoju gospodarczego Afryki, Europy i całego świata? (uczniowie mogą zaproponować wiele różnych odpowiedzi; nauczyciel ukierunkowuje dyskusję tak, aby padła odpowiedź: wzrost presji na środowisko przyrodnicze) 	2

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediamiach: 7. Ekologia

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 15. Ochrona przyrody i środowiska

Przedmiot: geografia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 2. Skutki rozwoju gospodarczego.

Cele lekcji. Uczeń:

- potrafi wyjaśnić związek pomiędzy liczbą ludności oraz poziomem życia, a wielkością wpływu człowieka na środowisko;
- przedstawia przykłady działań człowieka, które w przeszłości doprowadziły do katastrof przyrodniczych;
- potrafi wyjaśnić, dlaczego większość prognoz dotyczących wyczerpywania się surowców ma pesymistyczną wymowę, zna przesłanki prowadzące do takich wniosków;
- przedstawia i broni własne zdanie na temat koncepcji „peak oil”.

Metody i techniki nauczania: pogadanka, dyskusja, analiza materiałów graficznych, praca z materiałem kartograficznym

Uzupełniające środki dydaktyczne: brak

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Wprowadzenie	14	Ucniowie zapoznają się z baśnią o perskim szachu. Nauczyciel wyjaśnia, że baśń jest obrazowym sposobem pokazania bardzo szybkiego wzrostu wartości liczby, którą wielokrotnie podwajamy. Matematycznym obrazem pokazanej tu zmienności jest tzw. krzywa wykładnicza. Liczba widoczna na slajdzie to ponad dziewięć trylionów.	3
Faza lekcji: realizacja			
Tempo wzrostu liczby ludności świata	15	Ucniowie analizują wykres przedstawiający krzywą wykładniczą. Nauczyciel zadaje pytania: <ul style="list-style-type: none">• Czy liczby widoczne na wykresie są wykorzystywane na co dzień? (tryliony nie są używane; nawet pojemności twardych dysków w komputerach sięgają obecnie kilku terabajtów, co oznacza liczbę trzynastocyfrową, a na szachownicy widzieliśmy liczbę dziewiętnastocyfrową)• W jakich okolicznościach w życiu zachodzi prawidłowość obserwowana na tym wykresie? (odpowiedź jest podana na następnym slajdzie)	2
	16	Ucniowie analizują wykres przedstawiający zmiany liczby ludności świata od czasów prehistorycznych do chwili obecnej. Nauczyciel prowadzi dyskusję tak, aby uzyskać potwierdzenie, że ten wykres przypomina kształtem poprzednio prezentowany oraz doprowadzić do konkluzji, że liczba ludności świata wzrasta bardzo szybko.	2
	17	Ucniowie zapoznają się z tekstem przedstawiającym wizję świata, który nie ma przyszłości z powodu nadmiernie narastającej presji człowieka na środowisko (antropopresji). Nauczyciel zadaje pytania: <ul style="list-style-type: none">• Co przemawia za słusznością przedstawionej tu wizji przyszłości świata? (w odpowiedziach pojawią się np. nadal rosnąca liczba ludności; rosnący poziom życia – czyli poziom konsumpcji; fizyczna skończoność zasobów surowcowych; ginące gatunki roślin i zwierząt)• Co przemawia przeciwko? (np. zmniejszające się tempo wzrostu liczby ludności na świecie – ok. 22‰ w latach 60. XX wieku i ok. 12‰ obecnie; nowe wynalazki pozwalają na zmniejszenie „paliwożerności” silników; odkrywanie nowych złóż surowców mineralnych; substytucja surowców – zastępowanie wykorzystywanych wcześniej surowców innymi)	5
Skutki ekspansji człowieka	18	Ucniowie wykonują ćwiczenie interaktywne, zapoznając się z tekstami o gatunkach zwierząt, które bezpowrotnie wyginęły.	2

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
	19	Uczniowie oglądają ilustrację przedstawiającą kurczenie się powierzchni lasów Amazonii. Nauczyciel prowokuje uczniów do dyskusji na temat tego, czy jest możliwe zmniejszenie tempa wycięcia. Można użyć następujących argumentów: tak, ponieważ: można przestać kupować drewno od Brazylii; można nałożyć na Brazylię międzynarodowe sankcje za wycięcie lasów; nie, ponieważ: Brazylia na tym zarabia, a do zakupu drewna zawsze znajdują się chętni; potrzebne są ziemie pod uprawę.	5
	20	Uczniowie zapoznają się z tekstem opisującym historię zniszczenia jednego z największych jezior na świecie. Nauczyciel dodaje, że tragedia Jeziora Aralskiego jest jednym z najbardziej wyrazistych przejawów ignorancji decydentów w Związku Radzieckim, którzy wbrew ekspertyzom dostarczonym przez przyrodników zdecydowali się na realizację projektu nawadniania pustyni wodami rzek Syr-Daria i Amu-Daria.	3
	21	Uczniowie oglądają animację przedstawiającą zmniejszający się zasięg Jeziora Aralskiego. Nauczyciel zadaje pytania: <ul style="list-style-type: none"> • Dlaczego nie uwzględniono ekspertyz przyrodników, którzy ostrzegali przed realizacją pomysłu nawadniania pustyni? (w ZSRR nie podejmowano decyzji na podstawie racjonalnej kalkulacji, uwzględniającej kwestie środowiskowe, kierowano się jedynie przesłankami politycznymi i irracjonalnymi wizjami decydentów) • Dlaczego nie bierze się pod uwagę rezygnacji z nawadniania pustyni? (przyniosłoby to straty materialne rolnikom uprawiającym bawełnę oraz Uzbekistanowi jako jej eksporterowi) 	3
	22	Uczniowie zapoznają się z tekstem opisującym historię wyniszczenia Wyspy Wielkanocnej. Nauczyciel uzupełnia, że przypadek tej wyspy nie jest w pełni udokumentowany naukowo, a opisana tu historia jest wysoce prawdopodobnym scenariuszem rozwoju sytuacji z przeszłości. Dzisiaj także istnieją na Ziemi takie miejsca, gdzie realizowany jest podobny scenariusz.	3
	23	Uczniowie oglądają animację pokazującą w postaci sekwencji zdjęć przemianę na Wyspie Wielkanocnej.	1
Problem wyczerpywania się surowców mineralnych	24	Uczniowie zapoznają się z tekstem przedstawiającym współczesną wariację na temat Wyspy Wielkanocnej – Nauru. Nauczyciel komentuje tekst na slajdzie i (retorycznie) pyta uczniów: <ul style="list-style-type: none"> • Dokąd przeniosą się wszyscy mieszkańcy Ziemi, kiedy zabraknie nam surowców? 	2
	25	Uczniowie zapoznają się z tekstem przedstawiającym zarys koncepcji kończących się surowców mineralnych.	2
	26	Uczniowie analizują wykres przedstawiający zmiany wielkości wydobycia ropy naftowej na świecie oraz prognozy eksploatacji na najbliższe dekady. Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none"> • Dlaczego prognoza wykonana w 2004 roku na następne lata tak wyraźnie rozminęła się z rzeczywistością? (nie dysponujemy precyzyjnymi danymi, prognozy oparte są na szacunkach; człowiek ma dość naturalną tendencję do spoglądania w przyszłość z obawą i do tworzenia katastroficznych scenariuszy rozwoju sytuacji) <p>Nauczyciel uzupełnia, że twórcą koncepcji peak oil jest amerykański geolog M. K. Hubbert, który w 1956 r. bardzo trafnie przewidział maksimum wydobycia ropy naftowej w USA (prognoza mówiła o roku 1970, maksimum nastąpiło w 1971 r.). Pomylił się jednak w analogicznej ocenie dla świata – szczytem miał być rok 2000, natomiast wciąż wydobywamy coraz więcej ropy.</p>	4

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
	27	Uczniowie zapoznają się z tekstem przedstawiającym alternatywną, znacznie bardziej optymistyczną koncepcję rozwoju sytuacji na Ziemi. Podsumowując lekcję warto zaakcentować fakt, że zaburzenie równowagi ekosystemu Ziemi może spowodować wystąpienie nieodwracalnych zmian w środowisku, zatem sensownie jest zakładać mniej korzystne scenariusze i zapobiegać ich wystąpieniu. Można sprowokować uczniów do użycia zwrotu „rozwój zrównoważony”, co będzie tematem i motywem przewodnim ostatniej lekcji w module.	2
Faza lekcji: podsumowanie			
Podsumowanie		Nauczyciel prosi uczniów o podsumowanie lekcji, prowokując ich do wyeksponowania najważniejszych jej tez. (Liczba ludności świata rośnie bardzo szybko; podobnie szybko rośnie presja człowieka na środowisko przyrodnicze; nieprzemyślana działalność człowieka często prowadzi do degradacji środowiska; istnieje ryzyko, że dalsze nierozważne postępowanie doprowadzi nas do globalnej katastrofy; konieczne jest stworzenie i wdrożenie alternatywnej koncepcji rozwoju; taką koncepcją jest rozwój zrównoważony.)	3

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediami: 7. Ekologia

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 15. Ochrona przyrody i środowiska

Przedmiot: geografia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 3. Rozwój zrównoważony.

Cele lekcji. Uczeń:

- potrafi wyjaśnić termin „rozwój zrównoważony”;
- przedstawia najważniejsze tezy raportów przygotowanych na zlecenie Klubu Rzymskiego;
- podaje przykłady działań na rzecz zrównoważonego rozwoju z różnych sfer życia;
- wymienia działania, które sam może podjąć na rzecz ochrony środowiska przyrodniczego i zmniejszenia swojego negatywnego wpływu na środowisko.

Metody i techniki nauczania: pogadanka, dyskusja, ćwiczenia interaktywne, analiza materiałów źródłowych

Uzupełniające środki dydaktyczne: Realizacja warsztatów zaplanowanych przed testem kończącym moduł wymaga połączenia z Internetem komputera, na którym prowadzona jest lekcja, ewentualnie realizacji lekcji w pracowni komputerowej. W razie braku możliwości realizacji tego zadania w klasie, może ono stać się pracą domową, natomiast w klasie rozwiązany będzie test podsumowujący.

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas											
Faza lekcji: wprowadzenie														
		Sprawy organizacyjne.	3											
Wprowadzenie		Nauczyciel przeprowadza krótką pogadankę koncentrującą się wokół konkluzji z poprzedniej lekcji. (Zaburzenie równowagi ekosystemu Ziemi może spowodować wystąpienie nieodwracalnych zmian w środowisku, zatem warto zakładać mniej korzystne scenariusze i zapobiegać ich wystąpieniu.)	2											
Stan wiedzy na temat zrównoważonego rozwoju	28	Uczniowie oglądają film na temat rozwoju zrównoważonego, pokazujący stan wiedzy społeczeństwa na ten temat. W końcowej części filmu przedstawiona jest opinia naukowca na ten temat. Nauczyciel zadaje pytania: <ul style="list-style-type: none"> • Czy stan wiedzy społeczeństwa na temat rozwoju zrównoważonego jest satysfakcjonujący? • Co ludzie robią na rzecz zachowania środowiska dla przyszłych pokoleń? 	5											
	29	Uczniowie wykonują ćwiczenie interaktywne, wskazując zgodne z prawdą stwierdzenia opisujące rozwój zrównoważony. Klucz odpowiedzi: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Wszystkie gospodarki Unii Europejskiej powinny się rozwijać w podobnym tempie, żeby nie było dysproporcji i różnic</td> <td>falsz</td> </tr> <tr> <td>Rozwój zrównoważony kojarzy mi się z Unią Europejską. To jest program dotyczący rozwoju regionów</td> <td>falsz</td> </tr> <tr> <td>Trzeba inteligentnie planować, żeby nie doprowadzić do takiej sytuacji, w której kosztem przyrody zostanie stworzony wielki przemysł, a następnie okaże się, że zabraknie nam powietrza</td> <td>prawda</td> </tr> <tr> <td>Chodzi o to, żeby człowiek, korzystając z dobrodziejstw natury, czyli przyrody, nie zaburzał tej przyrody</td> <td>prawda</td> </tr> <tr> <td>Przykładem wspierania idei zrównoważonego rozwoju jest kupowanie rzeczy, które są produkowane blisko nas. Co to daje? Transport tych rzeczy wymaga mniejszego nakładu środków energetycznych</td> <td>prawda</td> </tr> <tr> <td>Dźwignią dla zrównoważonego rozwoju są małe przedsiębiorstwa. One są mechanizmem zatrudniania ludzi i zmniejszania bezrobocia, co też jest nie bez znaczenia dla zrównoważonego rozwoju</td> <td>falsz</td> </tr> </table>	Wszystkie gospodarki Unii Europejskiej powinny się rozwijać w podobnym tempie, żeby nie było dysproporcji i różnic	falsz	Rozwój zrównoważony kojarzy mi się z Unią Europejską. To jest program dotyczący rozwoju regionów	falsz	Trzeba inteligentnie planować, żeby nie doprowadzić do takiej sytuacji, w której kosztem przyrody zostanie stworzony wielki przemysł, a następnie okaże się, że zabraknie nam powietrza	prawda	Chodzi o to, żeby człowiek, korzystając z dobrodziejstw natury, czyli przyrody, nie zaburzał tej przyrody	prawda	Przykładem wspierania idei zrównoważonego rozwoju jest kupowanie rzeczy, które są produkowane blisko nas. Co to daje? Transport tych rzeczy wymaga mniejszego nakładu środków energetycznych	prawda	Dźwignią dla zrównoważonego rozwoju są małe przedsiębiorstwa. One są mechanizmem zatrudniania ludzi i zmniejszania bezrobocia, co też jest nie bez znaczenia dla zrównoważonego rozwoju	falsz
Wszystkie gospodarki Unii Europejskiej powinny się rozwijać w podobnym tempie, żeby nie było dysproporcji i różnic	falsz													
Rozwój zrównoważony kojarzy mi się z Unią Europejską. To jest program dotyczący rozwoju regionów	falsz													
Trzeba inteligentnie planować, żeby nie doprowadzić do takiej sytuacji, w której kosztem przyrody zostanie stworzony wielki przemysł, a następnie okaże się, że zabraknie nam powietrza	prawda													
Chodzi o to, żeby człowiek, korzystając z dobrodziejstw natury, czyli przyrody, nie zaburzał tej przyrody	prawda													
Przykładem wspierania idei zrównoważonego rozwoju jest kupowanie rzeczy, które są produkowane blisko nas. Co to daje? Transport tych rzeczy wymaga mniejszego nakładu środków energetycznych	prawda													
Dźwignią dla zrównoważonego rozwoju są małe przedsiębiorstwa. One są mechanizmem zatrudniania ludzi i zmniejszania bezrobocia, co też jest nie bez znaczenia dla zrównoważonego rozwoju	falsz													
Faza lekcji: realizacja														
Rozwój zrównoważony – raporty prezentujące	30	Uczniowie zapoznają się z tekstem definiującym krótko rozwój zrównoważony. Nauczyciel podkreśla, że rozwój zrównoważony nie przekreśla dalszego rozwoju społeczno-gospodarczego, tylko wymaga uwzględnienia ograniczeń środowiska przyrodniczego.	2											

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
problem i możliwe kierunki działań	31	<p>Nauczyciel mówi, że hasła poszanowania środowiska po raz pierwszy na poważnym, międzynarodowym forum pojawiły się dopiero w 1969 roku. Wtedy to ówczesny sekretarz generalny ONZ U'Thant przedstawił raport „Człowiek i jego środowisko”, wskazujący na potrzebę refleksji na temat środowiska. Drugim poważnym impulsem był raport „Granice wzrostu” wydany w 1972 roku w USA, przygotowany na zlecenie Klubu Rzymskiego (międzynarodowego think-tanku). Następnie nauczyciel wyświetla fragment raportu. Po przeczytaniu uczniowie odpowiadają na pytania:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dlaczego nie możemy rozwijać się w nieskończoność? (ziemia i jej zasoby są ograniczone) • Dlaczego efektem przekroczenia granic wzrostu miałby być spadek liczby ludności i zdolności produkcyjnych przemysłu? (stałoby się tak, ponieważ zabrakłoby żywności, surowców, energii itp.) 	5
	32	<p>Nauczyciel mówi, że od początku lat 70. XX wieku zaczęły coraz liczniej odbywać się zjazdy i konferencje o zasięgu międzynarodowym oraz globalnym, poświęcone problematyce ochrony środowiska i rozwoju zrównoważonego. Do najważniejszych należała konferencja przeprowadzona pod egidą ONZ w Rio de Janeiro w 1992 roku. Jej efektem był m.in. dokument nazwany „Agenda 21”, wskazujący zadania i kierunki realizacji strategii rozwoju zrównoważonego. Nauczyciel wyświetla tekst, w którym wypunktowane są najważniejsze kierunki działań wskazane przez „Agendę 21”.</p>	2
	33	<p>Uczniowie zapoznają się z fragmentem raportu „Przekraczanie granic” (1992). Nauczyciel zadaje pytania:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jakie jest zdanie autorów raportu na temat postępu, jaki poczyniła ludzkość na drodze wdrażania modelu zrównoważonego rozwoju w ciągu dwudziestu lat od publikacji poprzedniego raportu? (ponieśliśmy porażkę, niewiele zmieniło się na plus) • Jakie mamy szanse, aby odwrócić niekorzystne tendencje i osiągnąć zakładane cele? (mamy szanse, o ile wykażemy się rozwagą) <p>Nauczyciel dopowiada, że autorom raportu często zarzucano, że promują zupełnie nierealny i skompromitowany przez system komunistyczny model społeczeństwa ludzi równych. Nie da się w praktyce osiągnąć stanu, w którym wszyscy żyją na zbliżonym do siebie poziomie, zróżnicowanie istnieje zarówno pomiędzy społeczeństwami, jak i wewnątrz społeczeństw.</p>	5
Jak być bardziej eko?	34	<p>Uczniowie wykonują ćwiczenie interaktywne. Klucz odpowiedzi: 1 – ciepłych; 2 – odnawialne; 3 – niechętnie; 4 – dużych; 5 – publicznych; 6 – rowerami; 7 – słabo; 8 – naturalnego; 9 – niewygodne.</p>	6
		<p>Nauczyciel zadaje pytanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jakie można wskazać przykłady innych działań na rzecz zrównoważonego rozwoju z różnych sfer życia? (uczniowie wskazują np. oszczędzanie wody, docieplanie domów, upowszechnianie odzysku surowców wtórnych, budowa ekranów ochronnych wzdłuż autostrad, upowszechnianie samochodów z napędem elektrycznym, rolnictwo ekologiczne, oczyszczanie spalin z elektrowni i hut itp.) 	3
Faza lekcji: podsumowanie			
Podsumowanie		<p>Nauczyciel informuje, że – chociaż nie jest to łatwe – istnieją sposoby na obliczenie wielkości wpływu każdego z nas na środowisko. Ten krok powinien być początkiem refleksji na temat własnych zachowań i ewentualnej zmiany tych przyzwyczajeń, które najsilniej negatywnie wpływają na środowisko. Jeśli lekcja jest prowadzona w pracowni komputerowej, uczniowie mogą podczas lekcji odwiedzić stronę internetową: http://www.wwfpl.panda.org/mozesz_pomoc/dzialaj_teraz/slad_ekologiczny i obliczyć wielkość swojego wpływu na środowisko. Wyniki liczbowe są zapisywane</p>	8

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
		<p>przez kolejnych uczniów na tablicy, a następnie porównywane ze średnim wynikiem dla Polski (dostępny na stronie internetowej).</p> <p>Jeśli dostęp do Internetu ma tylko nauczyciel, wówczas uczniowie wspólnie wypełniają test, korzystając z komputera nauczyciela.</p> <p>Informacja uzupełniająca: ślad ekologiczny (footprint) jest wyrażany w jednostkach powierzchni (hektarach) i interpretowany następująco: jest to powierzchnia łądu potrzebna do tego, aby utrzymać człowieka realizującego podany przez niego model zachowań konsumpcyjnych.</p> <p>Alternatywą dla powyższej strony internetowej jest http://myfootprint.org (wyłącznie w wersji anglojęzycznej; inna metodologia obliczeń).</p>	
Praca domowa	35	<p>Nauczyciel zadaje pracę domową – test podsumowujący.</p> <p>Klucz odpowiedzi: 1a; 2b; 3c; 4b; 5b; 6b; 7b; 8c; 9a; 10b; 11c; 12a; 13c; 14c; 15b</p>	1

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediami: 8. Barwy

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 18. Barwy i zapachy świata

Przedmiot: chemia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 1. Barwa i barwniki – przykłady i zastosowanie.

Cele lekcji. Uczeń:

- podaje definicję barwnika, wyjaśnia pojęcie grup chromoforowych;
- przedstawia przykłady substancji stosowanych jako barwniki;
- wyjaśnia, od czego zależy kolor barwnika;
- opisuje znaczenie i rolę barwy w doświadczeniach chemicznych.

Metody i techniki nauczania: dyskusja problemowa, pogadanka, obserwacja doświadczeń

Uzupełniające środki dydaktyczne: brak

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Wprowadzenie		Świat bez barw byłby smutny. Na liście kolorów znajduje się ponad 150 odcieni. Mężczyźni rozróżniają mniej... ☺ Jak to się dzieje, że widzimy kolor, uczniowie wiedzą już z lekcji fizyki, dziś dowiemy się, dlaczego niektóre substancje mają barwę, a inne nie. Zapoznajemy uczniów z tematem i celami lekcji.	2
Faza lekcji: realizacja			
Barwniki	1	Nauczyciel podaje definicję barwnika oraz przykłady grup chromoforowych [czyli grup funkcyjnych (= grup atomów) obecnych we wzorze i odpowiadających za kolor barwnika].	3
	2	Prowadzący pokazuje przykładowy wzór dobrze znanego barwnika – chlorofilu. Należy zwrócić uwagę uczniów na obecność magnezu we wzorze – obecność jonów metali również ma wpływ na kolor barwnika. Nazwy ważniejszych grup chromoforowych: Etylenowa –CH=CH– Azowa –N=N– Karbonylowa >C=O Nitrowa –NO ₂ Nitrozowa –NO	3
	3	Nauczyciel prezentuje wzór kolejnego barwnika – karotenu. Zwraca uwagę na sprzężone wiązania podwójne. „Siłę” tego barwnika można zaobserwować u dzieci, które zjadły zbyt dużo marchewki – ich skóra przybiera żółtopomarańczowy kolor. Sprzężone wiązania podwójne to takie, w których wiązania podwójne między węglami występują na przemian z pojedynczymi (co drugie) np. >C=CH-CH=CH-CH=C< Należy wyjaśnić uczniom jak czytać uproszczone wzory chemiczne – kreski we wzorze oznaczają wiązania między węglami (pojedyncze lub podwójne), w narożach znajdują się atomy węgla (z odpowiednią ilością atomów wodoru). Przykładem innego naturalnego barwnika jest juglon – zawarty np. w łupinach orzecha włoskiego. Podczas obierania świeżych orzechów możemy zaobserwować zabarwienie się pod wpływem tej substancji skóry dłoni na brązowo.	3
	4	Nauczyciel prezentuje barwnik indygo. Z indygowca uzyskuje się go poprzez ekstrakcję (moczenie i wytrząsanie z pędów krzewu). Zainteresowanym można polecić film w serwisie YouTube: „Natural Indigo Extraction” (czas trwania 9:18) http://www.youtube.com/watch?v=hXeectd1GSM	2
	5	Dowiadujemy się, dlaczego dżinsy są niebieskie.	2

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
	6	Prowadzący przedstawia kolejny barwnik – purpurę. Miód podczas barwienia dodawany był w celu zagęszczenia wydzielin, natomiast mocz dla utrwalenia barwnika. Pytanie do uczniów: w jaki sposób z czerwonego mógł powstawać fioletowy odcień? (kwestia dodania niebieskiego koloru – czyli indygo).	3
	7	Porównanie wzorów indygo i purpury pozwala uzyskać odpowiedź na postawione wyżej pytanie.	2
	8	Zapoznanie z historią produkcji barwników w laboratoriach chemicznych.	2
Trwałość barwy	9	Uczniowie wraz z nauczycielem zastanawiają się, czy kolor jest czymś trwałym i charakterystycznym (dla wielu substancji tak jest, dzięki temu możemy je rozpoznać, odróżnić). Wspólnie oglądają animację przedstawiającą otrzymanie w reakcjach chemicznych kilku substancji o charakterystycznych barwach.	4
	10	Należy zwrócić uwagę, że nie wszystkie substancje mają ściśle określoną barwę. Czasami może ona ulegać zmianom (jak np. ciemnienie osadu AgCl z upływem czasu, gdyż ulega on rozkładowi fotochemicznemu). Uczniowie oglądają wizualizację przedstawiającą zmianę barwy związków chromu.	4
	11	Hortensja jako przykład rośliny, która może mieć różny kolor kwiatów.	2
Zastosowanie barwników w chemii	12	Zastosowanie barwników wynikające z ich właściwości.	2
	13	Uczniowie oglądają film prezentujący zmianę barwy związków manganu.	4
Faza lekcji: podsumowanie			
Podsumowanie		<p>Nauczyciel podsumowuje lekcję, zwracając uwagę na najważniejsze informacje:</p> <ul style="list-style-type: none"> • pojęcie grup chromoforowych; • przykłady barwników; • wpływ środowiska (odczynu roztworu) na trwałość barwy; • zastosowanie barwników, jako wskaźniki kwasowo-zasadowe. <p>Nauczyciel zadaje pracę domową: na następne zajęcia przynosimy materiały do warsztatów (patrz lekcja nr 2).</p>	4

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediamiach: 8. Barwy

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 18. Barwy i zapachy świata

Przedmiot: chemia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 2. Barwy świata – wykorzystanie barwników.

Cele lekcji. Uczeń:

- opisuje substancje służące do wyrobu farb;
- podaje przykłady substancji dodawanych do żywności;
- wyjaśnia znaczenie dodatków „E” na etykietach żywności;
- wymienia przykłady naturalnych substancji barwiących.

Metody i techniki nauczania: burza mózgów, prezentacja filmu, dyskusja, warsztaty

Uzupełniające środki dydaktyczne: ugotowane jajka (liczba zgodna z liczbą barw, jakie chcemy uzyskać podczas zajęć warsztatowych), dodatki roślin i przypraw do barwienia wybrane przez nauczyciela (np. łupiny cebuli, burak czerwony, kawa mielona, pokrzywy), naczynia do gotowania wywarów, łyżka do wyjęcia jajek, kuchenka lub palnik, zapalki, miękka szmatka

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Wprowadzenie	14	Powtórzenie wiadomości z ostatniej lekcji poprzez rozwiązanie ćwiczenia „Co już wiemy?” Nauczyciel zadaje uczniom pytania, prowokując burzę mózgów: <ul style="list-style-type: none">• Gdzie i w jaki sposób wykorzystywane są barwniki – co „koloryzujemy”? Nauczyciel podaje temat i cele lekcji. Klucz odpowiedzi: Barwniki to substancje nadające barwę różnym materiałom. Ich kolor zależy od obecności w cząsteczce grup chromoforowych. W zależności od pochodzenia wyróżniamy barwniki naturalne i syntetyczne (syntetyczne i naturalne). Najstarsze, znane już w starożytności barwniki to purpura i indygo (indygo i purpura). Niektóre substancje mogą przyjmować różną barwę w zależności od odczynu roztworu. Dzięki temu znalazły zastosowanie jako wskaźniki kwasowo-zasadowe (wskaźniki alkacymetryczne lub wskaźniki).	4
Faza lekcji: realizacja			
Pigmenty	15	Uczniowie poznają definicję pigmentów oraz ich zastosowanie.	1
	16	Nauczyciel przedstawia przykłady pigmentów.	1
	17	Uczniowie oglądają film ukazujący sposób produkcji farb z pigmentów.	3
Barwienie żywności	18	Nauczyciel zadaje pytania: <ul style="list-style-type: none">• Co oznacza litera „E” na opakowaniu żywności?• Co mówi się w domu na ten temat? Następnie uczniowie zapoznają się z tekstem na temat dodatków do żywności.	4
	19	Nauczyciel informuje o rodzajach dodatków do żywności. Zwraca uwagę uczniów, że lepiej, by na opakowaniu było napisane „E” czyli symbol, który łatwo można sprawdzić i rozszyfrować, niż specjalistyczna nazwa chemiczna, którą nawet trudno przeczytać.	1
	20	Nauczyciel omawia barwniki stosowane do barwienia żywności.	1
		Zajęcia warsztatowe (barwienie jajek). Prowadzący wspólnie z uczniami zabarwia jajka na wybrany kolor, uzyskując barwniki z naturalnych źródeł. Jajka można zabarwić, gotując je w wywarze z barwnikiem albo ugotowane jajka włożyć do gorącego wywaru z barwnika i pozostawić na dłuższy czas. Jajka powinny być wcześniej wyjęte z lodówki (zimne mogą popękać), dobrze umyte, najlepiej o białej skorupce. Aby uzyskać kolor: żółty – jajka gotuje się w wodzie z dodatkiem łupin cebuli lub przyprawą curry, lub kurkumą, lub kwiatami rumianku, lub szafranem;	24

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
		<p>różowy – można uzyskać gotując jajka w wodzie wraz z kawałkami czerwonego buraka;</p> <p>brązowy – w wodzie z dodatkiem kawy mielonej lub łupin orzecha włoskiego;</p> <p>niebieski – w wodzie z owocami tarniny, czarnej jagody lub z liśćmi czerwonej kapusty;</p> <p>czerwony – w wodzie z owocami czarnego bzu, szyszkami olchy lub świeżą korą dębu;</p> <p>zielony – w wodzie z młodą trawą, pokrzywami, młodym zbożem, szpinakiem. Dodatek octu do wywaru utrwali kolor barwnika (zakwasza środowisko). Szmatką można jajka wytrzeć do sucha i wypolerować, by były błyszczące.</p> <p>Na podstawie porównania efektów barwienia uzyskanych przez poszczególnych uczniów można sformułować i formułujemy wnioski:</p> <p>Uzyskany kolor, odcień barwnika zależy od:</p> <ul style="list-style-type: none"> • koloru skorupki jajka; • długości gotowania (czasu barwienia); • użytych ilości substancji barwiącej; • dodatku „utrwalacza” w postaci octu. <p>W podobny sposób można zabarwić kawałki tkanin. Przy barwieniu tkanin należy zwrócić uwagę na odpowiedni dobór barwnika do tkaniny (inne do bawełny, inne do nylonu) – tak, żeby stworzyły między sobą silne wiązania. Im będą one silniejsze, tym trwalsza będzie barwa. Źle dobrane barwniki wyflukują się z tkanin już przy pierwszym praniu – takie ubranie „farbuje”.</p>	
Faza lekcji: podsumowanie			
Podsumowanie		<p>Uczniowie wymieniają znane zastosowania barwników.</p> <p>Nauczyciel opowiada, że barwniki używane są także w medycynie. Stosuje się je do barwienia leków, a także do identyfikacji bakterii – niektóre, czyli gram(+), ulegają zabarwieniu pod wpływem barwnika zwanego fioletem krystalicznym, inne – czyli gram(-) – nie.</p> <p>Kolory mają również znaczenie „psychologiczne”, nie zawsze pozytywne – producenci używają kolorowych opakowań, by zachęcić nas do kupna produktu (który niekoniecznie jest nam potrzebny). Niektóre kolory mogą wpływać na emocje, np. zielony uspokaja, czerwony w połączeniu z czarnym wyraża agresję (może to być wykorzystywane np. w reklamach, by budzić emocjonalne skojarzenia).</p>	3

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediamiach: 8. Barwy

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 18. Barwy i zapachy świata

Przedmiot: chemia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 3. Zapachy świata.

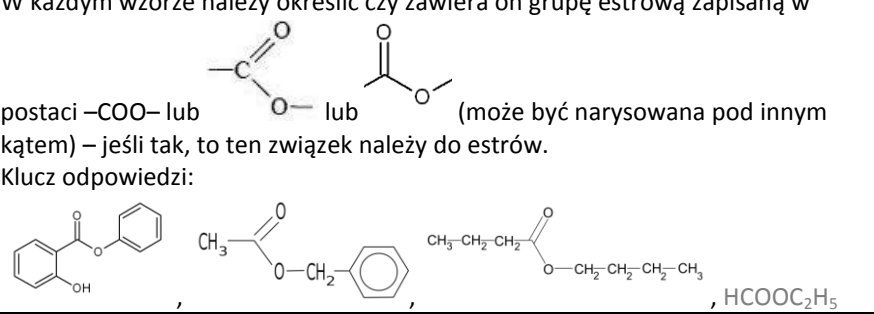
Cele lekcji. Uczeń:

- definiuje pojęcie grup osmoforowych;
- podaje przykłady grup osmoforowych o przyjemnych i przykrych zapachach;
- opisuje metody uzyskiwania olejków eterycznych.

Metody i techniki nauczania: praca z tekstem, ćwiczenia przedmiotowe

Uzupelniające środki dydaktyczne: olejki eteryczne, zapachy do ciast

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Wprowadzenie	21	Przypomnienie wiadomości z ostatniej lekcji poprzez rozwiązanie ćwiczenia – jaki kolor uzyskamy stosując naturalne barwniki. Nauczyciel uzupełnia, że do żywności dodaje się również zapachy, gdyż one też się rozkładają bądź ulatniają w trakcie przetwarzania i przechowywania żywności. Klucz odpowiedzi: szpinak, pokrzywę, młodą trawę – zielony; łupiny z cebuli, kurkumę, szafran – żółty; czarny bez, marchew, dynię – czerwony/pomarańczowy; liście czerwonej kapusty, czarne jagody – niebieski; łupiny orzecha włoskiego, kawę mieloną – brązowy; burak, płatki ciemnej malwy – fioletowy/różowy	5
Faza lekcji: realizacja			
Substancje zapachowe	22	Uczniowie zapoznają się z tekstem dotyczącym substancji zapachowych.	2
		Nauczyciel sprawdza razem z uczniami „względność” zapachu dając im do powąchania różne olejki eteryczne, zapachy do ciast lub inne wonne substancje. Zwraca ich uwagę na to, że po kilku intensywnych zapachach nasz węch się „uodparnia” i coraz słabiej je rozróżnia.	7
	23	Uczniowie oglądają animację prezentującą wzory substancji zapachowych. Zapoznają się z różnymi osmoforowymi grupami funkcyjnymi.	6
	24	Lektura tekstu na temat estrów.	2
	25	Uczniowie pod okiem nauczyciela rozwiązują ćwiczenie dotyczące umiejętności rozpoznawania wzorów estrów. W każdym wzorze należy określić czy zawiera on grupę estrową zapisaną w postaci $-\text{COO}-$ lub $\text{C}(=\text{O})\text{O}-$ lub $\text{O}-\text{C}(=\text{O})-$ (może być narysowana pod innym kątem) – jeśli tak, to ten związek należy do estrów. Klucz odpowiedzi: 	4
	26	Nauczyciel wprowadza informacje na temat olejków eterycznych, ich uzyskiwania i zastosowania.	2
	27	Uczniowie zapoznają się z informacjami na temat perfum.	2
Faza lekcji: podsumowanie			
Podsumowanie	28	Podsumowanie informacji z zakresu tematu „Barwy i zapachy świata” poprzez rozwiązanie testu sprawdzającego. Klucz odpowiedzi: 1a; 2b; 3a; 4a; 5c; 6b; 7c; 8a; 9b; 10a; 11a; 12c; 13a; 14c; 15b	12

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediamiach: 8. Barwy

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 18. Barwy i zapachy świata

Przedmiot: fizyka

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 1. Widzenie barwne.

Cele lekcji. Uczeń:

- przedstawia miejsce światła widzialnego w widmie fal elektromagnetycznych;
- wymienia barwy światła widzialnego;
- rozszczepia światło białe za pomocą pryzmatu lub siatki dyfrakcyjnej;
- wyjaśnia, w jaki sposób oko ludzkie odbiera bodźce świetlne;
- wyjaśnia wrażliwość oka na poszczególne barwy;
- wymienia zjawiska fizyczne, w których istotną rolę odgrywa rozszczepienie światła.

Metody i techniki nauczania: pogadanka przekładana, dyskusja, obserwacja, pokaz doświadczeń

Uzupełniające środki dydaktyczne: źródło światła białego, pryzmat, laser czerwony, czerwony filtr lub przezroczysta folia w kolorze czerwonym, dowolny przedmiot w kolorze czerwonym

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Wprowadzenie do lekcji	1	Obejrzenie fragmentu filmu „Złamać kod kolorów”. Dyskusja na temat filmu; pytania dla uczniów do dyskusji: <ul style="list-style-type: none">• Co działałoby się, gdyby ludzie widzieli świat wyłącznie czarno-biało?• Jakie znaczenie ma dla człowieka kolor?	8
Faza lekcji: realizacja			
Widmo fal elektromagnetycznych	2	Obserwacja ilustracji przedstawiającej widmo fal elektromagnetycznych. Pogadanka nt.: miejsce światła widzialnego w widmie fal elektromagnetycznych. Pytania do uczniów: <ul style="list-style-type: none">• Czym jest fala elektromagnetyczna? (jest to zaburzenie pola elektromagnetycznego rozchodzące się w próżni z prędkością 300 000 km/s)• Jakie rodzaje fal elektromagnetycznych rozróżniamy? (do fal elektromagnetycznych zaliczamy – w kolejności wzrostu częstotliwości i energii: fale radiowe, mikrofałe, podczerwień, światło widzialne, ultrafiolet, promieniowanie rentgenowskie, promieniowanie gamma)• Gdzie w widmie fal elektromagnetycznych jest umiejscowione światło widzialne? (zajmuje ono wąskie pasmo między podczerwiecią i ultrafioletem)	5
Przejście światła przez pryzmat		Doświadczenie: Przejście światła białego przez pryzmat. Nauczyciel kieruje promień światła białego na boczną ściankę pryzmatu. Za pomocą kartki białego papieru znajduje promienie wychodzące, tworzące widmo. Delikatnie obracając pryzmatem uzyskuje najlepszą jakość widma. ²⁵ Obserwacja rozszczepienia światła białego przechodzącego przez pryzmat. Pytania do uczniów: <ul style="list-style-type: none">• Która z barw załamie się najbardziej? (najbardziej załamuje się światło o barwie fioletowej, najmniej o barwie czerwonej)• Jaką kolejność barw uzyskamy po przejściu światła białego przez pryzmat? (uzyskamy światło w kolorze czerwonym, pomarańczowym, żółtym, zielonym, niebieskim, granatowym, fioletowym)	4
	3	Obserwacja ilustracji przedstawiającej rozszczepienie światła białego po przejściu przez pryzmat. Omówienie przyczyn dyspersji. Pytania do uczniów: <ul style="list-style-type: none">• W jaki sposób światło białe, przechodząc przez pryzmat, ulega rozszczepieniu? (W wiązce białego światła, które pada na pryzmat, wszystkie składowe biegną razem w tym samym kierunku. Gdy promień światła pada na szkło, to fale o różnych częstotliwościach załamują się pod różnymi kątami. Światło czerwone załamuje się najmniej, światło fioletowe – najbardziej. Jest to zjawisko dyspersji.)	3

²⁵ Przebieg doświadczenia można zobaczyć na stronie: <http://www.youtube.com/watch?v=6y0WJ40Fm58>

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Widmo światła białego	4	<p>Obserwacja wielobarwnego pasma światła widzialnego. Pytanie do uczniów:</p> <ul style="list-style-type: none"> Jakie barwy wchodzi w skład widma światła białego? (widmo światła białego składa się z światła o barwie czerwonej, pomarańczowej, żółtej, zielonej, niebieskiej, granatowej, fioletowej) <p>Nauczyciel przedstawia mnemotechnikę, pozwalającą zapamiętać kolejność barw prostych w widmie (Czemu Patrzysz Żabko Zielona Na Głupiego Fanfarona)</p>	3
	5	<p>Wykonanie ćwiczenia interaktywnego – Tęczowa układanka.</p> <p>Klucz odpowiedzi: fioletowy; granatowy; niebieski; zielony; żółty; pomarańczowy; czerwony</p>	2
Kolor przedmiotów		<p>Obserwacja doświadczenia: pochodzenie światła docierającego do ludzkiego oka. Nauczyciel przedstawia trzy przedmioty, które są widziane jako czerwone:</p> <ul style="list-style-type: none"> światło czerwonego lasera (aby promień lasera był lepiej widoczny, można napuścić troszkę dymu, np. z kadzidełka o delikatnym zapachu). światło białe, przepuszczane przez czerwony filtr (np. światło latarki przepuszczane przez czerwone szkło lub folię) przedmiot o kolorze czerwonym, np. czerwona kartka papieru. Pytanie do uczniów: <ul style="list-style-type: none"> Jak wyjaśnić różnice w sposobie powstania barwy czerwonej we wszystkich obserwowanych przypadkach? (W pierwszym przypadku do oka dociera światło o barwie czerwonej generowane przez laser, w drugim – światło czerwone jest „wycięte” przez czerwone szkło (folię) z widma światła białego, którego źródłem jest żarówka, w trzecim – jedynie światło czerwone jest odbite od powierzchni kartki papieru, pozostała część widma została pochłonięta. W dwóch pierwszych przypadkach to przedmiot jest źródłem światła, w trzecim – papier jedynie rozprasza światło pochodzące z otoczenia, np. słoneczne.) 	5
	6	<p>Pytanie do uczniów:</p> <ul style="list-style-type: none"> Co powoduje, że widzimy przedmioty w różnych barwach? <p>Obserwacja ilustracji i omówienie sposobów spostrzegania kolorów przedmiotów.</p>	2
Widzenie kolorów		<p>Pytanie do uczniów:</p> <ul style="list-style-type: none"> Jakie są rodzaje światłoczułych receptorów siatkówki oka? (na siatkówce oka znajdują się dwa rodzaje światłoczułych receptorów: czopki i pręciki) Jaką rolę pełni każdy z rodzajów tych receptorów? (czopki odpowiadają na widzenie kolorów, natomiast pręciki – rejestrują jedynie natężenie światła, bez analizy barwnej) 	4
	7	<p>Obserwacja wykresu przedstawiającego wrażliwość poszczególnych rodzajów czopków na barwę światła i omówienie mechanizmu widzenia barwnego.²⁶</p> <p>Nauczyciel zwraca uwagę uczniów na fakt, że czopki wrażliwe maksymalnie np. na kolor czerwony, reagują również na inne kolory (żółty czy zielony).</p> <p>Obserwacja wykresu przedstawiającego wypadkową wrażliwość ludzkiego oka na barwę. Pytania do uczniów:</p> <ul style="list-style-type: none"> Korzystając z wykresu wypadkowej wrażliwości ludzkiego oka odpowiedz, na jakim tle należałoby napisać informację ostrzegawczą, aby z daleka rzucała się w oczy? Podaj przykłady wykorzystania zwiększonej wrażliwości oka ludzkiego na żółto-zielony zakres widma. (znaki ostrzegawcze w na żółtym tle, kamizelki odblaskowe w kolorze żółtozielonym, żółte taksówki w USA – udowodniono, że samochody w tym kolorze znacznie rzadziej ulegają stłuczkom z winy innego kierowcy) 	4

²⁶ Więcej informacji w artykule „Wrażenia barwne – jak je mierzyć?”, Janusz Jaglarz, FOTON 89, Lato 2005.

Artykuł jest również dostępny na stronie: <http://www2.if.uj.edu.pl/Foton/89/pdf/07%20wrazenia%20barwne-jaglarz.pdf>

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: podsumowanie			
Podsumowanie		<p>Nauczyciel zwraca uwagę uczniów, że tematyką koloru zajmuje się nie tylko fizyka, ale i psychologia, badając wpływ koloru otoczenia na zachowania ludzi. Dyskusja na temat wpływu koloru na samopoczucie ludzi.²⁷</p> <p>(Czerwień podwyższa ciśnienie krwi, przyspiesza akcję serca; błękit stymuluje akcję mózgu, zachęcając do działania, ale obniża aktywność ciała (zmniejsza łaknienie, łagodzi ból); zieleń obniża ciśnienie, uspokaja i wycisza; pomarańcz wzmacnia łaknienie, podobnie jak żółć pobudza do działania; delikatny róż łagodzi agresję.)</p>	2

²⁷ Więcej informacji w artykule „Znaczenie i oddziaływanie kolorów” Aleksandra Popławska, Helena Kudrewicz. Artykuł jest dostępny na stronie: http://www.artandliving.pl/files/Znaczenie_i_oddziaływanie_kolorów.pdf

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediamiach: 8. Barwy

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 18. Barwy i zapachy świata

Przedmiot: fizyka

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 2. System zapisu barw RGB oraz CMYK.

Cele lekcji. Uczeń:

- wyjaśnia zasady widzenia barwnego;
- przedstawia zasady wybierania kolorów na ekranach (RGB);
- wymienia kolory powstające po połączeniu barw podstawowych w modelu RGB;
- przedstawia zasady druku wielobarwnego (CMYK);
- wymienia kolory powstające po połączeniu barw podstawowych w modelu CMYK.

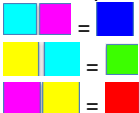
Metody i techniki nauczania: pogadanka, obserwacja, doświadczenie

Uzupełniające środki dydaktyczne: krążek Newtona, 6 szklanek lub próbek, farbki rozpuszczalne w wodzie w kolorze żółtym, cyjanowym (morskim), purpurowym, woda

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Łączenie kolorów		<p>Nauczyciel czyta wiersz M. Pawlikowskiej-Jasnorzewskiej „Barwy”:</p> <p><i>Oto jest fiolet , drzewa cień idący żwirem fiolet łączący miłość czerwieni z szafirem – Tam brzóz różowa kora i zieleń wesola, a w jej ruchliwej sukni nieb błękitne koła. A we mnie biało, biało, cicho, jednostajnie bo noszę w sobie wszystkich barw skupioną tajemię. O jakże się w białości mojej bieli męczę – chcę barwą być, a któż mnie rozbije na tęczę.</i></p> <p>Nauczyciel zadaje pytanie o fizyczne podstawy cytowanej wypowiedzi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Do jakiej tajemnicy koloru białego odwołuje się poetka? <p>Doświadczenie: Krążek Newtona. Nauczyciel rozkręca krążek Newtona.²⁸</p> <p>Uczniowie obserwują tarczę krążka w czasie spoczynku i w czasie wirowania.</p> <p>Nauczyciel zadaje pytanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dlaczego, patrząc na wirującą tarczę krążka Newtona, widzimy biel zamiast poszczególnych barw? (ze względu na „bezwładność” oka, czyli czas reakcji oka na bodziec, następujące po sobie kolory nie są widziane osobno, ale jako występujące jednocześnie) 	5
Faza lekcji: realizacja			
Addytywne Mieszanie barw (model RGB)	8	<p>Obserwacja ilustracji dotyczącej addytywnego mieszania barw.</p> <p>Nauczyciel zadaje pytania:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Na jakiej właściwości oka opiera się model RGB? (model RGB opiera się na wrażliwości oka na trzy kolory: czerwony, zielony i niebieski) • Kiedy stosujemy addytywne mieszanie barw dla uzyskania pożądanej barwy wyjściowej? (addytywne mieszanie barw stosujemy, jeśli ciało emituje światło, np. monitor komputera czy ekran telewizora) • Jakie są barwy podstawowe modelu RGB? [Barwy podstawowe modelu RGB to: czerwona (Red), zielona (Green), niebieska (Blue)] • Jakie barwy uzyskujemy po połączeniu poszczególnych barw modelu? <p>Szczegółowa analiza łączenia barw R+G=? G+B=? B+G=? R+B=? R+B+G=? (Bardzo istotną rzeczą jest poprawna nazwa kolorów pochodnych: R (czerwony) + G (zielony) = Y – Yellow (żółty); G (zielony) + B (niebieski) = C – Cyan (cyjanowy); R (czerwony) + B (niebieski) = M – Magenta (purpurowy);</p>	6

²⁸ Jeśli w pracowni nie ma krążka, można go łatwo zrobić wykorzystując: karton, nożyczki, po jednym arkuszu w kolorach tęczy. Opis można znaleźć na stronie: http://dydaktyka.fizyka.umk.pl/Strony_inne/Krazek_Newtona/

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas						
		R (czerwony) + B (niebieski) + G (zielony) = biały.)							
Łączenie kolorów w modelu RGB	9	Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none"> W jaki sposób są uzyskiwane inne barwy pochodne? (zmiana jasności któregoś z kolorów składowych powoduje uzyskanie innej barwy pochodnej) Obserwacja animacji przedstawiającej model RGB – mieszanie kolorów.	4						
Budowa monitorów	10	Zapoznanie się z tekstem na temat budowy monitora LCD.	1						
	11	Obejrzenie filmu „Budowa monitora LCD”. Dyskusja na temat filmu. Nauczyciel zadaje pytania: <ul style="list-style-type: none"> Jak uzyskiwane są kolory w monitorach komputerów? Jakie jeszcze urządzenia działają w podobny sposób? 	6						
Subtraktywne mieszanie barw (model CMYK)		Wykonujemy doświadczenie. W trzech szklankach z wodą należy rozpuścić barwniki o kolorze żółtym, cyjanowym, purpurowym; do czwartej szklanki należy wlać jednakową ilość barwnika żółtego i cyjanowego. Nauczyciel zadaje pytania: <ul style="list-style-type: none"> Jaki kolor został uzyskany w wyniku mieszania kolorów żółtego i cyjanowego? (zielony) Jaki kolor uzyskamy w wyniku dodania takiej samej ilości rozpuszczonego barwnika purpurowego (kolor dopełniający)? (czarny) Doświadczenie powtarzamy dla pozostałych par kolorów (żółty + purpurowy = czerwony, cyjanowy + purpurowy = niebieski). Za każdym razem skutkiem dodania trzeciego koloru uzupełniającego będzie uzyskanie koloru czarnego.	6						
	12	Obserwacja ilustracji przedstawiającej subtraktywne mieszanie barw (model CMYK). Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none"> Dlaczego w przypadku farb i barwników jest stosowany inny model niż dla ekranów telewizorów? (farby i barwniki nie świecą własnym światłem, lecz odbijają i pochłaniają go, dlatego trzeba stosować inny model mieszania barw) 	3						
	13	Wykonanie ćwiczenia interaktywnego – przeciąganka. Uczniowie dopasowują kolory uzyskiwane przez subtraktywne połączenie kolorów podstawowych modelu CMYK. Klucz odpowiedzi: 	2						
Separacja kolorów w drukarkach	14	Obserwacja zdjęcia separacji kolorów w drukarkach. Nauczyciel uświadamia uczniom, że kolorowy obraz jest uzyskiwany poprzez naniesienie wielu drobnych kropek tylko w czterech podstawowych kolorach modelu CMYK.	3						
Rozwój impresjonizmu	15	Obserwacja zdjęć przedstawiających obrazy impresjonistów Moneta i Seurata. Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none"> W jaki sposób malarze uzyskali przedstawiony efekt kolorystyczny? 	2						
Faza lekcji: podsumowanie									
Podsumowanie	16	Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none"> Czym się różni model RGB od modelu CMYK? Wykonanie ćwiczenia interaktywnego. Klucz odpowiedzi: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Kolory w monitorach komputerowych uzyskiwane są poprzez łączenie trzech barw: czerwonej, zielonej i niebieskiej</td> <td style="text-align: center;">prawda</td> </tr> <tr> <td>W kolorowych drukarkach komputerowych stosowane są trzy barwy: żółta, cyjanowa, purpurowa</td> <td style="text-align: center;">fałsz</td> </tr> <tr> <td>Łącząc farby w kolorze żółtym i niebieskim uzyskamy barwę zieloną</td> <td style="text-align: center;">fałsz</td> </tr> </table>	Kolory w monitorach komputerowych uzyskiwane są poprzez łączenie trzech barw: czerwonej, zielonej i niebieskiej	prawda	W kolorowych drukarkach komputerowych stosowane są trzy barwy: żółta, cyjanowa, purpurowa	fałsz	Łącząc farby w kolorze żółtym i niebieskim uzyskamy barwę zieloną	fałsz	3
Kolory w monitorach komputerowych uzyskiwane są poprzez łączenie trzech barw: czerwonej, zielonej i niebieskiej	prawda								
W kolorowych drukarkach komputerowych stosowane są trzy barwy: żółta, cyjanowa, purpurowa	fałsz								
Łącząc farby w kolorze żółtym i niebieskim uzyskamy barwę zieloną	fałsz								

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediami: 8. Barwy

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 18. Barwy i zapachy świata

Przedmiot: fizyka

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 3. Rozchodzenie się zapachów.

Cele lekcji. Uczeń:

- przedstawia procesy fizyczne, dzięki którym substancje zapachowe rozprzestrzeniają się w powietrzu;
- wymienia inne przykłady zjawiska dyfuzji, np. obserwowaną w czasie parzenia herbaty, czy rozpuszczenia atramentu;
- wymienia różnice i podobieństwa dyfuzji zachodzącej w cieczach i gazach;
- wyjaśnia znaczenie zapachów w życiu człowieka.

Metody i techniki nauczania: pogadanka, dyskusja, obserwacja

Uzupełniające środki dydaktyczne: dezodorant w sprayu, cynamon mielony (przesypany do słoiczka), trzy duże spinacze do bielizny, trzy apaszki do zawiązania oczu

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Właściwości substancji zapachowych	17	Zapoznanie się z treścią slajdu dotyczącego zapachów. Dyskusja nad właściwościami substancji wonnych. Nauczyciel zadaje pytania: <ul style="list-style-type: none">• Czym jest zapach? (zapach jest to zdolność niektórych związków chemicznych do pobudzania narządu węchu)• Podaj przykłady zapachów.• Jakie substancje pachną?• Jakie są własności substancji wonnych? (aby substancja mogła być bodźcem węchowym, musi łatwo parować i przechodzić w stan gazowy)	3
Faza lekcji: realizacja			
Badanie rozchodzenia się zapachu dezodorantu		Obserwacja i omówienie doświadczenia: Badanie rozchodzenia się wonnej substancji w klasie. Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none">• Co stanie się, gdy w jednym rogu klasy rozpylimy dezodorant? Rozpylamy dezodorant w jednym rogu klasy. Uczniowie, do których dociera zapach dezodorantu, podnoszą ręce do góry. Obserwujemy, jak zapach rozchodzi się po klasie. Uczniowie opisują poczynione obserwacje. Przypominamy uczniom, że zjawisko rozprzestrzeniania się jednej substancji w drugiej nazywamy dyfuzją.	5
Na czym polega zjawisko dyfuzji?	18	Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none">• Co jest przyczyną występowania zjawiska dyfuzji? Obserwacja animacji dotyczącej procesu dyfuzji w skali mikro.	3
		Dyskusja po obejrzeniu animacji. W omówieniu należy zwrócić uwagę na następujące kwestie, mające wpływ na przebieg dyfuzji: <ul style="list-style-type: none">• Czy szybkość dyfuzji zależy od wielkości cząsteczek przenoszących zapach? (cząsteczki o dużej masie poruszają się wolniej, to znaczy, że szybkość dyfuzji będzie tym mniejsza, im większą masę mają wonne cząsteczki)• Jaki wpływ na szybkość dyfuzji ma temperatura? (im wyższa temperatura, tym szybciej zachodzi dyfuzja)• Jakie inne przykłady występowania dyfuzji znamy?	2
Zależność przebiegu dyfuzji	19	Obserwacja wizualizacji doświadczenia dyfuzji w cieczach (film pokazuje zależność szybkości dyfuzji w cieczach od temperatury).	5

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
od temperatury		Dyskusja na temat filmu. Nauczyciel zadaje pytania: <ul style="list-style-type: none"> • Jakie różnice zaobserwowano w przebiegu zjawiska w obydwu naczyniach? • Dlaczego w przypadku naczynia z wyższą temperaturą dyfuzja zaszła szybciej i dokładniej? • Co jest wspólne, a co różni zjawisko dyfuzji w gazach od zjawiska dyfuzji w cieczech? (w obu przypadkach przyczyną występowania zjawiska jest termiczny ruch molekuł, różnica polega na szybkości jej przebiegu – w gazach najszybciej) 	5
Znaczenie zapachów w życiu człowieka	20	Zapoznanie się z treścią slajdu dotyczącego znaczenia zapachów w życiu człowieka. Pogadanka na temat, jaką rolę w życiu człowieka pełni zapach. ²⁹	2
		Przeprowadzenie doświadczenia. 2–3 osobom, które się zgłosiły do doświadczenia zatykamy nos dużymi spinaczami do bielizny. Każdemu z nich dajemy posmakować odrobinę zmielonego cynamonu i prosimy o zidentyfikowanie smaku. Uczniowie mogą mieć problemy z rozpoznaniem smaku przyprawy. Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none"> • Dlaczego osoby mające problemy z węchem nie czują niektórych smaków? (W czasie percepcji wrażeń smakowych mózg łączy bodźce pochodzące od kubków smakowych z bodźcami zapachowymi. Osoby mające problemy z węchem, mają zaburzony ten kanał odbioru informacji, dlatego one częściej ulegają zatruciom żywnością i związkami chemicznymi.) 	7
Faza lekcji: podsumowanie			
Podsumowanie	21	Rozwiązanie testu kończącego moduł. Klucz odpowiedzi: 1b; 2c; 3a; 4b; 5a; 6b; 7c; 8c; 9b; 10a; 11c; 12b; 13b; 14b; 15a	10

²⁹ Więcej informacji w artykule „Zmysł węchu”, Piotr Rapiejko, Alergoprofil 2006, Vol. 2, Nr 4 (7), 4-10.

Artykuł jest również dostępny na stronie: [http://www.zut.edu.pl/fileadmin/pliki/odory/pdf/Zmysl wechu Rapiejko.pdf](http://www.zut.edu.pl/fileadmin/pliki/odory/pdf/Zmysl_wechu_Rapiejko.pdf)

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediamiach: 8. Barwy

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 18. Barwy i zapachy świata

Przedmiot: biologia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 1. Barwy i zapachy w świecie roślin.

Cele lekcji. Uczeń:

- poprawnie wymienia grupy związków chemicznych występujących w roślinach jako barwniki;
- wyjaśnia rolę barwy i zapachu w świecie roślin;
- analizuje, jakie znaczenie mają barwy i zapachy kwiatów w procesach zapylania roślin oraz rozsiewania nasion;
- przewiduje, jak na intensywność zapachu w różnych porach dnia wpływa gatunek owada, który zapyla dane kwiaty;
- określa, jakie są różnice w barwie i zapachu kwiatów zapylanych przez owady i ptaki.






Metody i techniki nauczania: pogadanka, dyskusja, obserwacja, ćwiczenie interaktywne

Uzupełniające środki dydaktyczne: załącznik nr 1 „Natężenie światła a intensywność zapachu kwiatów”, czyste kartki (6-8 na 30-osobową klasę), 6-8 pisaków

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Czym jest barwa a czym zapach		Nauczyciel zadaje pytania: <ul style="list-style-type: none">• Jakimi narządami zmysłów posługują się organizmy żywe (nie tylko człowiek)? (narząd światłoczuły – np. oko, narząd słuchu, narząd smaku, narząd węchu, zakończenia nerwowe w skórze np. linia naboczna ryb, narząd równowagi)• Do czego służą organizmom żywym narządy zmysłów? (do odbioru bodźców, które niosą ze sobą pewne informacje) Nauczyciel informuje uczniów, że tematem zajęć będą barwy i zapachy w świecie roślin.	2
	1	Nauczyciel prosi uczniów, aby przypomnieli definicję barwy i zapachu. Następnie wyświetla slajd, na którym podane są informacje na temat barwy i zapachu jako nośników informacji.	2
Faza lekcji: realizacja			
Barwy w świecie roślin	2	Nauczyciel zadaje pytania: <ul style="list-style-type: none">• Czy świat roślin jest światem kolorowym?• Jaki kolor w nim dominuje?• Jakie kolory mają różne części roślin? Świat roślin obfituje w różnorodność barw. Liczne grupy związków chemicznych nadają różnym częściom roślin (kwiatom, liściom, korzeniom itp.) właściwe im barwy. Nauczyciel wyświetla slajd „Barwy w świecie roślin” i prosi uczniów o jego omówienie. Uczniowie zwracają uwagę na lokalizację i barwy poszczególnych grup barwników.	2
Zapachy w świecie roślin	3	Nauczyciel zadaje pytania: <ul style="list-style-type: none">• Czy świat roślin jest światem pachnącym?• Jakie zapachy możemy wyróżnić w tym świecie?• Jakie części roślin pachną? Nauczyciel omawia slajd „Zapachy w świecie roślin”. Zwraca uwagę na to, że powszechnie przyjęte określenie „olejki eteryczne” czy „aromatyczne”, nie jest do końca zgodne z prawdą chemiczną. Informuje uczniów, że nie wszystkie zapachy są przyjemne. Wskazuje na to, że praktycznie każda część rośliny może pachnieć.	2
Po co roślinom barwy, skoro nie mogą ich widzieć?	4	Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none">• Czy rośliny potrzebują barw, skoro inne rośliny nie mogą ich zobaczyć? (tak) Nauczyciel wyświetla slajd, na którym podana jest rola barw u roślin i prosi uczniów o omówienie go. (Kolorowe kwiaty ułatwiają zapylanie roślin; chlorofil i inne barwniki uczestniczą w procesie fotosyntezy, dzięki czemu rośliny są organizmami samożywymi, zdolnymi do syntezy związków organicznych z	3

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
		prostyh związków nieorganicznych przy udziale energii słonecznej; barwy owoców ułatwiają ich odnalezienie wśród zielonych liści i informują o tym, czy owoc nadaje się do zjedzenia czy może jest trujący.)	
Znaczenie barwy w procesie zapylania	5	Nauczyciel wyświetla slajd „Znaczenie barwy w procesie zapylania”. Uczniowie analizują znaczenie barw dla rozmnażania płciowego roślin.	2
	6	Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none"> • Dlaczego na płatkach kwiatów znajdują się różne plamki i kreski? Wyświetlony zostaje slajd „Drogowskazy do wnętrza kwiatów”.	1
	7	Następnie nauczyciel wyświetla slajd, który przedstawia kwiat wiesiołka dwuletniego widziany w świetle UV. Wyjaśnia uczniom, że niektóre owady są zdolne do widzenia w tym zakresie fal elektromagnetycznych, dlatego coś, co dla człowieka jest niewidoczne, dla owada jest czytelną wskazówką, gdzie znajduje się pokarm.	1
Zmienna barwa liści i owoców	8	Nauczyciel wyświetla slajd, na którym omówione jest znaczenie barwy liści w funkcjonowaniu roślin. Uczniowie czytają tekst „Zmienna barwa liści”.	3
	9	Prowadzący wyświetla slajd, na którym omówione jest znaczenie barwy owoców, szczególnie tych, które są zjadane przez zwierzęta. Uczniowie czytają tekst „Barwa owoców”.	3
Po co roślinom zapachy?	10	Nauczyciel zadaje pytania: <ul style="list-style-type: none"> • Czy rośliny potrzebują zapachów? (tak) • Czy inne rośliny mogą je poczuć? Jeżeli tak, to w jakim celu? (Zapach wabi owady, co umożliwia zapylanie roślin; zapach dojrzałych owoców jest wyraźniejszy i bardziej intensywny – to pomaga rozsiewać nasiona, które znajdują się we wnętrzu zjadanych przez zwierzęta owoców; niektóre zapachy mogą odstraszać szkodniki roślin i chronić je przed zjedzeniem.) Wyświetlony zostaje slajd, na którym przedstawiona jest rola zapachów u roślin.	3
	11	Nauczyciel wyświetla slajd, na którym dokładniej omówiona jest rola zapachu w zapylaniu kwiatów.	3
Ćwiczenie warsztatowe – projektowanie doświadczenia		Nauczyciel dzieli grupę na 4-5 osobowe zespoły, rozdaje uczniom załącznik nr 1, czyste kartki i pisaki. Informuje uczniów, że np. lwia paszcza pachnie najintensywniej w dzień, maciejka – wieczorem. Wynika to z różnego trybu życia (dzienny lub nocny) owadów, które zapylają te rośliny. Następnie prosi uczniów, aby zapoznali się z treścią załącznika 1 i zaproponowali, jak doświadczalnie sprawdzić, czy intensywność wytwarzanego zapachu u lwiej paszczy i maciejki zależy od natężenia światła. Uczniowie opracowują schemat doświadczenia, który rysują na swoich kartkach. Przykładowe rozwiązanie zadania: Próba badana: 1. Obie rośliny kolejno naświetlamy przez określony czas (kilka godzin) ilością światła odpowiadającą pełnemu nasłonecznieniu, mierząc natężenie zapachu w obu przypadkach. 2. Obie rośliny kolejno naświetlamy przez określony czas (kilka godzin) ilością światła odpowiadającą zmierzchowi, mierząc natężenie zapachu w obu przypadkach. 3. Wyniki porównujemy i wyciągamy wnioski. Wniosek: roślina zapylana przez owady dzienne nie wytwarza substancji zapachowych przy niewielkim nasłonecznieniu (wieczorem), natomiast roślina zapylana przez motyle nocne, nie wytwarza substancji zapachowych przy dużym nasłonecznieniu (w dzień).	7
Rola zapachu w odstraszeniu szkodników	12	Nauczyciel wyświetla slajd, na którym omówiona jest rola substancji zapachowych wytwarzanych przez rośliny w odstraszeniu ich szkodników. Zwraca uwagę na to, że człowiek często wykorzystuje rośliny wymienione na slajdzie w swoich ogrodach czy szafach z ubraniami.	2

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas	
	13	Nauczyciel wyświetla drugi slajd, na którym omówiona jest rola substancji zapachowych wytwarzanych przez rośliny w odstraszeniu ich szkodników. Zwraca uwagę na to, że rośliny mogą odbierać sygnały chemiczne produkowane przez inne zaatakowane przez szkodniki osobniki tego samego gatunku – można zatem powiedzieć, że rośliny „czują zapachy”.	2	
	14	Nauczyciel informuje, że do tej pory omawiane były tylko organizmy należące do królestwa roślin. Jako ciekawostkę podaje on, że również niektóre grzyby wytwarzają zapachy, których rolą jest zwabienie much roznoszących zarodniki tego grzyba. Wyświetlony zostaje slajd, na którym omówiony jest przypadek sromotnika bezwstydnego, którego zapach przypomina gnijące mięso.	1	
Faza lekcji: podsumowanie				
Barwy i zapachy w świecie roślin	15	Nauczyciel prosi uczniów, aby przypomnieli, do czego w świecie roślin służą barwy i zapachy. Następnie uczniowie rozwiązują ćwiczenie interaktywne „Barwy i zapachy w świecie roślin”.	2	
		Klucz odpowiedzi:		
				Kwiaty te nie pachną, ponieważ zapylające je zwierzęta mają słaby węch.
				Kwiatowy drogowskaz dla zapylających je owadów.
				Ich kolor informuje między innymi o tym, że nasiona nadają się już do rozsiewania.
				Choć główną ich funkcją jest zapewnienie samożywności roślinom, to mogą też spełniać funkcję powabni dla zapylających je owadów.
	Zapach wytwarzany przez ten organizm żywy nie należy do przyjemnych dla człowieka, służy do wabienia much.			
		Nauczyciel zadaje pracę domową: Wyjaśnij, dlaczego dziko rosnące kwiaty pachną mocniej od tych hodowanych przez człowieka (forma pracy domowej – pisemna lub ustna, do decyzji nauczyciela). (Hodowlane kwiaty nie muszą być zapylane przez owady, aby się rozsiewać. O ich rozmnażaniu decyduje hodowca. W hodowli skupiano się głównie na wyglądzie, kolorze, wielkości i trwałości, nie na zapachu kwiatów. W wyniku doboru sztucznego stworzono więc odmiany o nowych, atrakcyjnych cechach wyglądu, a pomijano zapach. Dodatkowo pożądane cechy utrwały się, ponieważ rośliny hodowlane często rozmnażane są wegetatywnie, np. za pomocą rozłogów, rozmnożeń lub przez fragmentację organizmu macierzystego.)	1	

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediamiach: 8. Barwy

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 18. Barwy i zapachy świata

Przedmiot: biologia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 2. Barwy i zapachy w świecie zwierząt.

Cele lekcji. Uczeń:

- podaje narządy zmysłów u zwierząt służące do odbioru barw i zapachów;
- omawia różnice w spostrzeganiu świata przez różne zwierzęta;
- wyjaśnia rolę barwy i zapachu w świecie zwierząt;
- analizuje, jakie znaczenie w procesie rozmnażania zwierząt ich mają barwy;
- wyjaśnia pojęcia: mimikra, mimetyzm;
- omawia budowę narządu węchu człowieka;
- wyjaśnia, na czym polega działanie: atraktantów, repelentów, feromonów;
- wyjaśnia, czym jest narząd Jakobsona;
- porównuje zmysł węchu człowieka i psa.

Metody i techniki nauczania: pogadanka, dyskusja, obserwacja, ćwiczenia interaktywne

Uzupełniające środki dydaktyczne: brak

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Barwy, zapachy, narządy zmysłów	16	Nauczyciel prosi uczniów, aby przypomnieli poznane na ostatnich zajęciach definicje barwy i zapachu, następnie wyświetla slajd z definicjami. Nauczyciel prosi jednego z uczniów aby przedstawił pracę domową z poprzedniej lekcji. (Jeżeli praca domowa była pisemna to zbiera prace od wszystkich uczniów.)	3
		Nauczyciel prosi uczniów o wskazanie za pomocą jakich narządów zwierzęta odbierają barwy, a za pomocą jakich zapachy? (narząd wzroku, różnie zbudowane oczy; narząd węchu – komórki zmysłowe)	1
Faza lekcji: realizacja			
Oko – budowa narządu wzroku na przykładzie oka złożonego	17	Nauczyciel zadaje pytania: <ul style="list-style-type: none"> • Czy oczy wszystkich zwierząt zbudowane są w ten sam sposób? (nie) • Czy ten sam obraz widziany przez różne zwierzęta, mające różną budowę oczu, jest taki sam? (nie) • Czym obrazy te mogą się różnić? (barwy, ostrość, głębia) • Czym różni się oko człowieka od oka owada? (człowiek ma oko proste, owad oko złożone) Następnie nauczyciel wyświetla slajd. Uczniowie analizują tekst „Budowa oka owada”.	2
Jak różne zwierzęta postrzegają świat	18	Nauczyciel wyświetla slajd przedstawiający obraz świata widzianego przez różne zwierzęta. Prosi uczniów o wskazanie różnic między poszczególnymi obrazami. Uczniowie analizują obraz „Jak różne zwierzęta postrzegają świat?": <ol style="list-style-type: none"> 1. zdrowy człowiek widzi wszystkie barwy, zachowana perspektywa, ostrość obrazu; 2. daltonista nie widzi barw; 3. mrówka robotnica widzi tylko barwne plamy, obraz przypomina mozaikę; 4. ważka widzi więcej kolorów, ale obraz jest nieostry, mozaikowy; 5. psy widzą tylko trzy kolory (żółty, niebieski i fioletowy), reszta barw to odcienie szarości; 6. ptaki widzą więcej szczegółów, potrafią przybliżyć obraz (podobnie jak zoom w aparacie); 7. kot widzi świat czarno-biały (monochromatycznie) – prawdopodobnie; 8. jeź widzi jedynie kolor brązowy, reszta to odcienie szarości. 	3
Dlaczego zwierzęta są kolorowe?		Nauczyciel pyta uczniów: <ul style="list-style-type: none"> • Jaką rolę pełnią barwy w świecie zwierząt? (ochronną, maskującą, odstraszącą, godową) 	1

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
	19	<p>Nauczyciel wyświetla slajd „Rola barw w świecie zwierząt”.</p> <p>Następnie dzieli uczniów na cztery grupy i prosi, aby korzystając z własnej wiedzy omówili oni poszczególne elementy diagramu:</p> <ul style="list-style-type: none"> • grupa 1 – barwy godowe; • grupa 2 – barwy ostrzegawcze; • grupa 3 – barwy upodabniające zwierzęta do innych gatunków; • grupa 4 – barwy maskujące, ochronne. <p>Prosi, aby własnymi słowami omówili oni rolę tych barw, wskazali znane im przykłady. Następnie każda grupa omawia swój temat, nauczyciel uzupełnia odpowiedzi uczniów wyświetlając odpowiednie slajdy.</p>	2
Barwy godowe	20	<p>Uczniowie z grupy 1. omawiają znaczenie barw godowych dla zwierząt.</p> <p>Następnie nauczyciel wyświetla slajd „Barwy godowe”, na którym dokładniej omówiona jest rola barw godowych u zwierząt.</p> <p>Nauczyciel zwraca uwagę na to, że barwy te mogą być dla noszących je zwierząt niebezpieczne, ponieważ są one doskonale widoczne, poza tym np. długie i ciężkie pióra utrudniają ucieczkę. Jednak wiele gatunków zwierząt w okresie godowym wybiera taką strategię, aby zwrócić na siebie uwagę osobników płci przeciwnej. Najczęściej są to samce ptaków, płazów, ryby, mątw, rzadziej ssaków. Co ciekawe, barwy przedstawionego na zdjęciu pawia nie wynikają z różnorodności pigmentów, a jedynie z budowy piór, która powoduje, że odbijają one promienie świetlne o różnej długości. Dlatego patrząc na ogon pawia pod różnymi kątami za każdym razem widzimy nieco inne kolory.</p>	3
Barwy ostrzegawcze	21	<p>Uczniowie z grupy 2. omawiają znaczenie barw ostrzegawczych dla zwierząt.</p> <p>Następnie nauczyciel wyświetla slajd, na którym dokładniej omówiona jest rola barw ostrzegawczych u zwierząt. Uczniowie czytają tekst „Barwy ostrzegawcze” i oglądają zdjęcie salamandry plamistej.</p> <p>Nauczyciel zwraca uwagę na to, że w przypadku zwierząt, jaskrawe ubarwienie może być formą zniechęcenia potencjalnych drapieżników do ataku na te zwierzęta. Przykładem takich zwierząt są min. jadowite węże, pszczoły, osy, morskie ślimaki czy przedstawiona na zdjęciu salamandra plamista.</p>	3
Barwy upodabniające do innych zwierząt	22	<p>Uczniowie z grupy 3. omawiają znaczenie barw upodabniających zwierzęta do innych gatunków (mimikra). Następnie nauczyciel wyświetla slajd, na którym dokładniej omówione jest zjawisko związane z upodobnieniem ubarwienia zwierząt niegroźnych do tych, które są niebezpieczne. Uczniowie czytają tekst „Udawanie kogoś innego” i oglądają zdjęcie motyla rusałki pawika.</p>	3
Barwy maskujące	23	<p>Uczniowie z grupy 4. omawiają znaczenie barw upodabniających zwierzęta do otoczenia. Nauczyciel wyświetla slajd, na którym dokładniej omówione jest zjawisko związane z upodobnieniem się zwierząt do otoczenia (mimetyzm). Uczniowie czytają tekst „Barwy maskujące” i oglądają zdjęcie modliszki.</p>	3
Zapach – narząd powonienia		<p>Nauczyciel informuje uczniów, że dla zwierząt równie ważny jak wzrok jest zmysł powonienia. Ponieważ niektóre zwierzęta nie rozróżniają barw, to zapach jest dla nich podstawowym nośnikiem informacji. Narzędem przystosowanym do odbioru bodźców zapachowych są komórki węchowe znajdujące się w jamie nosowej. Budowę zmysłu powonienia nauczyciel omawia na przykładzie człowieka.</p>	1
	24	<p>Nauczyciel wyświetla ilustrację przedstawiającą budowę narządu powonienia człowieka. Uczniowie oglądają schemat „Budowa narządu powonienia człowieka”.</p> <p>Nauczyciel objaśnia, że zmysł węchu człowieka, podobnie jak większości ssaków, znajduje się w jamie nosowej i jest zlokalizowany głównie w górnej części jamy nosowej. Tworzą go tzw. pola węchowe, czyli skupiska komórek węchowych zdolnych do odbioru bodźców chemicznych, jakimi są lotne związki chemiczne dostające się do jamy nosowej wraz z wdychanym powietrzem.</p> <p>Receptory komórek węchowych po odebraniu sygnału chemicznego reagują pobudzeniem, co wiąże się z wygenerowaniem impulsu nerwowego, który</p>	3

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas										
		nerwem węchowym przesyłany jest do ośrodków węchowych w mózgu, gdzie jest poddawany analizie.											
	25	Rolą narządu powonienia jest zbieranie informacji o otaczającym zwierzęta otoczeniu. Im czulszy węch tym więcej informacji możemy zdobyć. Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none"> • Czyj zmysł powonienia jest bardziej czuły: człowieka czy psa? (psa) Następnie nauczyciel wyświetla slajd, na którym zestawione są informacje o narządzie węchu człowieka i psa. Prosi uczniów o uzasadnienie odpowiedzi, której udzielili na wcześniejsze pytanie. Uczniowie czytają tekst „Węch człowieka a węch psa” i stwierdzają, że węch psa jest dużo bardziej czuły, ponieważ zawiera od 10 do nawet 100 razy więcej komórek zmysłowych.	3										
	26	Nauczyciel wyświetla film, na którym specjalnie szkolony pies wykorzystuje zmysł węchu do odnalezienia ukrytego przedmiotu.	2										
Rola zapachu w świecie zwierząt	27	Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none"> • Jakie są główne funkcje zapachów w świecie zwierząt? (odstraszająca, przywabiająca, w tym wabienie osobnika płci przeciwnej) Nauczyciel wyświetla slajd, na którym przedstawiony jest podział zapachów ze względu na ich funkcję. Uczniowie czytają tekst „Rola zapachów w świecie zwierząt”.	2										
Język zamiast nosa	28	Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none"> • Jaki narząd służy węzom do tropienia ofiar? (język) Nauczyciel wyświetla slajd, i wyjaśnia, czym jest i do czego służy narząd Jakobsona, czyli tzw. narząd nosowo-lemieszowy. Wyjaśnia też, że u węży pełni on specyficzną funkcję, zastępuje im narząd węchu, szczególnie przydatny w tropieniu ofiar. Uczniowie czytają tekst „Język zamiast nosa”.	2										
Faza lekcji: podsumowanie													
Podsumowanie	29	Uczniowie rozwiązują ćwiczenie interaktywne „Barwy i zapachy w świecie zwierząt”. Klucz odpowiedzi: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Oko owada jest okiem prostym</td> <td>falsz</td> </tr> <tr> <td>Wszystkie zwierzęta widzą świat w jednakowych kolorach i z jednakową ostrością</td> <td>falsz</td> </tr> <tr> <td>Wszystkie zwierzęta, których barwa ciała jest czarna w połączeniu z żółtą, pomarańczową lub czerwoną, są jadowite</td> <td>falsz</td> </tr> <tr> <td>Repelenty są zapachami odstraszającymi</td> <td>prawda</td> </tr> <tr> <td>Wąż wykorzystuje język do tropienia swoich ofiar</td> <td>prawda</td> </tr> </table>	Oko owada jest okiem prostym	falsz	Wszystkie zwierzęta widzą świat w jednakowych kolorach i z jednakową ostrością	falsz	Wszystkie zwierzęta, których barwa ciała jest czarna w połączeniu z żółtą, pomarańczową lub czerwoną, są jadowite	falsz	Repelenty są zapachami odstraszającymi	prawda	Wąż wykorzystuje język do tropienia swoich ofiar	prawda	3
Oko owada jest okiem prostym	falsz												
Wszystkie zwierzęta widzą świat w jednakowych kolorach i z jednakową ostrością	falsz												
Wszystkie zwierzęta, których barwa ciała jest czarna w połączeniu z żółtą, pomarańczową lub czerwoną, są jadowite	falsz												
Repelenty są zapachami odstraszającymi	prawda												
Wąż wykorzystuje język do tropienia swoich ofiar	prawda												
		Nauczyciel prosi uczniów, aby przypomnieli, jakie narządy służą zwierzętom do odbioru bodźców wzrokowych (oczy) i zapachowych (węch i narząd Jakobsona). Przypomina, że zarówno barwa jak i zapach są nośnikami konkretnej informacji. Pyta uczniów: <ul style="list-style-type: none"> • Dlaczego człowiek ma dużo gorszy węch niż inne zwierzęta? (człowiek czerpie informacje głównie za pomocą wzroku i słuchu, co wiąże się między innymi ze sposobem poruszania się i oddaleniem narządu węchu od ziemi, a porozumiewa się za pomocą mowy) 	2										

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediamiach: 8. Barwy

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 18. Barwy i zapachy świata

Przedmiot: biologia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 3. Barwy i zapachy w świecie człowieka.

Cele lekcji. Uczeń:

- poprawnie wymienia najważniejsze elementy budujące oko człowieka;
- poprawnie podaje funkcje najważniejszych elementów oka człowieka;
- analizuje drogę promienia świetlnego w gałce ocznej;
- definiuje pojęcie: komórka światłoczuła;
- porównuje budowę i funkcję czopków i pręcików;
- określa sposób dziedziczenia daltonizmu;
- wyjaśnia, dlaczego daltonistami są częściej mężczyźni niż kobiety;
- określa, czy stwierdzenie, że kobiety rozróżniają więcej kolorów jest zgodne z prawdą naukową;
- przewiduje możliwe medyczne i technologiczne sposoby przywracania zmysłu wzroku osobom niewidomym;
- wymienia główne grupy zapachów występujących w świecie człowieka;
- wyjaśnia, dlaczego utrata powonienia powoduje też utratę smaku.

Metody i techniki nauczania: pogadanka, dyskusja, obserwacja, ćwiczenia interaktywne, ćwiczenia warsztatowe

Uzupełniające środki dydaktyczne: brak

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Narządy zmysłów		Nauczyciel prosi uczniów o przypomnienie: <ul style="list-style-type: none">• Jakie narządy zmysłów służą człowiekowi do odbioru barw (oko) i zapachów? (zmysł węchu)• Gdzie zlokalizowany jest narząd powonienia? (na górnej powierzchni jamy nosowej)	1
Faza lekcji: realizacja			
Budowa oka człowieka	30	Nauczyciel informuje uczniów, że główną funkcją narządu wzroku jest odbiór bodźców świetlnych. Aby było to możliwe, promienie światła muszą być odpowiednio skupione, tak aby padając na właściwe miejsce na siatkówce wywołały jej pobudzenie. Nauczyciel wyświetla animację, na której przedstawione są najważniejsze elementy budujące narząd wzroku człowieka wraz z ich funkcją.	3
	31	Nauczyciel prosi uczniów, aby uszeregowali we właściwej kolejności elementy, które uczestniczą w załamywaniu i skupianiu światła, odbiorze bodźców i przekazywaniu impulsu nerwowego do właściwego ośrodka w mózgu. Następnie wyświetla slajd „Przebieg bodźca świetlnego w gałce ocznej”. Klucz odpowiedzi: rogówka > żrenica > soczewka > siatkówka > nerw wzrokowy	1
Komórki światłoczułe	32	Nauczyciel informuje uczniów, że aby informacja niesiona przez falę świetlną mogła być przeanalizowana i rozpoznana przez mózg, konieczne jest jej przekształcenie w system impulsów nerwowych. Nauczyciel wyświetla slajd „Komórki światłoczułe”.	2
Daltonizm		Nauczyciel prosi uczniów, aby przypomnieli sobie: <ul style="list-style-type: none">• nazwę choroby, która objawia się zaburzeniem rozpoznawania barw (daltonizm);• jaka to jest choroba i jak jest dziedziczona (genetyczna, recesywna, sprzężona z płcią).	1
	33	Nauczyciel wyświetla slajd „Daltonizm – zaburzenia widzenia barw”, w którym uczniowie znajdują uzasadnienie dla podanych informacji. Jest to choroba genetyczna, spowodowana nieprawidłową budową białka znajdującego się w czopkach. Geny kodujące białka odpowiedzialne za odbiór barw czerwonej i zielonej znajdują się na chromosomie X (czyli choroba jest sprzężona z płcią).	2

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
	34	<p>Nauczyciel informuje uczniów, że najszybszym sposobem na zdiagnozowanie daltonizmu jest tzw. test Ishihara. Osobie badanej pokazuje się różnobarwne tabliczki i prosi o powiedzenie, jakie liczby są na nich zapisane.</p> <p>Nauczyciel informuje uczniów, że w ramach prostego ćwiczenia wyświetli uczniom 4 przykładowe tablice z testu Ishihary. Prosi uczniów, aby w zeszytach zapisywali oni liczby, jakie będą widzieli na wyświetlanych slajdach, a na koniec porównali je z ostatnim slajdem. Każdy z uczniów na tej podstawie może samodzielnie określić, czy widzi kolory prawidłowo, czy nie.</p> <p>Nauczyciel wyświetla animację „Test postrzegania barw”.</p> <p>Uczniowie wykonują ćwiczenie, a następnie swoje wyniki porównują ze wzorcem (ostatni slajd animacji; trzeba przejść do niego „ręcznie”, po zapisaniu przez uczniów liczb z poprzednich slajdów).</p>	2
Postrzeganie barw przez kobiety i mężczyzn	35	Powszechnie uważa się, że mężczyźni rozróżniają mniej kolorów niż kobiety. Aby odpowiedzieć na to pytanie zobaczymy film „Czy to prawda, że kobiety widzą kolory lepiej niż mężczyźni?”, ilustrujący pewne proste doświadczenie.	2
	36	<p>Z doświadczenia przeprowadzonego na filmie wynika, że rzeczywiście kobiety mają nieco lepszą zdolność postrzegania i rozróżniania kolorów.</p> <p>Pytanie do uczniów:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dlaczego niektóre kobiety mają lepszą zdolność postrzegania kolorów niż mężczyźni? (kobiety mają dwie kopie genów kodujących kolory czerwony i zielony, a mężczyźni tylko jeden) <p>Nauczyciel wyświetla slajd, uczniowie czytają wyjaśnienie do obejrzanego doświadczenia.</p>	3
Nowoczesne techniki pomagające w odzyskaniu wzroku	37	<p>Nauczyciel informuje uczniów, że do niedawna utraconego wzroku nie dało się odzyskać. Dziś, dzięki rozwojowi medycyny i techniki możemy wykorzystać potencjał mózgu do stworzenia „zastępczego” narządu wzroku. Jednym ze sposobów jest przedstawiony na filmie z serii Natura zmysłów, przypadek kobiety, która „widzi” za pomocą dźwięków.</p> <p>Nauczyciel wyświetla film „Czy można widzieć uszami?”.</p>	3
		<p>Nauczyciel pyta uczniów, czy znają inne sposoby, niż ten przedstawiony na filmie, dzięki którym można przywrócić zdolność postrzegania osobom, które utraciły wzrok. Jeżeli uczniowie nie potrafią wymienić innych sposobów, podaje je nauczyciel:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Podobnie jak słuch, można wykorzystać język. Za pomocą kamerki i komputera połączonego ze specjalnym lizakiem, który osoba niewidoma trzyma w ustach, można wysyłać informacje o przedmiotach, które znajdują się po lewej lub prawej stronie, blisko lub daleko, nisko czy wysoko. Oczywiście osoba taka nie widzi, ale dostaje ogólną informację o tym co ją otacza. • Najnowszym sposobem przywracania zdolności widzenia jest tzw. bioniczne oko. W okularach osoby niewidomej znajduje się minikamera, która „patrzy” na świat. Obraz zamieniany na impulsy elektryczne trafia bezpośrednio do czujnika wszczepionego na siatkówce oka. Stąd informacja nerwem wzrokowym wędruje do ośrodków wzrokowych w mózgu. 	2
Zapach a smak	38	<p>Nauczyciel pyta uczniów:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ile ich zdaniem zapachów identyfikuje człowiek? (ponad 100 tys.) • Ile smaków rozpoznają receptory smaku? (pięć – słony, słodki, kwaśny, gorzki i umami, czyli smak „mięsny”) • Czy zawsze smaki są odbierane w ten sam sposób? (nie) • W jakich sytuacjach istnieje problem z określeniem smaku? (katar, choroba) <p>Uczniowie czytają tekst „Zapachy a smak potraw”.</p>	2
Zapachy podstawowe	39	<p>Ponieważ człowiek ma tendencję do klasyfikowania wszystkiego, co go otacza, to wprowadzono również podział na sześć grup zapachów podstawowych: kwiatowy (róże), eterowy (gruszki), piżmowy (piżmo), kamforowy (eukaliptus), gnilny (zepsute jaja), żrący (ocet).</p>	2

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
		Nauczyciel informuje, że możliwe jest też odbieranie niektórych (szczególnie silnych i nieprzyjemnych) bodźców zapachowych przez inne zakończenia nerwowe, nie tylko nerw węchowy, np. zakończenia leżących opodal nerwów bólowych.	
Synestezja – usłyszeć smak, zobaczyć zapach	40	Nauczyciel informuje uczniów, że nie zawsze zmysły działają niezależnie od siebie. Czasem pobudzenie jednego zmysłu wywołuje inne wrażenia zmysłowe. Nauczyciel wyświetla slajd i wyjaśnia na czym polega zjawisko synestezji.	2
	41	Nauczyciel pokazuje uczniom, jak może wyglądać świat widziany oczami synestetyka. Wyświetla slajd z ilustracją „Jak widzi synestetyk?”.	2
Faza lekcji: podsumowanie			
Podsumowanie		Nauczyciel przypomina, że zarówno zapach jak i barwa są dla organizmów żywych źródłem informacji, która to informacja odbierana jest przez wyspecjalizowane do tego narządy.	2
	42	Uczniowie rozwiązują test sprawdzający „Barwy i zapachy świata”. Klucz odpowiedzi: 1b; 2a; 3a; 4b; 5c; 6a; 7b; 8a; 9b; 10b; 11c; 12b; 13c; 14b; 15c	10

Załącznik nr 1

Natężenie światła a intensywność zapachu kwiatów

Stwierdzono, że w środowisku naturalnym natężenie zapachu wydzielanego przez różne kwiaty zmienia się w ciągu dnia, np. lwia paszcza pachnie najintensywniej w dzień, maciejka – wieczorem.

Zaproponuj doświadczenie, które wykaże, że czynnikiem decydującym o intensywności zapachu tych kwiatów jest natężenie światła.

W doświadczeniu możesz wykorzystać:

- a) rośliny rosnące w doniczkach: lwia paszcza i maciejka;
- b) analizator intensywności zapachu, tzw. sztuczny nos;
- c) pomieszczenie, w którym można regulować poziom natężenia światła, tak aby odpowiadał on ilości światła w środowisku naturalnym w różnych porach dnia.

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediami: 8. Barwy

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 18. Barwy i zapachy świata

Przedmiot: geografia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 1. Ziemia planetą życia.

Cele lekcji. Uczeń:



















- zna położenie Ziemi względem innych planet Układu Słonecznego;
- zna przyczyny rozwoju życia na Ziemi;
- zna różne typy krajobrazów naturalnych;
- rozumie przyczyny zróżnicowania krajobrazowego Ziemi;
- rozumie zjawisko piętrowości roślinnej;
- wyjaśnia związek pomiędzy typem krajobrazu naturalnego a warunkami klimatycznymi na Ziemi.

Metody i techniki nauczania: pogadanka, obserwacja pośrednia, praca z tekstem

Uzupełniające środki dydaktyczne: brak

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Miejsce Ziemi w Układzie Słonecznym	1	Uczniowie oglądają zdjęcie: Układ Słoneczny. Zadanie dla ucznia: <ul style="list-style-type: none"> • Opisz położenie Ziemi względem Słońca i innych planet Układu Słonecznego. 	3
	2	Czytamy tekst: Ziemia jako planeta życia.	1
	3	Prezentacja zdjęcia: Ziemia i jej sąsiedzi. Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none"> • Dlaczego różnice temperatur na powierzchni Ziemi oraz sąsiadujących z nią planet są takie duże? (różne odległości od Słońca, różna grubość, gęstość i właściwości atmosfer: Wenus – bardzo gęsta atmosfera, silny efekt cieplarniany; Mars – bardzo rzadka atmosfera, silne wypromieniowanie ciepła) 	3
Faza lekcji: realizacja			
Znaczenie atmosfery w rozwoju życia na Ziemi	4	Nauczyciel prezentuje ilustrację: Warstwa ozonowa w atmosferze.	2
	5	Uczniowie oglądają ilustrację: Efekt cieplarniany. Zadania dla ucznia: <ul style="list-style-type: none"> • Dlaczego w przypadku ozonu za niebezpieczne zjawisko uważa się jego ubytek w atmosferze ziemskiej, zaś w przypadku gazów cieplarnianych – zwiększenie ich stężenia? (Oceniamy te zjawiska z naszego (ludzkiego) punktu widzenia. W przypadku ozonu szkodzić nam będzie niedobór – powoduje zaburzenia układu immunologicznego, nowotwory skóry. W przypadku gazów cieplarnianych szkodzić nam będzie nadmiar – podwyższenie temperatury powietrza, topniejące lodowce, zalanie terenów nadbrzeżnych. Poza tym działalność człowieka powoduje takie właśnie zmiany. W ich obliczu zapominamy, że istnieją jeszcze jakieś tendencje naturalne. Dlatego w przypadku ozonu naszą uwagę zajmuje ubytek, a w przypadku gazów cieplarnianych – zwiększenie ich stężenia.) 	6
Zróżnicowanie krajobrazów na Ziemi	6	Uczniowie czytają tekst: Zróżnicowanie środowiska na Ziemi.	1
	7	Uczniowie oglądają wizualizację: Krajobrazy na Ziemi.	4
	8	Uczniowie czytają tekst: Strefy krajobrazowe na Ziemi.	1

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas						
Strefy krajobrazowe na Ziemi	9	Uczniowie oglądają animację: Strefy krajobrazowe na Ziemi.	6						
	10	Uczniowie wykonują ćwiczenie interaktywne: Klimat a krajobraz Klucz odpowiedzi:	3						
		<table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Strefa równikowa wilgotna</td> <td>Strefa podrównikowa z porą suchą</td> <td>Strefa zwrotnikowa</td> </tr> </table>					Strefa równikowa wilgotna	Strefa podrównikowa z porą suchą	Strefa zwrotnikowa
									
	Strefa równikowa wilgotna	Strefa podrównikowa z porą suchą		Strefa zwrotnikowa					
	<table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Strefa umiarkowana ciepła</td> <td>Strefa umiarkowana chłodna</td> <td>Strefa polarna</td> </tr> </table>				Strefa umiarkowana ciepła	Strefa umiarkowana chłodna	Strefa polarna		
									
Strefa umiarkowana ciepła	Strefa umiarkowana chłodna	Strefa polarna							
11	Uczniowie czytają tekst: Piętrowość roślinna w obszarach górskich. Nauczyciel wyjaśnia, że są obszary na Ziemi, gdzie mimo występowania gór nie ma zjawiska piętrowości roślinnej. Dotyczy to obszarów wybitnie suchych i wybitnie zimnych, np. pasma górskie na Saharze i w Arktyce.	2							
12	Uczniowie oglądają ilustracje: Piętrowość roślinna w Tatrach i Piętrowość roślinna w Himalajach. Zadania dla ucznia: <ul style="list-style-type: none"> Wymień piętra roślinne występujące w Tatrach i Himalajach, zaczynając od najniższego (do odczytania z rysunków). Określ, którym strefom klimatyczno-krajobrazowym odpowiadają poszczególne piętra roślinności w Tatrach oraz w Himalajach (Tatry: umiarkowana ciepła, umiarkowana chłodna, polarna; Himalaje: podzwrotnikowa, umiarkowana ciepła, umiarkowana chłodna, polarna). Na podstawie mapy w atlasie wskaż obszary na świecie, gdzie występuje klimat i krajobraz górski (np. Europa – Alpy, Ameryka Północna – Kordyliery, Ameryka Południowa – Andy, itd.). 	5							
Faza lekcji: podsumowanie									
Klimat a krajobraz		Zadania dla ucznia: <ul style="list-style-type: none"> Określ, w jaki sposób zmienia się krajobraz wraz z obniżaniem się średniej rocznej temperatury powietrza w poszczególnych strefach klimatycznych, a jak zmienia się krajobraz wraz ze zmniejszaniem się rocznej sumy opadów (Wraz z obniżaniem się temperatury powietrza drzewa liściaste przechodzą stopniowo w iglaste, a dalej w zarośla, mchy i porosty; wraz z obniżaniem się sumy opadów następuje zmiana gatunków roślinności – drzewa przechodzą w zarośla i trawy; ubożeje roślinność; gatunki występujące w suchym klimacie są przystosowane do skąpych opadów: kolce, kutner, mięsiste łodygi, małe liście.) Na wybranych przykładach uzasadnij fakt, że krajobraz naturalny występujący w danej strefie ma ścisły związek z warunkami klimatycznymi. (Np. krajobraz lasu równikowego, wiecznie zielonego występuje tam, gdzie temperatura powietrza przez cały rok jest wysoka i jest duża ilość wilgoci, pustynie występują tam, gdzie opady są zbyt skąpe, by występowała stała roślinność, lasy liściaste zrzucające liście na zimę są tam, gdzie temperatury zimy są ujemne, tajga występuje tam, gdzie lata są zbyt krótkie na rozwój drzew liściastych, itd.) 	5						

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediami: 8. Barwy

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 18. Barwy i zapachy świata

Przedmiot: geografia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 2. Barwne i jednolite krajobrazy na Ziemi.

Cele lekcji. Uczeń:

- rozumie związek krajobrazu z klimatem;
- rozumie, z czego wynika zróżnicowanie krajobrazu danego miejsca w ciągu roku;
- podaje przykłady krajobrazów o jednolitej i zróżnicowanej kolorystyce i wyjaśnia zaobserwowane prawidłowości;
- wymienia strefy krajobrazowe Ziemi i odnosi je do stref klimatycznych;
- wyjaśnia, które elementy klimatu są w największym stopniu odpowiedzialne za charakter krajobrazu.

Metody i techniki nauczania: pogadanka, obserwacja pośrednia, praca z mapą, praca z tekstem

Uzupelniające środki dydaktyczne: atlasy geograficzne (po jednym na ławkę) lub mapa krajobrazowa świata

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Strefy klimatyczne Ziemi	13	Ćwiczenie interaktywne: Strefy klimatyczne. Klucz odpowiedzi: Symetria w stosunku do równika Związek z kątem padania promieni słonecznych Układ równoleżnikowy	3
Faza lekcji: realizacja			
Krajobraz a klimat	14	Uczniowie czytają tekst: Związek krajobrazu z klimatem	1
Krajobrazy jednolite w ciągu roku	15	Uczniowie oglądają animację z hot spotami: Jednolite krajobrazy na Ziemi. Nauczyciel rozdaje atlasy geograficzne, względnie korzystamy ze ściennej mapy świata. Zadania dla ucznia: <ul style="list-style-type: none"> • Korzystając z mapy stref klimatycznych lub mapy ogólnogeograficznej w atlasie wskaż obszary występowania lasów równikowych, pustyń zwrotnikowych i pustyń lodowych. • Uzasadnij, dlaczego krajobraz w tych obszarach nie zmienia się w ciągu roku? (są tu mało zróżnicowane warunki pogodowe w ciągu roku) • Który z elementów klimatu decyduje o jednorodności krajobrazu w ciągu roku w strefie lasu równikowego, w strefie pustyń gorących i w strefie pustyń lodowych? (las równikowy – opady- wyrównane w ciągu całego roku i wysokie; pustynie – opady – brak lub niskie w ciągu całego roku; pustynie lodowe – temperatura powietrza – niska przez cały rok) 	7
Zmienność krajobrazów w ciągu roku i ich przyczyny	16	Uczniowie czytają tekst: Zmienność krajobrazu w ciągu roku.	1
	17	Uczniowie oglądają zdjęcia: Sawanna w porze deszczowej i Sawanna w porze suchej.	1
	18	Uczniowie czytają tekst: Krajobrazy w obszarach monsunowych.	1
	19–20	Uczniowie oglądają zdjęcia: Ghaty Zachodnie podczas monsunu zimowego i letniego i Bangladesz podczas monsunowych powodzi.	1
	21	Uczniowie czytają tekst: Krajobrazy w obszarach pustynnych.	1
	22	Uczniowie oglądają zdjęcia: Kwitnąca pustynia po opadach deszczu.	1
	23	Uczniowie czytają tekst: Zmienność krajobrazu w klimacie umiarkowanym.	1
	24	Uczniowie oglądają film: Zmiany krajobrazu w strefie umiarkowanej w zależności od pór roku.	3
		Nauczyciel zadaje pytania: <ul style="list-style-type: none"> • Dlaczego w przypadku krajobrazów Afryki i Azji Południowo-Wschodniej zmiana krajobrazu w ciągu roku następuje bardzo szybko? (czynnikami odpowiedzialnymi za to są opady deszczu – gdy się pojawiają, szata roślinna rozwija się bardzo szybko, podobnie, gdy opady ustają – szybko zanika. Wysoka temperatura w ciągu całego roku umożliwia szybki rozwój i przyspiesza szybkie zamieranie przy braku opadów) 	6

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
		<ul style="list-style-type: none"> Dlaczego w przypadku strefy umiarkowanej krajobraz w ciągu roku zmienia się mniej gwałtownie? (ponieważ tutaj te zmiany wynikają ze zmiany temperatury powietrza, a z nadejściem opadów temperatura zmienia się stopniowo) 	
Faza lekcji: podsumowanie			
Zmienność południkowa krajobrazów		<p>Nauczyciel dzieli klasę na dwie grupy i przydziela im zadania do wykonania w oparciu o mapy krajobrazowe w atlasie szkolnym:</p> <p>Grupa 1: Opisz typy krajobrazów, które spotkasz w podróży wzdłuż południka 20°E.</p> <p>Grupa 2: Opisz typy krajobrazów które spotkasz w podróży wzdłuż południka 120°E.</p> <p>Na forum klasy przedstawiciele obu grup relacjonują wyniki pracy. Następnie uczniowie porównują różnorodność krajobrazową podróży wzdłuż wskazanych południków. Zadanie dla ucznia:</p> <ul style="list-style-type: none"> Wykorzystując mapy stref klimatycznych, opadów, temperatury powietrza, roślinności uzasadnij, z czego wynika odmienność krajobrazów wzdłuż obydwu południków. (Układ stref klimatycznych jest modyfikowany na skutek działania takich czynników jak: wysokość n.p.m., rozkład lądów i oceanów, odległość od oceanów czy lokalna cyrkulacja powietrza. Dlatego zestaw stref krajobrazowych wzdłuż tych dwóch południków będzie różny, bowiem występują tam różne warunki termiczne, sumy opadów, a także różne typy gleb i roślinności.) 	15

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediami: 8. Barwy

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 18. Barwy i zapachy świata

Przedmiot: geografia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 3. Człowiek w krajobrazie.

Cele lekcji. Uczeń:

- rozumie związek sposobu życia człowieka z warunkami środowiska;
- zna różne sposoby przystosowania się człowieka do warunków środowiska i różne sposoby dostosowania środowiska do własnych potrzeb;
- ocenia wpływ różnych form działalności człowieka na krajobraz;
- analizuje wady i zalety życia w wielkim mieście.

Metody i techniki nauczania: pogadanka, obserwacja pośrednia, praca z tekstem

Uzupełniające środki dydaktyczne: jeden arkusz papieru o dużym formacie (np. A0 lub A1), małe kartki formatu A5 lub B5, pisaki

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas											
Faza lekcji: wprowadzenie														
		Sprawy organizacyjne.	3											
Środowisko przyrodnicze w życiu człowieka		Nauczyciel zadaje pytania: <ul style="list-style-type: none"> • Czy dostrzegasz związek Twojego życia i Twojej działalności ze środowiskiem przyrodniczym? (odpowiedzi mogą być różne) • Podaj przykłady Twojej zależności od środowiska, jeśli tę zależność odczuwasz (np. ubiór w różnych porach roku, sposób spędzania wakacji, styl budownictwa, okna w domu z określonej strony itp.) 	4											
Faza lekcji: realizacja														
Człowiek w krajobrazie	25	Uczniowie czytają tekst: Człowiek w krajobrazie przyrodniczym. Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none"> • Które elementy klimatu w największym stopniu wpływają na życie człowieka? (temperatura powietrza i opady) 	2											
Formy dostosowania się człowieka do warunków środowiska	26–28	Uczniowie oglądają poszczególne fotografie. Odczytują informacje zawarte w podpisach. Zadanie dla ucznia: <ul style="list-style-type: none"> • Podaj inne przykłady dostosowania sposobu życia i gospodarowania człowieka w różnych częściach świata do warunków środowiska i cech krajobrazu (np.: budowanie domów ze stromymi dachami w górach, gdzie są duże opady śniegu; malowanie elewacji domów na biało w klimacie gorącym; stosowanie różnych upraw w zależności od typu gleb i klimatu, różne diety mieszkańców w różnych klimatach). 	3											
Zmiany krajobrazu pod wpływem gospodarczej działalności człowieka	29	Uczniowie czytają tekst: Krajobraz rolniczy.	1											
	30–34	Uczniowie oglądają ilustracje przedstawiające krajobrazy rolnicze.	3											
	35	Uczniowie czytają tekst: Krajobraz przemysłowy.	1											
	36	Uczniowie oglądają ilustracje pokazujące przemysłową działalność człowieka.	2											
	37	Uczniowie czytają tekst: Krajobraz miejski.	1											
	38	Uczniowie wykonują ćwiczenie interaktywne: Człowiek w krajobrazie. Klucz odpowiedzi: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">jurta</td> <td style="width: 33%;">nawadniane pola</td> <td style="width: 33%;">kopalnia odkrywkowa</td> </tr> <tr> <td>Dostosowanie sposobu życia do warunków środowiska</td> <td>Nowoczesne technologie Pustynia</td> <td>Krajobraz niezależny od warunków klimatycznych</td> </tr> <tr> <td>Step</td> <td>Pokonywanie barier środowiskowych</td> <td>Degradacja krajobrazu</td> </tr> <tr> <td>Życie w harmonii z przyrodą</td> <td></td> <td>Maksymalna eksploatacja zasobów przyrody</td> </tr> </table>	jurta	nawadniane pola	kopalnia odkrywkowa	Dostosowanie sposobu życia do warunków środowiska	Nowoczesne technologie Pustynia	Krajobraz niezależny od warunków klimatycznych	Step	Pokonywanie barier środowiskowych	Degradacja krajobrazu	Życie w harmonii z przyrodą		Maksymalna eksploatacja zasobów przyrody
jurta	nawadniane pola	kopalnia odkrywkowa												
Dostosowanie sposobu życia do warunków środowiska	Nowoczesne technologie Pustynia	Krajobraz niezależny od warunków klimatycznych												
Step	Pokonywanie barier środowiskowych	Degradacja krajobrazu												
Życie w harmonii z przyrodą		Maksymalna eksploatacja zasobów przyrody												

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas					
Wielkie miasta świata	39	<p>Nauczyciel wraz z uczniami analizuje mapę przedstawiającą rozmieszczenie największych miast na świecie. Zadania dla uczniów:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Odczytaj nazwy kilku największych miast na świecie. Korzystając z legendy określ w przybliżeniu liczbę ich mieszkańców. (Tokio, Delhi, Dhaka, Meksyk, Nowy York) • Na których kontynentach i w których krajach występują największe miasta? (przede wszystkim Azja – Chiny, Indie, Japonia) • Czy ten obraz zgadza się z Twoimi wcześniejszymi wyobrażeniami? Co Cię zaskoczyło? (odpowiedzi mogą być różne; na przykład, że miasta europejskie są miastami względnie małymi, że miasta Ameryki Północnej nie są największe na świecie) 	4					
	40	Uczniowie oglądają fotografię przedstawiającą krajobraz wielkiego miasta.	1					
Człowiek w krajobrazie – wnioski		<p>Nauczyciel zadaje pytania, w kontekście obejrzanych podczas lekcji fotografii:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Czy każdy typ działalności gospodarczej człowieka zmienia środowisko przyrodnicze? (w pewnym stopniu tak) • Czy każda zmiana środowiska prowadzi do niekorzystnych przekształceń krajobrazu? (nie, zmiana nie musi oznaczać utraty walorów krajobrazu, może nawet dodawać mu wartości estetycznych, symbolicznych, duchowych) • Podaj przykłady krajobrazów uzasadniające Twoje stanowisko. (Krajobraz rolniczy jest krajobrazem sztucznym, ale może być atrakcyjny, zwłaszcza gdy występuje mozaika pól, zadrzewienia śródpolne. Usunięcie roślinności odsłania dalekie perspektywy patrzenia i – jeśli jest zachowana harmonia pomiędzy poszczególnymi elementami – krajobraz rolniczy może być malowniczy, nastrojowy, itd. Podobnie krajobraz miejski, mimo że powstaje na skutek przekształceń środowiska – często jest to zmiana ukształtowania powierzchni, uregulowanie rzek – bywa krajobrazem bardzo atrakcyjnym, harmonijnym, estetycznym, zaspokajającym potrzeby duchowe człowieka.) • Od czego zależy, czy krajobraz stworzony przez człowieka jest atrakcyjny czy nie? (od harmonii elementów sztucznych z przyrodą, od estetyki elementów wprowadzonych przez człowieka, od stopnia przekształcenia krajobrazu, od szkodliwości zmian dla życia człowieka, np. fabryki i pochodzące z nich pyły, dymy, ścieki) 	5					
Życie w wielkim mieście	41	Uczniowie oglądają film pt. Życie wielkiego miasta.	3					
		<p>Zajęcia warsztatowe. Nauczyciel dzieli klasę na cztery grupy. Rysuje na tablicy lub na papierze zawieszonym na ścianie tabelę składającą się z czterech komórek. Każda z grup „rozpracowuje” jedną komórkę tabeli metodą analizy SWOT. Proponowane stwierdzenia zapisywane są na niedużych kartkach (mniej więcej formatu A5 lub B5) i umieszczane w odpowiedniej komórce tabeli.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Życie w wielkim mieście</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Mocne strony (dostęp do dóbr kultury, do edukacji, specjalistycznej opieki medycznej, dobra komunikacja, dużo miejsc pracy)</p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Słabe strony (duże zanieczyszczenie, hałas, ograniczenie przestrzeni życiowej, przestępczość)</p> </td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <p>Szanse (Rozwój zawodowy, zaspokojenie różnorodnych potrzeb edukacyjnych, kulturalnych, bardziej urozmaicony styl życia)</p> </td> <td style="vertical-align: top;"> <p>Zagrożenia (Wyizolowanie człowieka, choroby cywilizacyjne, ryzyko bycia ofiarą przestępstw, ryzyko ataków terrorystycznych, ryzyko pozostawania bycia pod presją)</p> </td> </tr> </tbody> </table> <p>Po uzupełnieniu tabeli uczniowie oceniają, czy życie w wielkim mieście ma więcej cech pozytywnych, czy negatywnych (to zależy od punktu widzenia, od potrzeb danego człowieka; większość ludzi uważa, że przeważają cechy pozytywne i dlatego miasta na świecie szybko się rozrastają).</p>	Życie w wielkim mieście		<p>Mocne strony (dostęp do dóbr kultury, do edukacji, specjalistycznej opieki medycznej, dobra komunikacja, dużo miejsc pracy)</p>	<p>Słabe strony (duże zanieczyszczenie, hałas, ograniczenie przestrzeni życiowej, przestępczość)</p>	<p>Szanse (Rozwój zawodowy, zaspokojenie różnorodnych potrzeb edukacyjnych, kulturalnych, bardziej urozmaicony styl życia)</p>	<p>Zagrożenia (Wyizolowanie człowieka, choroby cywilizacyjne, ryzyko bycia ofiarą przestępstw, ryzyko ataków terrorystycznych, ryzyko pozostawania bycia pod presją)</p>
Życie w wielkim mieście								
<p>Mocne strony (dostęp do dóbr kultury, do edukacji, specjalistycznej opieki medycznej, dobra komunikacja, dużo miejsc pracy)</p>	<p>Słabe strony (duże zanieczyszczenie, hałas, ograniczenie przestrzeni życiowej, przestępczość)</p>							
<p>Szanse (Rozwój zawodowy, zaspokojenie różnorodnych potrzeb edukacyjnych, kulturalnych, bardziej urozmaicony styl życia)</p>	<p>Zagrożenia (Wyizolowanie człowieka, choroby cywilizacyjne, ryzyko bycia ofiarą przestępstw, ryzyko ataków terrorystycznych, ryzyko pozostawania bycia pod presją)</p>							

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: podsumowanie			
Podsumowanie		Zadanie dla ucznia: <ul style="list-style-type: none"> • Który z poznanych typów krajobrazu uważasz za najbardziej odpowiedni dla swojego życia? Uzasadnij swój wybór (odpowiedzi mogą być różne, chodzi o dobór argumentów) 	4
	42	Nauczyciel zadaje pracę domową – test sprawdzający. Klucz odpowiedzi: 1c; 2b; 3a; 4c; 5c; 6b; 7a; 8c; 9c; 10a; 11a; 12b; 13c; 14b; 15a	1

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediami: 9. Cykle

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 19. Cykle, rytmy i czas

Przedmiot: chemia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 1. Szybkość reakcji i jej zmiany. Korozja.

Cele lekcji. Uczeń:

- wymienia czynniki wpływające na szybkość reakcji;
- definiuje pojęcia: katalizator, kataliza, inhibitor, korozja, rdzewienie;
- wyjaśnia wpływ katalizatora na szybkość reakcji chemicznej;
- dokonuje podziału katalizatorów ze względu na stan skupienia.

Metody i techniki nauczania: pogadanka, obserwacja doświadczeń, warsztaty

Uzupełniające środki dydaktyczne: siedem słoików (np. po musztardzie), siedem żelaznych (stalowych) gwoździ, sól kuchenna (kamienna), bezbarwny lakier do paznokci, kawałek drutu miedzianego, kawałek drutu cynkowego (lub blaszka cynkowa)

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Faza lekcji: realizacja			
Szybkość reakcji	1	Uczniowie zapoznają się z definicją szybkości reakcji.	1
	2	Wykonanie zadania z uwzględnieniem podziału reakcji ze względu na ich szybkość Klucz odpowiedzi: Reakcje szybkie: strącanie osadu podczas mieszania dwóch roztworów, zobojętnianie kwasu poprzez dodanie zasady, spalanie papieru, wybuch bomby. Reakcje powolne: gnicie jabłek, rdzewienie stalowych gwoździ, pleśnienie chleba, twardnienie betonu.	3
	3	Uczniowie wymieniają czynniki wpływające na szybkość reakcji. Przypominamy wiadomości z gimnazjum na temat tego, jak każdy z tych czynników wpływa na szybkość reakcji: <ul style="list-style-type: none">• im większe stężenie substratów tym szybciej zachodzi reakcja;• mieszanie przyspiesza przebieg reakcji;• im bardziej rozdrobnione substancje tym szybciej zachodzi reakcja;• podwyższenie temperatury przyspiesza reakcję;• wzrost ciśnienia działa podobnie jak wzrost stężenia substancji;• katalizatory i inhibitory, o których działaniu uczniowie więcej dowiedzą się w dalszej części lekcji.	4
Kataliza	4	Nauczyciel zapoznaje uczniów z zasadą działania katalizatora.	3
	5	Porównanie wykres przedstawiającego przebieg reakcji bez i z udziałem katalizatora: <ul style="list-style-type: none">• Który z nich ma większą energię aktywacji? (bez katalizatora)• Która droga jest dłuższa? (bez katalizatora) Stan początkowy (energia substratów) i końcowy (energia produktów) jest taki sam bez względu na to, czy reakcja zachodziła przy udziale katalizatora, czy też bez. Katalizator łączy się z jednym z substratów, tworząc produkt przejściowy, który następnie reaguje z drugim substratem, tworząc produkt końcowy i odtwarzając katalizator. Dlatego mówimy, że katalizator bierze udział w reakcji, ale się w niej nie zużywa.	3
	6	Uczniowie oglądają film przedstawiający przebieg reakcji chemicznej z udziałem katalizatora, obserwując katalizatora, jak jego obecność zmienia szybkość reakcji.	4
	7	Zapoznanie z różnymi rodzajami katalizy. Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none">• Do którego rodzaju katalizy zaliczymy rozkład wody utlenionej w obecności tlenku manganu(IV)? [w obejrzanym przed chwilą doświadczeniu nadtlenek wodoru jest cieczą, a tlenek manganu(IV) ciałem stałym – jest to przykład katalizy heterogenicznej (wielofazowej)]	2

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
		<p>Nauczyciel zadaje pytanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dlaczego woda utleniona pieni się, kiedy polejemy nią świeżą, zakrwawioną ranę? O czym to świadczy? (Zachodzi reakcja rozkładu wody utlenionej; krew zawiera enzym – katalazę, powodujący rozkład nadtlenu wodoru. Enzymy są to substancje białkowe, które katalizują procesy przebiegające w organizmach żywych.) 	1
Inhibicja	8	<p>Wprowadzenie definicji oraz zapoznanie z działaniem inhibitorów.</p> <p>Nauczyciel zadaje pytanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jakie reakcje chcielibyście spowolnić, zatrzymać? (np. psucie się żywności, korozję, starzenie się skóry) <p>Na kolejnych lekcjach omówione zostaną sposoby spowalniania tych procesów.</p>	2
Korozja	9	Zapoznanie uczniów z definicją korozji.	1
	10	Rdzewienie jest poważnym problemem. Dlatego wciąż poszukiwane są sposoby by mu zapobiegać.	1
		<p>Część warsztatowa. Należy przygotować doświadczenie służące porównaniu szybkości korozji w różnych warunkach. Zawartość poszczególnych słoików:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. W pustym słoiku umieszczamy gwóźdź. 2. Do słoika nalewamy wodę i wkładamy do niej gwóźdź. 3. Do słoika nalewamy wodę, rozpuszczamy w niej łyżkę soli, wkładamy gwóźdź. 4. Do słoika nalewamy wodę, rozpuszczamy w niej łyżkę soli, wkładamy gwóźdź i umieszczamy słoik w ciepłym miejscu (np. przy grzejniku). 5. Do słoika nalewamy wodę, rozpuszczamy w niej łyżkę soli, wkładamy gwóźdź wcześniej dokładnie pomalowany bezbarwnym lakierem do paznokci. 6. Do słoika nalewamy wodę, rozpuszczamy w niej łyżkę soli, wkładamy gwóźdź owinięty miedzianym drutem. 7. Do słoika nalewamy wodę, rozpuszczamy w niej łyżkę soli, wkładamy gwóźdź owinięty cynkowym drutem. <p>Woda powinna sięgać na wysokość ok. 2/3 gwoździa, w przypadku gwoździ owiniętych drutem tak, by drut też znajdował się w wodzie.</p> <p>Nauczyciel wyznacza uczniów, którzy sprawdzą i zapiszą zmiany, jakie zaszły w poszczególnych słoikach po 24 i po 48 godzinach (opis oczekiwanych zmian znajduje się w scenariuszu początkowej fazy drugiej lekcji).</p>	12
Faza lekcji: podsumowanie			
Podsumowanie		Podsumowanie: przypomnienie najważniejszych pojęć (kataliza, katalizator, inhibitor, korozja, rdzewienie).	5

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediamiach: 9. Cykle

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 19. Cykle, rytmy i czas

Przedmiot: chemia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 2. Metody ochrony przed korozją.

Cele lekcji. Uczeń:

- wymienia czynniki wpływające na szybkość rdzewienia;
- opisuje warunki sprzyjające korozji;
- opisuje metody przeciwdziałania korozji;
- na podstawie szeregu aktywności wskazuje metal bardziej aktywny.

Metody i techniki nauczania: obserwacja doświadczeń, dyskusja, pogadanka

Uzupełniające środki dydaktyczne: zestaw doświadczalny z poprzedniej lekcji (do opisu zmian)

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Rdzewienie		<p>Wskazani uprzednio uczniowie sprawdzają i zapisują zmiany, jakie zaszły na stalowych gwoździach umieszczonych w poszczególnych słoikach.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Brak zmian na gwoździu (jeśli jednak są to znaczy, że słoik był umieszczony w miejscu o dużej wilgotności powietrza). 2. Gwóźdź pokrył się rdzą. 3. Gwóźdź pokrył się rdzą. 4. Gwóźdź pokrył się rdzą. 5. Gwóźdź nie zmienił się (jeśli jednak są zmiany to oznacza, że warstwa lakieru była nieszczelna, niedokładna). 6. Gwóźdź zardzewiał. 7. Brak zmian na gwoździu (jeśli jednak są to znaczy, że drutu cynkowego było zbyt mało). <p>Porównanie, w których słoikach (w jakich warunkach) gwóźdź uległ zmianom w największym stopniu. Uczniowie dokonujący odczytu stanu gwoździ opisują, w których słoikach zmiany zaszły najwcześniej.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kiedy nie ma wody, korozja nie zachodzi (słoiki 1 i 2). • Dodatek soli do wody przyspieszył rdzewienie gwoździa (słoiki 2 i 3). • W słoiku umieszczonym w ciepłym miejscu zmiany zaszły szybciej niż w chłodnym (słoiki 4 i 3). • Lakier ochronił gwóźdź przed korozją (słoik 5). • Gwóźdź owinięty drutem miedzianym zaczął korodować najszybciej (słoik 6). • W słoiku 7 zmiany były, ale na drucie cynkowym – sam gwóźdź nie zardzewiał (słoik 7). 	10
Faza lekcji: realizacja			
Szybkość korozji	11	Wyliczenie czynników wpływających na szybkość korozji żelaza.	2
		<p>Nauczyciel wspólnie z uczniami zastanawia się nad wpływem w/w czynników na życie codzienne oraz okolicznościami, w których można się z tymi zjawiskami spotkać:</p> <ul style="list-style-type: none"> • płyny samochodowe do chłodnic mają odczyn lekko zasadowy, aby nie przyspieszały korozji; • kwaśne opady przyspieszają korozję samochodów; • posypywanie jezdni solą w okresie zimy powoduje przyspieszoną korozję samochodu; • ogrzewanie garażu w zimie przyspiesza korozję samochodu. 	5
Ochrona przed korozją	12	Zapoznanie z metodami ochrony przed korozją. Powłoka ochronna została wykorzystana w zestawie (słoiku) nr 5 w naszym doświadczeniu.	2
	13	Przedstawienie innych powłok ochronnych.	1
	14	Zapoznanie z definicją pasywacji.	2
	15	Wskazanie kolejnej, protektorowej metody ochrony.	2

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas															
		Nauczyciel przypomina uczniom wynik doświadczenia z gwoździem w zestawie nr 6 i 7. Gwóźdź owinięty drutem miedzianym zardzewiał szybciej niż gwóźdź umieszczony w tych samych warunkach, ale bez drutu miedzianego (czyli w słoiku 3). Gwóźdź owinięty drutem cynkowym nie zardzewiał, ale zniszczeniu uległ cynk. Wspólnie wyjaśniamy dlaczego (cynk jest metalem bardziej aktywnym niż żelazo i zadziałał jako protektor chroniąc gwóźdź przed rdzewieniem; miedź jest metalem mniej aktywnym niż żelazo, zaszła więc niejako sytuacja odwrotna: żelazo stało się protektorem dla miedzi i szybciej uległo korozji).	3															
Szereg aktywności metali	16	Przypomnienie znanego z gimnazjum szeregu aktywności metali i zasad korzystania z niego. Wymienione pierwiastki to: <table border="1" data-bbox="475 577 1364 750"> <tr> <td>K – potas</td> <td>Ca – wapń</td> <td>Mg – magnez</td> </tr> <tr> <td>Al – glin</td> <td>Mn – mangan</td> <td>Zn – cynk</td> </tr> <tr> <td>Fe – żelazo</td> <td>Ni – nikiel</td> <td>Sn – cyna</td> </tr> <tr> <td>Pb – ołów</td> <td>H₂ – wodór</td> <td>Cu – miedź</td> </tr> <tr> <td>Ag – srebro</td> <td>Pt – platyna</td> <td></td> </tr> </table> <p>Wodór nie jest metalem, ale umieszczony jest w szeregu, ponieważ stanowi punkt wyjścia dla skali porównawczej. Zasada „działania” szeregu przypomina sytuacje możliwe w życiu szkolnym (czy innej firmie): na samej górze stoi dyrektor, niżej nauczyciele, jeszcze niżej uczniowie. Dyrektor może „wygonić” z sali zarówno nauczyciela, jak i ucznia. Nauczyciel może „wygonić” ucznia, ale stojącego wyżej dyrektora już nie.</p>	K – potas	Ca – wapń	Mg – magnez	Al – glin	Mn – mangan	Zn – cynk	Fe – żelazo	Ni – nikiel	Sn – cyna	Pb – ołów	H ₂ – wodór	Cu – miedź	Ag – srebro	Pt – platyna		4
	K – potas	Ca – wapń	Mg – magnez															
	Al – glin	Mn – mangan	Zn – cynk															
Fe – żelazo	Ni – nikiel	Sn – cyna																
Pb – ołów	H ₂ – wodór	Cu – miedź																
Ag – srebro	Pt – platyna																	
17	Ucniowie rozwiązują ćwiczenie dotyczące aktywności metali. Klucz odpowiedzi: glin; cynk; magnez	3																
		Nauczyciel informuje, że są też inne jeszcze metody zapobiegania korozji: <ul style="list-style-type: none"> ochrona katodowa – polega na połączeniu konstrukcji stalowej ze źródłem prądu i elektrodą grafitową; dobór inhibitorów – np. w kotłach parowych czy instalacjach chłodniczych w samochodzie; inhibitory osadzają się na powierzchni metalu, blokując dostęp czynników powodujących korozję i dzięki temu opóźniają ten proces; stosowanie stali nierdzewnej – czyli stopu żelaza z chromem, manganem, krzemem, węglem i innymi pierwiastkami; stal nierdzewna używana jest w produkcji endoprotez, naczyń kuchennych, aparatury chemicznej. 	2															
Faza lekcji: podsumowanie																		
Podsumowanie		Przypomnienie czynników przyspieszających korozję i najważniejszych metod ochrony przed korozją.	3															
	18	Ucniowie rozwiązują ćwiczenie dotyczące szybkości korozji. Klucz odpowiedzi: <ol style="list-style-type: none"> Gwóźdź stalowy, owinięty drutem miedzianym i zanurzony w roztworze soli. Gwóźdź stalowy w wodzie z dodatkiem soli. Gwóźdź stalowy w wodzie destylowanej. Gwóźdź stalowy pomalowany farbą i zanurzony w roztworze soli. 	3															

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediamiach: 9. Cykle

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 19. Cykle, rytmy i czas

Przedmiot: chemia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 3. Spalnianie procesów psucia się żywności.

Cele lekcji. Uczeń:

- charakteryzuje przyczyny psucia się żywności;
- wymienia sposoby konserwacji żywności;
- opisuje wybrane metody przeciwdziałania psuciu się żywności.

Metody i techniki nauczania: pogadanka, obserwacja doświadczeń, warsztaty

Uzupelniające środki dydaktyczne: jabłko, sok z cytryny, nóż, dwa talerzyki

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Faza lekcji: realizacja			
Metody konserwowania żywności	19	Kolejny proces, który ludzie chcieliby spowolnić, to psucie się żywności. Nauczyciel zapoznaje uczniów z informacjami, dlaczego żywność się psuje i jak temu przeciwdziałać.	2
	20	Uczniowie oglądają animację przedstawiającą najbardziej popularne metody konserwowania żywności.	3
	21	Uczniowie oglądają film, który pokazuje jak przechowywać żywność w lodówce, by dłużej pozostała świeża i przydatna do spożycia.	3
	22	Zapoznanie z kolejnymi metodami przedłużania trwałości żywności: Pasteryzacja.	1
	23	Liofilizacja.	1
	24	Radiacja.	1
	25	Peklowanie.	1
	26	Konserwowanie. UWAGA: Jeśli nauczyciel nie realizował modułu „Barwy i zapachy świata” z chemii, warto przed tym slajdem zapoznać uczniów z informacjami nt. dodatków do żywności, które są zamieszczone na slajdach nr 18 i 19 tego modułu w zakresie chemii.	2
Wpływ konserwantów na trwałość żywności	27	Uczniowie oglądają wizualizację doświadczenia ukazującego wpływ konserwantów na trwałość żywności. Nauczyciel wspólnie z uczniami formułuje obserwacje i wnioski: <ul style="list-style-type: none">• W czystym soku po kilku dniach zaczyna rozwijać się pleśń, tymczasem sok, do którego dodano konserwantu, nie zapleśniał.• Kromka chleba, która została zwilżona roztworem konserwantu nie zapleśniała, kromka chleba, do której nie dodano konserwantu – spleśniała.• Dodanie konserwantu przedłuża trwałość żywności i zapobiega jej pleśnieniu.• Bez dodatku konserwantów żywność szybko się psuje i jej transport byłby utrudniony, a w niektórych przypadkach nawet niemożliwy. W obejrzanym doświadczeniu jako konserwant użyty był benzoosan sodu (E211), który jest stosowany w napojach gazowanych, marynatkach, dżemach.	5
Trwałość żywności		Wykonanie doświadczenia ukazującego działanie przeciwutleniaczy. Świeże jabłko kroimy na pół. Połówki jabłka kładziemy na osobnych talerzykach. Jedną z poówek polewamy sokiem z cytryny. Po kilku minutach połówka jabłka, która nie została polana sokiem ciemnieje. Wygląd jabłka polanego sokiem z cytryny nie ulega zmianie. W soku z cytryny zawarty jest przeciwutleniacz: kwas askorbinowy, który zapobiega utlenianiu się substancji zawartych w jabłku (czyli ich reakcji z tlenem z powietrza). Kwas askorbinowy to inaczej witamina C, czyli E300.	6
	28	Oglądając animację uczniowie poznają kolejne sposoby przedłużania trwałości żywności.	3

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
	29	Uczniowie zapoznają się z tekstem dotyczącym trwałości żywności. Należy zwrócić uwagę uczniów, że sprzedawca nie może oferować klientom produktów, których data przydatności do spożycia już minęła. Niestety spotykane są praktyki gdzie oferuje się je w niższej cenie, często wystawione na ladzie – czyli bez chłodzenia, co w przypadku wielu produktów jest dodatkowo niekorzystne (przyspiesza procesy psucia się tych artykułów).	2
Faza lekcji: podsumowanie			
Podsumowanie	30	Rozwiązujemy test sprawdzający. Klucz odpowiedzi: 1b; 2a; 3b; 4c; 5c; 6a; 7a; 8a; 9b; 10c; 11a; 12b; 13c; 14a; 15b	12

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediamiach: 9. Cykle

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 19. Cykle, rytmy i czas

Przedmiot: fizyka

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 1. Zjawiska okresowe w przyrodzie.

Cele lekcji. Uczeń:

- posługuje się wybranymi wielkościami określającymi miarę czasu;
- wymienia niektóre zjawiska okresowe, zachodzące w przyrodzie i życiu codziennym;
- potrafi odróżnić ruch okresowy od innych rodzajów ruchu;
- wymienia podobieństwa i różnice pomiędzy kalendarzem juliańskim i gregoriańskim.

Metody i techniki nauczania: pogadanka, dyskusja, praca z tekstem, obserwacja, ćwiczenia

Uzupełniające środki dydaktyczne: brak

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Uptyw czasu	1	Dyskusja wprowadzająca w temat upływu czasu. W trakcie dyskusji oglądamy zdjęcie z zegarkiem. Nauczyciel zadaje uczniom pytania: <ul style="list-style-type: none">• Co to jest czas?• Skąd wiemy o upływie czasu? Przecież wymyślenie i skonstruowanie zegara jest dopiero skutkiem przekonania ludzi o upływie czasu. Zegar nie jest źródłem wiedzy o samym fakcie istnienia czasu. Nauczyciel prowokuje uczniów do odpowiedzi na powyższe pytania i kieruje dyskusją, która ma doprowadzić do wniosku, że na tym etapie nie umiemy jednoznacznie określić pojęcia czasu.	9
Faza lekcji: realizacja			
Jakie znamy zjawiska okresowe w przyrodzie i życiu codziennym?	2	Uczniowie czytają tekst „Uptyw czasu”.	2
		Giełda pomysłów – uczniowie wymieniają znane im zjawiska okresowe występujące w przyrodzie i życiu codziennym.	5
	3	Wykonujemy ćwiczenie interaktywne. Uczniowie spośród opisanych zjawisk wybierają zjawiska okresowe. Klucz odpowiedzi: zegar ścienny z wahadłem; ziemia na orbicie wokół Słońca	5
	4	Czytamy tekst „Ciekawostka pulsarów”.	3
	5	Oglądamy animację komputerową – ciekawostka pulsarów.	2
		Nauczyciel moderuje dyskusję dotyczącą spostrzeżeń uczniów w trakcie oglądania animacji. Podsumowanie dyskusji: zjawiska zachodzące cyklicznie mogą służyć do odmierzenia czasu. Do tego celu służą zegary, ale zanim opowiemy o pomysłach na ich konstrukcję, najpierw przyjrzyjmy się kalendarzom. Choć nie wszystkie kalendarze odpowiadały rachubie pór roku, to jednak właśnie kalendarz był pierwszą próbą odmierzenia rachuby czasu za pomocą np. upływających dni.	5
Rodzaje kalendarzy	6	Uczniowie czytają tekst „Kalendarze cz.1”.	1
	7	Uczniowie czytają tekst „Kalendarze cz.2”.	1
	8	Uczniowie czytają tekst „Kalendarze cz.3”.	1

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
	9	<p>Wykonujemy ćwiczenie interaktywne. Uczniowie wstawiają brakujące słowa w luki w tekście o kalendarzach.</p> <p>Klucz odpowiedzi:</p> <p>Pierwszym w Europie kalendarzem słonecznym był kalendarz juliański. Został opracowany i wprowadzony w życie w 45 roku p.n.e. przez Juliusza Cezara. Dzielił on rok na 12 miesięcy i na 365 dni. Kalendarz ten spóźniał się o jeden dzień na 128 lat, w stosunku do kalendarza astronomicznego, dlatego w 1582 roku został wprowadzony przez Grzegorza XIII kalendarz gregoriański. Podstawową różnicą w nowym kalendarzu była korekta naliczania lat przestępnych. Lata o numerach podzielnych przez cztery pozostały latami przestępnymi. Ale lata o numerach podzielnych przez sto, ale niepodzielnych przez czterysta stały się wyjątkami od tej reguły, czyli pozostały nieprzestępne.</p>	3
Faza lekcji: podsumowanie			
Podsumowanie		<p>Mimo że fizycy w obecnej chwili nie są w stanie w pełni uzgodnić poglądów na naturę czasu jako wielkości fizycznej, to – niezależnie od kontrowersji i wątpliwości – pomiar tej wielkości możliwy jest z dokładnością o wiele rzędów wielkości przekraczającą czas trwania najszybciej zachodzących zdarzeń makroskopowych (np. wyładowań elektrycznych).</p> <p>Nauczyciel przypomina, co uczniowie powinni potrafić po dzisiejszej lekcji.</p>	5

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediami: 9. Cykle

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 19. Cykle, rytmy i czas

Przedmiot: fizyka

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 2. Wykorzystanie zjawisk okresowych w konstrukcji dawnych zegarów. Obserwacja ruchu okresowego.

Cele lekcji. Uczeń:

- opisuje różne typy najstarszych zegarów;
- opisuje ruch wahadła, uwzględniając brak zależności okresu drgań od amplitudy i masy;
- przeprowadza eksperyment naukowy, formułuje wnioski i przeprowadza dyskusję wyników.

Metody i techniki nauczania: praca z tekstem, obserwacja, eksperyment

Uzupelniające środki dydaktyczne: statywy – jeden na 2–4 osoby (lub wedle uznania nauczyciela – jeśli nie ma możliwości zorganizowania pracy w tak małych grupach); nierozciągliwa, mocna nić; ciężarki o masach 50 g, 100 g i 150 g – jeden komplet na 2–4 osoby (dostępne w każdej pracowni fizycznej, ciężarki muszą być z haczykami, dzięki którym można je na czymś zawiesić); sprężyny – po jednej na 2–4 osoby (dostępne w pracowni fizycznej); stoper.

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Wprowadzenie		Nauczyciel informuje, jakie umiejętności uczniowie powinni posiadać po dzisiejszej lekcji.	1
Faza lekcji: realizacja			
Najstarsze zegary	10	Uczniowie czytają tekst „Zegary wodne” i oglądają umieszczone w nim zdjęcie.	1
	11	Uczniowie czytają tekst „Klepsydry piaskowe” i oglądają umieszczone w nim zdjęcie.	1
	12	Uczniowie czytają tekst „Zegary słoneczne”.	1
	13-14	Uczniowie oglądają zdjęcie zegara słonecznego.	1
	15	Uczniowie czytają tekst „Galileusz i jego wahadło” i oglądają umieszczone w nim zdjęcie.	1
	16	Uczniowie oglądają film z wahadłami różnych długości. Nauczyciel moderuje dyskusję na temat filmu (można powtórnie go obejrzeć, w razie potrzeby). Uczniowie powinni zdać sobie sprawę, że okres wahadła zależy tylko od jego długości – im dłuższe wahadło, tym większy okres.	7
	17	Uczniowie czytają tekst „Zegary mechaniczne cz.1” i oglądają umieszczone w nim zdjęcie.	1
	18	Uczniowie czytają tekst „Zegary mechaniczne cz.2” i oglądają umieszczone w nim zdjęcie.	1
Obserwacja ruchu okresowego		Dokładna obserwacja ruchu okresowego ciężarka zawieszono na nitce lub sprężynie. Uczniowie dobierają się w grupy po 2–4 osoby. Połowa grup (nazwijmy je grupami A) ma do dyspozycji: <ul style="list-style-type: none">• statyw, na którym można zawiesić ciężarek na nitce;• nierozciągliwą, mocną nić;• ciężarki o masach 50 g, 100 g i 150 g (dostępne w każdej pracowni fizycznej, ciężarki muszą być z haczykami, dzięki którym można je zawiesić na nici);• stoper – może być w telefonie komórkowym. Druga połowa grup (grupy B) mają do dyspozycji: <ul style="list-style-type: none">• po jednej sprężynie (dostępne w pracowni fizycznej);• statyw, na którym można zawiesić sprężynę;• ciężarki o masach 50g, 100g i 150g (dostępne w pracowni fizycznej; ciężarki muszą być z haczykami, dzięki którym można je zawiesić na sprężynie);• stoper – może być w telefonie komórkowym. Grupy A wykonują eksperyment, polegający na pomiarze okresu drgań ciężarka na nitce. Długość użytej nici powinna wynosić co najmniej 30 cm. Ciężarek zawieszamy na nici przymocowanej do statywu, wychylamy z położenia równowagi o niewielki kąt (nie więcej niż 10 stopni) i – po ustabilizowaniu drgań	14

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
		<p>– włączamy stoper i mierzymy czas dziesięciu drgań. Jedna dziesiąta zmierzonego czasu to okres drgań ciężarka. Uczniowie za każdym razem notują zmierzony wynik i starają się go zinterpretować.</p> <p>Eksperyment przeprowadzają dla:</p> <ul style="list-style-type: none"> • różnych wychyleń z położenia równowagi (ale nie większych niż 10 stopni); • trzech różnych ciężarków o masach 50 g, 100 g i 150 g. (w obu tych przypadkach zmierzone okresy drgań powinny być w przybliżeniu takie same, a wniosek taki, że okres drgań ciężarka na nitce nie zależy od wychylenia i masy ciężarka) • różnych długości nici. <p>W tym przypadku zmierzone okresy drgań powinny być tym dłuższe, im dłuższa jest nić wahadła.</p> <p>Grupy B wykonują eksperyment, polegający na pomiarze okresu drgań ciężarka na sprężynie. Ciężarek zawieszamy na sprężynie, zamocowanej na statywie, rozciągamy delikatnie sprężynę (nie wolno jej rozciągnąć zbyt mocno!) i – po ustabilizowaniu drgań – włączamy stoper i mierzymy czas dziesięciu drgań. Jedna dziesiąta zmierzonego czasu to okres drgań ciężarka. Uczniowie za każdym razem notują zmierzony wynik. Eksperyment przeprowadzamy dla:</p> <ul style="list-style-type: none"> • różnych wychyleń z położenia równowagi (ok. 1 cm, 2 cm – zależnie od „twardości” sprężyny). <p>W tym przypadku zmierzone okresy drgań powinny być takie same dla różnych wychyleń, a wniosek taki, że okres drgań nie zależy od wielkości wychylenia. trzech różnych ciężarków o masach 50 g, 100 g i 150 g. (w tym przypadku zmierzone okresy drgań powinny być tym dłuższe, im większa jest masa ciężarka.</p>	
		<p>Dyskusja nad wynikami eksperymentu. Uczniowie, pod kierunkiem nauczyciela, wymieniają się wnioskami z pomiarów. Każda z grup formułuje jeden wniosek. Prawidłowe wnioski, jakie powinni wyciągnąć uczniowie, zapisane są w fazie lekcji „podsumowanie”.</p>	9
Faza lekcji: podsumowanie			
Wnioski z obserwacji		<p>Zebranie wszystkich wniosków z eksperymentu. Prawidłowe wnioski:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wahadło: <ul style="list-style-type: none"> • okres drgań nie zależy od wielkości wychylenia ciężarka; • okres drgań nie zależy od masy ciężarka; • okres drgań jest tym dłuższy, im dłuższa jest nić wahadła. 2. Ciężarek na sprężynie: <ul style="list-style-type: none"> • okres drgań nie zależy od wielkości wychylenia ciężarka; • okres drgań jest tym dłuższy, im większa jest masa ciężarka. 	4

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediamiach: 9. Cykle

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 19. Cykle, rytmy i czas

Przedmiot: fizyka

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 3. Rezonans drgań i nowoczesne zegary.

Cele lekcji. Uczeń:

- wyjaśnia, na czym polega rezonans drgań i podaje przykłady;
- opisuje współczesne urządzenia do pomiaru czasu;
- definiuje wzorzec czasu jako wielkość powiązaną z częstotliwością rezonansową zegara atomowego.

Metody i techniki nauczania: praca z tekstem, obserwacja, ćwiczenia

Uzupełniające środki dydaktyczne: brak

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Wprowadzenie		Nauczyciel informuje, jakie umiejętności uczniowie powinni posiadać po dzisiejszej lekcji.	2
Faza lekcji: realizacja			
Rezonans drgań	19	Uczniowie czytają tekst „Rezonans drgań”, a następnie oglądają film „Rezonans wahadeł”. Nauczyciel jeszcze raz przypomina, na czym polega rezonans drgań.	3
	20	Uczniowie oglądają wizualizację eksperymentu „Rezonans kamertonów”. Nauczyciel informuje, że rezonans występuje także dla drgań odpowiedzialnych za rozchodzenie się dźwięku.	3
Nowoczesne urządzenia do pomiaru czasu	21	Uczniowie czytają tekst „Zegary kwarcowe”.	2
	22	Uczniowie czytają tekst „Zegary atomowe”.	3
	23	Uczniowie czytają tekst „Wzorzec czasu – sekunda”.	3
	24	Uczniowie czytają tekst „Zegar pulsarowy”.	3
Cechy zegarów – zebranie wiadomości	25	Uczniowie wykonują ćwiczenie interaktywne – dopasowują cechy do poszczególnych zegarów. Klucz odpowiedzi: Klepsydra – piasek przesącza się przez wąski kanalik. Zegar atomowy – służy do definicji wzorca czasu. Zegar księżycowy – działa w bezchmurne noce, ale tylko w okresie pełni Księżyca. Zegar kwarcowy – tyka 32 768 razy na sekundę. Zegar mechaniczny wahadłowy – działa dzięki odkryciu Galileusza. Zegar pulsarowy – rejestruje czas za pomocą sygnałów wysyłanych z kosmosu. Zegar słoneczny – działa tylko w bezchmurne dni. Zegar szachowy – zastąpił klepsydrę na turniejach szachowych. Zegar wodny – zawierał stożkowe naczynie z otworem, z którego sączyły się krople. Zegarek mechaniczny na rękę – jako pierwszy mógł pracować w dowolnym położeniu.	5
Wykorzystanie zegarów atomowych	26	Gdzie wykorzystywane są zegary atomowe? Oglądamy animację pokazującą satelity systemu GPS.	3
Faza lekcji: podsumowanie			
Podsumowanie		Poznaliśmy dziś tylko niektóre z urządzeń, pozwalających mierzyć upływ czasu. Jedne z nich są bardzo skomplikowane i dokładne, inne bardzo proste w swej budowie. Jednak wszystkie czyniły zadość potrzebie ludzi, którzy od zarania naszej cywilizacji odczuwali potrzebę mierzenia czasu. Nauczyciel zachęca uczniów do dodatkowych poszukiwań. <ul style="list-style-type: none"> • Czy wyobrażasz sobie, że zjawisko rezonansu drgań może doprowadzić do zawalenia mostu? • Zajęcie dodatkowe dla chętnych: uczniowie w domu wpisują w przeglądarce internetowej „Most Tacoma Narrows” i oglądają krótki film dokumentalny 	5

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
		(np. na Youtube) obrazujący jedną z najgłośniejszych katastrof budowlanych XX wieku.	
	27	Uczniowie wykonują test podsumowujący. Klucz odpowiedzi: 1b; 2a; 3a; 4b; 5a; 6c; 7c; 8b; 9c; 10b; 11c; 12c; 13a; 14a; 15c	10

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediamiach: 9. Cykle

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 19. Cykle, rytmy i czas

Przedmiot: biologia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 1. Cykle i rytmy w życiu zwierząt.

Cele lekcji. Uczeń:

- wyjaśnia, czym zajmuje się chronobiologia;
- dokonuje podziału rytmów biologicznych ze względu na czas trwania i czynniki je wywołujące;
- definiuje pojęcie zegara biologicznego;
- ocenia znaczenie biologiczne hibernacji, estywacji i okresu godów u zwierząt.










Metody i techniki nauczania: obserwacja, pogadanka, praca z tekstem, elementy wykładu

Uzupełniające środki dydaktyczne: brak

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Chronobiologia, czyli nauka o rytmach biologicznych		Nauczyciel informuje, że dzisiejsza lekcja będzie poświęcona rytmom występującym w świecie organizmów żywych. W ramach biologii wyodrębniono dyscyplinę naukową zajmująca się tym problemem. Ta nauka to chronobiologia. Nauczyciel pyta: <ul style="list-style-type: none"> • Jak jest pochodzenie tego słowa? (nazwa pochodzi od greckich słów $\chi\rho\nu\nu\omicron\nu\varsigma$ (chronos) = czas, bios = życie, logos = nauka) 	1
	1	Nauczyciel wyświetla slajd pt. „Chronobiologia – nauka o rytmach biologicznych”. Na podstawie slajdu uczniowie odpowiadają na pytania: <ul style="list-style-type: none"> • Czym zajmuje się chronobiologia? • Kiedy powstała nauka o rytmach biologicznych? • Gdzie znajduje zastosowanie chronobiologia? • Jakie rodzaje rytmów biologicznych wyróżniono? 	2
Faza lekcji: realizacja			
Podział rytmów biologicznych	2	Nauczyciel wyświetla i omawia slajd pt. „Rytmy biologiczne według czasu trwania”.	3
	3	Nauczyciel wyświetla i omawia slajd pt. „Rytmy biologiczne według czynników je wywołujących”. Nauczyciel wyjaśnia, co to jest zegar biologiczny. (U ludzi i zwierząt jest to skomplikowany mechanizm wrodzony pracujący całą dobę. Steruje on procesami życiowymi i jest uzależniony od cyklu dzień-noc. Za funkcjonowanie zegara odpowiada jądro nadskrzyżowaniowe, mieszczące się w podwzgórzcu. Dowodzi ono i synchronizuje procesy zachodzące wewnątrz ciała. Rolę koordynatora tych procesów odgrywa melatonina.)	4
Rytmy biologiczne zwierząt	4	Uczniowie wykorzystując animację na slajdzie pt. „Rytmy biologiczne zwierząt” poznają pojęcia: hibernacja, estywacja i zachowania godowe.	3
	5	W celu przybliżenia wiedzy na temat hibernacji nauczyciel wyświetla slajd pt. „Hibernacja u zwierząt”, przedstawiający przykłady zwierząt hibernujących i ciekawostki związane z tym zjawiskiem. Następnie zadaje pytania: <ul style="list-style-type: none"> • Czy znacie inne zwierzęta, które zapadają w sen zimowy? (np. wiewiórka, świstak, lemur) • Jak jest znaczenie biologiczne snu zimowego i letniego? (jest to jedna ze strategii przetrwania niekorzystnych warunków, np. w niskiej lub wysokiej temperaturze, suszy, bądź gdy brakuje pokarmu) 	3
		Nauczyciel uzupełnia wiedzę uczniów na temat hibernacji dodając, że w sen zimowy najczęściej zapadają zwierzęta o wysokim metabolizmie, aby ograniczyć wydatki energetyczne na utrzymanie stałej temperatury podczas braku pokarmu. W organizmie zwierzęcia następuje w tym czasie wiele zmian hormonalnych, które objawiają się między innymi: <ul style="list-style-type: none"> • znacznym spowolnieniem akcji serca; 	4

		<ul style="list-style-type: none"> • zwężeniem naczyń krwionośnych; • spadkiem tempa oddychania, a nawet chwilowym bezdechem; • spowolnieniem aktywności mózgu; • odrętwieniem ciała na skutek obniżenia pobudliwości nerwowej. <p>Podczas hibernacji następuje wyłączenie termoregulacji. Bodźcem zewnętrznym wywołującym hibernację oraz wybudzanie ze snu jest spadek, a później wzrost temperatury otoczenia.</p>	
	6	Nauczyciel wyświetla slajd pt. „Ciekawe zachowania godowe u zwierząt” (cz. 1).	2
	7	Nauczyciel wyświetla slajd pt. „Ciekawe zachowania godowe u zwierząt” (cz. 2).	2
	8	<p>Przed wyświetleniem filmu nauczyciel informuje, że w głębi górskich lasów Nowej Gwinei żyje ptak rajski, zwany także cudowronkiem, należący do rzędu wróblowatych. U tego gatunku występuje silny dymorfizm płciowy (czyli znaczne różnice między samcem a samicą). Samice mają mniej barwne upierzenie. Uczniowie oglądają film pt. „Zachowania godowe ptaka rajskiego”, zwracając uwagę na czynności wykonywane przez samca w celu zdobycia samicy do rozrodu.</p> <p>Po obejrzeniu filmu uczniowie wymieniają czynności wykonywane przez samca: przygotowuje teren do zalotów (usuwa rośliny, gałęzie, suche liście), prezentuje barwne upierzenie rozpościerając skrzydła, tańczy, wydaje dźwięki (pokrzykuje). Nauczyciel może zachęcić uczniów do obejrzenia interesującego, dłuższego filmu o zachowaniach godowych ptaków rajskich ze strony http://www.youtube.com/watch?NR=1&v=XS1DLbssFX0&feature=fvwp</p> <p>Nauczyciel omawia inne ciekawe zachowania godowe występujące u zwierząt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Taniec żurawia koronastego – zaczyna się od wzajemnego okrążania szybkim krokiem partnerów na wyprostowanych nogach z rozpostartymi skrzydłami. Później samiec wzbija się w powietrze do wysokości dwóch metrów machając skrzydłami. Dodatkowo zbiera gałązki i liście, które odrzuca w górę i łapie dziobem, gdy spadają. Ponadto ptaki wykonują głębokie ukłony, odrzucają głowy do tyłu potrząsając okazałymi koronami, wydają głosy przypominające trąbienie. W pary dobierają się raz na całe około 50-letnie życie. • Rykowisko jeleni – w okresie rykowiska, tj. od połowy września do połowy października, partnerzy poszukują się wzajemnie. Byk gromadzi wokół siebie 6–7 tań, o które rywalizuje z konkurentami. W czasie rykowiska obserwuje się stękanie, przeciągłe porykiwanie samców, uderzanie porożem o drzewa i liczne walki. Zdarza się, że byki giną w rywalizacji. 	7
		<p>Uczniowie odpowiadają na pytanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jakie jest znaczenie biologiczne zachowań godowych? (Celem zachowań godowych jest znalezienie partnera, który posiada najkorzystniejsze geny i przekazuje je potomstwu lub zapewni mu najlepszą opiekę. Zwykle zwierzęta wybierają partnerów odznaczających się zdrowiem i siłą, aby móc zdobyć pokarm i bronić potomstwa. Te cechy konkurujące ze sobą samce starają się uwydatnić na różne sposoby.) 	3
Faza lekcji: podsumowanie			
Rozpoznawanie rytmów biologicznych	9	<p>Uczniowie rozwiązują ćwiczenie interaktywne pt. „Jaki to rytm?”</p> <p>Klucz odpowiedzi:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Przykładem rytmów ultradobowych jest rytm skurczów serca. 2. Rytmu o czasie trwania zbliżonym do pełnego obrotu Ziemi nazywamy rytmami okołodobowymi. 3. Hibernację zaliczamy do rytmów infradobowych. 4. Rytmu endogenne powstają samoistnie wewnątrz organizmu i są niezależne od zmian środowiska zewnętrznego. 	3

10	<p>Uczniowie utrwalają wiadomości na temat rytmów u zwierząt wykonując ćwiczenie interaktywne pt. „Rytmy zwierząt”.</p> <p>Klucz odpowiedzi:</p> <table border="1" data-bbox="475 286 1362 501"> <tr> <td data-bbox="475 286 699 322">hibernacja</td> <td data-bbox="699 286 1070 322">estywacja</td> <td data-bbox="1070 286 1362 322">zachowania godowe</td> </tr> <tr> <td data-bbox="475 322 699 465">  </td> <td data-bbox="699 322 1070 465">  </td> <td data-bbox="1070 322 1362 465">  </td> </tr> <tr> <td data-bbox="475 465 699 501">(nietoperz)</td> <td data-bbox="699 465 1070 501">(ślimaki)</td> <td data-bbox="1070 465 1362 501">(altannik)</td> </tr> </table>	hibernacja	estywacja	zachowania godowe				(nietoperz)	(ślimaki)	(altannik)	2															
hibernacja	estywacja	zachowania godowe																								
																										
(nietoperz)	(ślimaki)	(altannik)																								
	<p>Uczniowie zastanawiają, się czy u człowieka możemy zaobserwować podobne jak u zwierząt zachowania godowe. W tym celu uzupełniają poniższą tabelę.</p> <table border="1" data-bbox="475 568 1362 770"> <thead> <tr> <th>Zachowania zwierząt</th> <th>Zachowania ludzi</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>taniec</td> <td></td> </tr> <tr> <td>prezentacja wyglądu</td> <td></td> </tr> <tr> <td>śpiew</td> <td></td> </tr> <tr> <td>walki godowe</td> <td></td> </tr> <tr> <td>prezentacja siły</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Przykładowe odpowiedzi:</p> <table border="1" data-bbox="475 837 1362 1167"> <thead> <tr> <th>Zachowania zwierząt</th> <th>Zachowania ludzi</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>taniec</td> <td>powabny chód, kołysanie biodrami przez kobiety, taniec towarzyski</td> </tr> <tr> <td>prezentacja wyglądu</td> <td>makijaż, kolorowy, modny strój, atrakcyjna fryzura, biżuteria</td> </tr> <tr> <td>śpiew</td> <td>śpiew, np. serenady pod balkonem, miły, ciepły głos</td> </tr> <tr> <td>walki godowe</td> <td>pojedyunki</td> </tr> <tr> <td>prezentacja siły</td> <td>umięśnione ciało, u mężczyzn szerokie ramiona i wąskie biodra, u kobiet zgrabna sylwetka, wąska talia, duży biust, szerokie biodra</td> </tr> </tbody> </table>	Zachowania zwierząt	Zachowania ludzi	taniec		prezentacja wyglądu		śpiew		walki godowe		prezentacja siły		Zachowania zwierząt	Zachowania ludzi	taniec	powabny chód, kołysanie biodrami przez kobiety, taniec towarzyski	prezentacja wyglądu	makijaż, kolorowy, modny strój, atrakcyjna fryzura, biżuteria	śpiew	śpiew, np. serenady pod balkonem, miły, ciepły głos	walki godowe	pojedyunki	prezentacja siły	umięśnione ciało, u mężczyzn szerokie ramiona i wąskie biodra, u kobiet zgrabna sylwetka, wąska talia, duży biust, szerokie biodra	3
Zachowania zwierząt	Zachowania ludzi																									
taniec																										
prezentacja wyglądu																										
śpiew																										
walki godowe																										
prezentacja siły																										
Zachowania zwierząt	Zachowania ludzi																									
taniec	powabny chód, kołysanie biodrami przez kobiety, taniec towarzyski																									
prezentacja wyglądu	makijaż, kolorowy, modny strój, atrakcyjna fryzura, biżuteria																									
śpiew	śpiew, np. serenady pod balkonem, miły, ciepły głos																									
walki godowe	pojedyunki																									
prezentacja siły	umięśnione ciało, u mężczyzn szerokie ramiona i wąskie biodra, u kobiet zgrabna sylwetka, wąska talia, duży biust, szerokie biodra																									

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediamiach: 9. Cykle
Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 19. Cykle, rytmy i czas
Przedmiot: biologia
Numer i temat lekcji w module: Lekcja 2. Wędrowniki zwierząt.

Cele lekcji. Uczeń:

- wymienia przyczyny wędrówek zwierząt;
- podaje przykłady zwierząt wędrujących;
- wyjaśnia znaczenie biologiczne wędrówek zwierząt;
- analizuje trasy wędrówek wybranych zwierząt;
- podaje przystosowania zwierząt do wędrówek.

Metody i techniki nauczania: warsztaty, praca z komputerem, praca z tekstem, pogadanka

Uzupełniające środki dydaktyczne: materiały źródłowe z opisami wędrówek zwierząt wyszukane w Internecie, pięć arkuszy szarego papieru, kolorowe pisaki (po cztery kolory na grupę), klej, kserokopia mapy świata z konturami kontynentów (cztery sztuki)

Uwaga: Lekcja powinna odbywać się w pracowni komputerowej z dostępem do Internetu. Jeśli jest to niemożliwe, nauczyciel powinien dostarczyć uczniom materiały źródłowe w formie drukowanej.

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas										
Faza lekcji: wprowadzenie													
		Sprawy organizacyjne.	3										
Gatunki zwierząt wędrownych		Nauczyciel prosi uczniów o wymienienie znanych im gatunków zwierząt wędrownych (np. bociany, łososie, jaskółki, węgorze, gawrony, żaby). Nauczyciel uzupełnia, że zjawisko wędrówek występuje u wszystkich gromad kręgowców i niektórych bezkręgowców. Wśród bezkręgowców wędruje szarańcza wędrowna i wiele gatunków motyli, np. motyl monarcha. Następnie informuje, że na lekcji uczniowie poznają szczegóły dotyczące wędrówek kilku wybranych gatunków zwierząt. Dzięki temu będą mogli poznać: rodzaje wędrówek, ich przyczyny, przystosowania do wędrówek i ich znaczenie w cyklu życiowym zwierząt.	3										
Faza lekcji: realizacja													
Charakterystyka wędrówek wybranych gatunków zwierząt		Zajęcia warsztatowe. Uczniowie przygotowują plakaty z charakterystyką wędrówek wybranych gatunków zwierząt. Nauczyciel dzieli klasę na cztery grupy. Każda grupa otrzymuje do scharakteryzowania jeden gatunek zwierzęcia: węgorz europejski, bocian biały, motyl monarcha, nietoperze. W celu wykonania zadania uczniowie otrzymują instrukcję do wykonania zadania (załącznik nr 1) oraz materiały źródłowe (załącznik nr 2) i biurowe. Informacje pomocnicze dla nauczyciela dotyczące wędrówek zwierząt, które uczniowie powinni odnaleźć w materiałach źródłowych i umieścić na plakacie, zamieszczono w załączniku nr 4.	20										
		Po wykonaniu zadania kolejne grupy prezentują swoje prace.	12										
	11	Nauczyciel wyświetla ilustrację statyczną pt. „Kryteria klasyfikacji wędrówek zwierząt”, która uzupełnia i porządkuje wiedzę uczniów uzyskaną podczas warsztatów.	3										
Faza lekcji: podsumowanie													
Prawdy i mity o wędrówkach zwierząt	12	Uczniowie rozwiązują ćwiczenie interaktywne pt. „Prawdy i mity o wędrówkach zwierząt”, utrwalając zdobyte na lekcji wiadomości. Klucz odpowiedzi: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Wędrowka bierna jest charakterystyczna dla większości ptaków</td> <td>fałsz</td> </tr> <tr> <td>Szarańcza wędrowna odbywa wędrówki niecykliczne</td> <td>prawda</td> </tr> <tr> <td>Węgorze odbywają wędrówki tarłowe z rzeki do morza</td> <td>prawda</td> </tr> <tr> <td>Przykładem wędrówki zimowiskowej jest wędrówka dorszy</td> <td>fałsz</td> </tr> <tr> <td>Bocian biały odbywa wędrówkę zimowiskową z Afryki Południowej do Europy Północnej</td> <td>fałsz</td> </tr> </table>	Wędrowka bierna jest charakterystyczna dla większości ptaków	fałsz	Szarańcza wędrowna odbywa wędrówki niecykliczne	prawda	Węgorze odbywają wędrówki tarłowe z rzeki do morza	prawda	Przykładem wędrówki zimowiskowej jest wędrówka dorszy	fałsz	Bocian biały odbywa wędrówkę zimowiskową z Afryki Południowej do Europy Północnej	fałsz	4
Wędrowka bierna jest charakterystyczna dla większości ptaków	fałsz												
Szarańcza wędrowna odbywa wędrówki niecykliczne	prawda												
Węgorze odbywają wędrówki tarłowe z rzeki do morza	prawda												
Przykładem wędrówki zimowiskowej jest wędrówka dorszy	fałsz												
Bocian biały odbywa wędrówkę zimowiskową z Afryki Południowej do Europy Północnej	fałsz												

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediamiach: 9. Cykle

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 19. Cykle, rytmy i czas

Przedmiot: biologia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 3. Rytmy biologiczne w życiu człowieka.

Cele lekcji. Uczeń:

- omawia okołodobowy rytm aktywności człowieka;
- omawia funkcje szyszynki w działaniu zegara biologicznego człowieka;
- analizuje właściwości melatoniny;
- analizuje dobowy rytm wydzielania hormonów;
- ocenia wpływ sytuacji zaburzających działanie zegara biologicznego na zdrowie człowieka.

Metody i techniki nauczania: praca z tekstem, obserwacja, pogadanka

Uzupełniające środki dydaktyczne: brak

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Zegar biologiczny		W celu przypomnienia wiadomości przydatnych do lekcji nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none">• Co to jest zegar biologiczny? (odpowiedź znajduje się w komentarzu do slajdu nr 3) Następnie nauczyciel informuje, że przedmiotem dzisiejszej lekcji będą czynności, które są sterowane przez zegar biologiczny człowieka. Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none">• Jakimi czynnościami organizmu ludzkiego steruje zegar biologiczny? (są to czynności zachodzące rytmicznie, cyklicznie, powtarzające się np. sen i czuwanie, bicie serca, zmiany ciśnienia, cykl miesięczkowy)	3
Faza lekcji: realizacja			
Rola szyszynki w cyklu dobowym		Nauczyciel informuje, że człowiek posiada swój zegar biologiczny, który reguluje jego wszystkie fizjologiczne czynności zachodzące cyklicznie w ciągu doby, tygodnia, miesiąca, roku. Odpowiada on między innymi za zmiany temperatury ciała, wahania poziomu hormonów, zmiany ciśnienia krwi, a nawet za nasz nastrój czy apetyt. Podstawowym cyklem człowieka jest cykl dobowy nazywany także okołodobowym. Powtarza się on w przedziale 20–28 godzin. Główną część zegara biologicznego organizmu jest szyszynka wydzielająca hormon – melatoninę.	2
	13	Nauczyciel wyświetla slajd pt. „Szyszynka” i omawia jej budowę i funkcje. Wskazuje jej położenie na przekroju mózgowia człowieka.	2
	14	Uczniowie analizują schemat zamieszczony na slajdzie pt. „Szyszynka jako element zegara biologicznego”, wykorzystując zamieszczony tam komentarz.	2
	15	Nauczyciel wyświetla slajd pt. „Melatonina” i wyjaśnia uczniom właściwości tego hormonu.	3

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
	16	<p>Nauczyciel wyświetla slajd pt. „Wydzielanie melatoniny” zawierający wykres zależności produkcji melatoniny od pory dnia i wieku. Zadaje uczniom pytania:</p> <ul style="list-style-type: none"> • W jaki sposób zmienia się wydzielanie melatoniny w ciągu doby? • W jaki sposób zmienia się wydzielanie melatoniny z wiekiem? <p>Jeśli nauczyciel nie uzyska właściwej odpowiedzi podsumowuje, że poziom melatoniny do trzeciego miesiąca życia jest niski, później do piątego roku życia rośnie intensywnie. W wieku pięciu lat osiąga najwyższą wartość. Zaczyna spadać dopiero po osiągnięciu dojrzałości płciowej. Organizm sześćdziesięcioletniego człowieka wytwarza dwukrotnie mniej melatoniny niż organizm młodego człowieka. Nauczyciel zadaje pytanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jakie są konsekwencje zmniejszania nocnego wydzielania melatoniny u osób starszych? (może to być jedna z przyczyn bezsenności) <p>Nauczyciel dodaje, że można leczyć bezsenność spowodowaną niedoborem tego hormonu podając preparaty z syntetyczną melatoniną. Nie stosuje się jednak preparatu z melatoniną u dzieci i osób przed 30 rokiem życia. Kłopoty z zasypianiem mogą mieć inną przyczynę niż niedobór melatoniny, gdyż w ludzi młodych jej poziom jest wystarczający. Melatoninę jako lek można stosować także do regulacji rytmu sen-czuwanie u osób niewidomych oraz usuwania zaburzeń wynikających ze zmiany stref czasowych w czasie podróży. Jeśli nauczyciel dysponuje czasem może przedyskutować z uczniami problem znaczenia godzin i długości snu w różnych okresach życia.</p>	5
	17	<p>Uczniowie zapoznają się z wizualizacją eksperymentu pt. „Badanie wpływu melatoniny na organizm człowieka”, który doprowadził do odkrycia działania tego hormonu na organizm ludzki. Eksperyment przeprowadził zespół Fernando Anton-Tay’a w 1971 roku. Nauczyciel prosi uczniów o wyciągnięcie wniosku z eksperymentu (melatonina powoduje zapadanie w sen). Nauczyciel dodaje, że melatonina spowalnia pracę serca i obniża ciśnienie krwi, rozluźnia mięśnie i działa przeciwnie do hormonu „walki i ucieczki” – adrenaliny. Nauczyciel wyjaśnia, że użyta dawka melatoniny wielokrotnie przewyższała zalecaną dzienną dawkę melatoniny jako leku. W razie terapii melatoniną nie należy spodziewać się natychmiastowego działania leku, gdyż nie jest ona środkiem nasennym a regulującym rytm organizmu, dlatego wykazuje pełne działanie po około 2 tygodniach stosowania. Nie należy w czasie terapii przekraczać dawki zalecanej.</p>	3
Rytm okołodobowy aktywności człowieka	18	<p>Uczniowie zapoznają się z tekstem pt. „Rytm aktywności człowieka” i wymieniają przykłady rytmów okołodobowych oraz dłuższych i krótszych od dobowych. Następnie nauczyciel zadaje pytanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Czy obserwujecie u siebie zmiany aktywności w ciągu doby, miesiąca bądź roku? Czego one dotyczą? 	2
	19	<p>Uczniowie oglądają animację pt. „Okołodobowe zmiany poziomu hormonów” na przykładzie kortyzolu i testosteronu. Nauczyciel zadaje pytania:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jak zmienia się poziom testosteronu w ciągu doby? • Jak to ma znaczenie dla człowieka? (wiedzę tę można uwzględnić przy planowaniu aktywności seksualnej) • Jak zmienia się poziom kortyzolu w ciągu doby? • Jak to ma znaczenie dla człowieka? (wiedzę ta można uwzględnić przy planowaniu pór posiłków, ponieważ hormon ten wpływa na metabolizm; nocne jedzenie, gdy poziom hormonu jest najniższy, powoduje odkładanie tkanki tłuszczowej) 	3
	20	<p>Uczniowie zapoznają się z tekstem na slajdzie pt. „Wiedza o rytmach przydatna w życiu codziennym”. Nauczyciel zadaje pytanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gdzie mogą być zastosowane wyniki badań nad poznaniem rytmiki wydolności człowieka? (np. w rozkładzie godzin pracy w zakładach, urzędach, szkołach, godzinach organizacji zawodów sportowych, konkursów, egzaminów) 	3

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
		Nauczyciel zachęca, aby uczniowie przyjrzeni się sobie w ciągu kilku dni i sami określili maksima swojej aktywności umysłowej.	
Zaburzenia rytmu okołodobowego	21	Uczniowie oglądają film pt. „Zaburzenia rytmu okołodobowego”. Na podstawie filmu odpowiadają na pytania: <ul style="list-style-type: none"> • Jakie są przyczyny zaburzenia rytmu okołodobowego u człowieka? • W jaki sposób możemy zapobiegać zaburzeniom rytmu okołodobowego w pokazanych na filmie przypadkach? 	4
Faza lekcji: podsumowanie			
Sprawdzenie wiadomości	22	Uczniowie rozwiązują test sprawdzający wiedzę z modułu pt. „Cykle, rytmy i czas”. Klucz odpowiedzi: 1b; 2c; 3b; 4b; 5c; 6b; 7b; 8c; 9b; 10b; 11a; 12b; 13a; 14c; 15b	10

Załącznik nr 1

Instrukcja do pracy grupowej na warsztatach pt. „Charakterystyka wędrówek wybranych gatunków zwierząt”

Na podstawie otrzymanych (lub znalezionych w Internecie) materiałów źródłowych scharakteryzuj wędrówkę jednego gatunku zwierzęcia. W tym celu przygotuj plakat zawierający następujące elementy:

1. nazwę i schematyczny rysunek zwierzęcia,
2. trasę wędrówki naniesioną na mapę konturową świata (załącznik nr 3)

oraz

3. określ pokonywany dystans,
4. podaj termin wędrówki,
5. wymień przystosowania opisywanego zwierzęcia do odbywania wędrówki,
6. wskaż przyczynę i znaczenie wędrówki.

Załącznik nr 2

Źródła informacji o gatunkach wędrownych

1. węgorz europejski

- <http://magazyn.salamandra.org.pl/m24a05.html>
- <http://ryby.fishing.pl/gatunek.php?id=10>
- <http://www.wedkarskswiat.pl/forum/viewtopic.php?t=2459>

2. bocian biały

- <http://bocianopedia.pl/bociany-i-bocki/bociani-rok-czyli-od-przylotu-do-sejmikow-i-dalekiej-podrozy/trasy-wedrowek-europa-afryka/169>
- <http://www.eszkola-wielkopolska.pl/eszkola/projekty/gimnazjum-siedlec/podroze-bez-wizy-paszportu-i-gps-u/att/pliki/BocianBialy.pdf>
- http://darz-bor.info/index.php?option=com_content&view=article&id=132:bocian-bialy&catid=52:puszcza-ptaki&Itemid=81

3. motyl monarcha

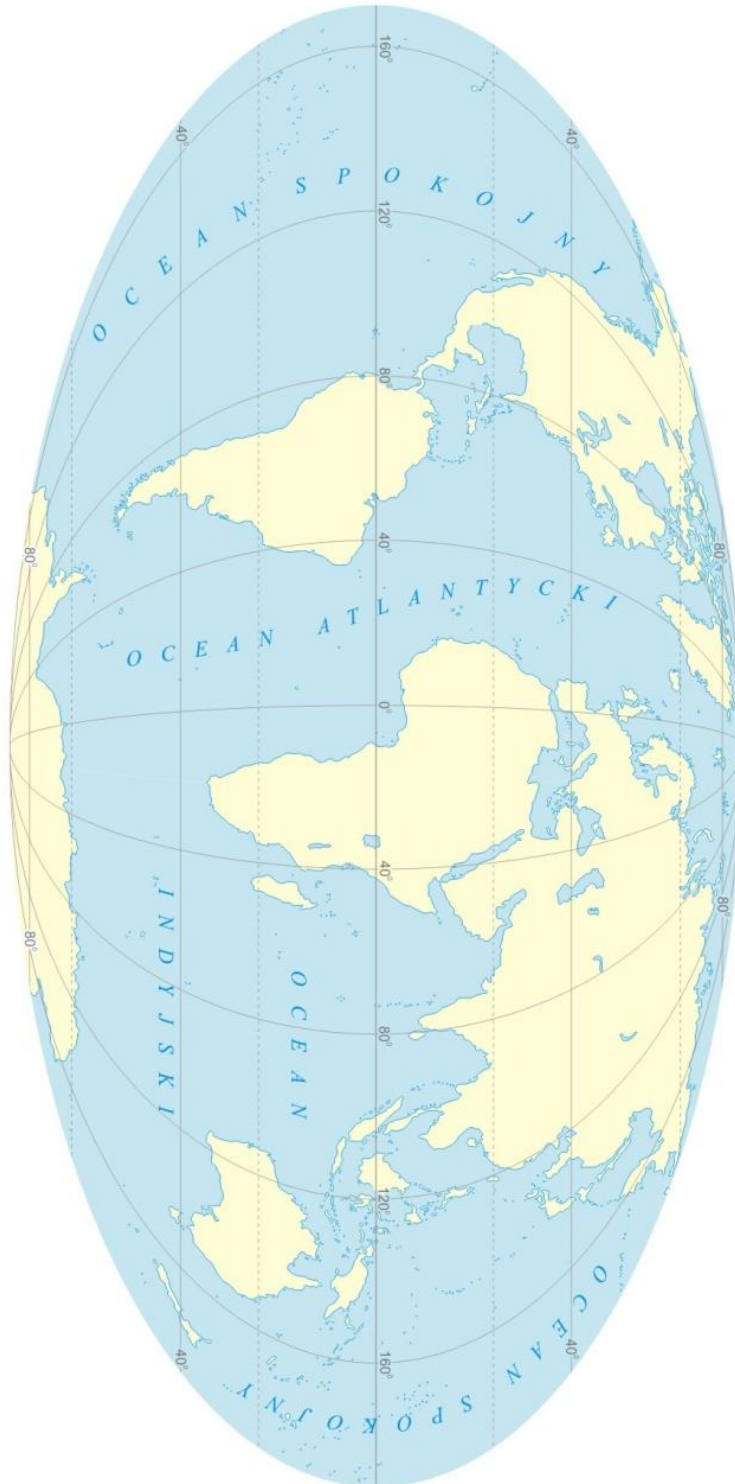
- <http://magazyn.salamandra.org.pl/m30a12.html>
- <http://www.robale.pl/index/2/139>
- <http://tvnmeteo.tvn24.pl/informacje/ciekawostki,49/motyl-ktory-leci-2800-km-w-poszukiwaniu-snu,15868,1,0.html>

4. nietoperze

- http://partnerzy.us.edu.pl/biuletyn/dane/pobieralnia/biologia/CZTERY_PORY_ROKU_Z_ZYCIA_NIETOPERZY.pdf
- <http://magazyn.salamandra.org.pl/m11a17.html>
- <http://portalwiedzy.onet.pl/38859,,,nietoperze,haslo.html>

Załącznik nr 3

Mapa konturowa świata



Załącznik nr 4

Informacje pomocnicze dla nauczyciela

Węgorz europejski:

Trasa wędrówki:

1. dorosłe osobniki wędrują z rzek i jezior Europy Zachodniej i Środkowej do Morza Sargassowego przez cieśniny duńskie, Morze Północne i Ocean Atlantycki;
2. larwy węgorza unoszone są przez prąd Zatokowy (Golfstrom) z Morza Sargassowego w kierunku północno-wschodnim i po upływie 2-3 lat docierają do przybrzeżnych wód europejskich; następnie wpływają do rzek, głównie we Francji i Anglii.

Pokonywany dystans: 8000 km z Polski do Morza Sargassowego.

Termin wędrówki:

3. dorosłe węgorze rozpoczynają wędrówkę od lata do późnej jesieni cztery dni po pełni Księżyca, wędrówka trwa 1,5 roku;
4. larwy powracają do wód słodkich w ciągu 2–3 lat.

Przystosowania opisywanego zwierzęcia do odbywania wędrówki:

- w okresie wędrówek węgorz może przemieszczać się po lądzie pełzając z szybkością 3 km/h;
- podczas pełzania wymiana gazowa odbywa się przez skórę;
- u osobników wędrujących wydłuża się głowa i powiększają się oczy, które stają się wypukłe, co pomaga im w przebywaniu na znacznych głębokościach;
- ciało pokryte jest grubą skórą obficie wydzielającą śluz stanowiący zaporę osmotyczną w warunkach zmiennego zasolenia;
- przed rozpoczęciem wędrówki zmienia ubarwienie ciała z oliwkowo-żółto-złotego na srebrzysto-stalowe;
- gromadzi duży zapas wysokoenergetycznego tłuszczu będącego paliwem na długą wędrówkę do Morza Sargassowego;
- larwy węgorzy mają listkowaty kształt, co pozwala im na wędrówkę bierną w toni wodnej;
- brak płetw brzusznych;
- połączenie płetwy ogonowej, odbytovej i grzbietowej w duży, spłaszczony płatek ciała, biegnący od głowy do ogona, umożliwia poruszanie się płynnym, falującym ruchem, co jest doskonałym przystosowaniem do pokonywania dużych odległości.

Przyczyna i znaczenie wędrówki:

1. wędrówka rozrodcza w celu odbycia tarła, po tarle dorosłe osobniki giną;
2. larwy powracają do wód słodkich w celu przeobrażenia się i osiągnięcia dojrzałości płciowej;
3. węgorz odbywa również wędrówki sezonowe między zimowiskiem, a żerowiskiem w zasięgu 60 km.

Bocian biały:

Trasa wędrówki:

1. populacja zachodnioeuropejska, gnieźdząca się na zachód od Łaby wędruje przez Hiszpanię, Cieśninę Gibraltarską do Afryki Zachodniej i Środkowej;
2. populacja wschodnioeuropejska, gnieźdząca się na wschód od Łaby, leci przez Bałkany, Cieśninę Bosfor, Turcję, wschodnie wybrzeże Morza Śródziemnego, dolinę Jordanu, Półwysep Synaj, przecinają Kanał Sueski i osiągają dolinę Nilu; wzdłuż doliny Nilu lecą w rejon Wielkich Jezior Afrykańskich, do doliny rzek Zambezi i Limpopo.

Pokonywany dystans: do 10 000 kilometrów, jednego dnia przelatują średnio 200 kilometrów z prędkością 45 km/h.

Termin wędrówki:

- z Europy bociany wylatują późnym latem (zwykle połowa sierpnia), dolatują do Afryki w październiku i listopadzie;
- z Afryki wylatują w styczniu i docierają do Europy w marcu i kwietniu.

Przystosowania opisywanego zwierzęcia do odbywania wędrówki:

- zdolność do orientacji na podstawie położenia Słońca na niebie, układu gwiazd, natężenia pola magnetycznego Ziemi oraz dobra pamięć wyznaczają kierunek lotu ptaka;
- bocian wykorzystuje lot aktywny (uderzając skrzydłami do 130 razy na minutę) do pokonywania krótkich dystansów nisko nad ziemią, na dłuższych odcinkach wykorzystuje lot szybowcowy;
- w czasie lotu szybowcowego bociany wykorzystują prądy cieplejszego, wstępującego powietrza tzw. kominy termiczne; ptaki wędrują od jednego do drugiego komina, co pozwala im latać na dużych wysokościach – od 1000 do 2500 m., muszą jednak omijać duże obszary wodne, nad którymi nie tworzą się ciepłe kominy; także załamania pogody oraz wieczorne ochłodzeniu uniemożliwia im lot.

Przyczyna i znaczenie wędrówki: bociany odbywają wędrówki zimowiskowe, w celu przetrwania niekorzystnych warunków atmosferycznych i pokarmowych.

Motyl monarcha:

Trasa wędrówki: motyl wędruje z Kanady i północy USA do Kalifornii i Meksyku.

Pokonywany dystans: około 3000 km; lecąc na zimowisko pokonują trasę 15 km dziennie, zaś w drodze powrotnej do 130 km na dobę, jednak nie pobierają wówczas pokarmu.

Termin wędrówki: wylot z Kanady i północy USA odbywa się w sierpniu, zaś powrót z Kalifornii i Meksyku rozpoczynają w marcu; cały lot trwa od 1-2 miesięcy, w zależności od pogody.

Przystosowania opisywanego zwierzęcia do odbywania wędrówki:

- za zdolności do migracji odpowiada zestaw 40 genów oraz ich różna ekspresja, czyli ujawnianie się w mózgach motyli letnich i jesiennych;
- sygnałem wzywającym motyla do migracji jest światło sterujące jego zegarem biologicznym i kierujące cyklami metabolicznymi;
- kierunek lotu motyla wyznacza pozycja Słońca. Mechanizm odpowiedzialny za odbiór promieni słonecznych znajduje się w oczach i czułkach, gdzie występują receptory odpowiedzialne za orientację i kierunek lotu;
- gdy temperatura powietrza osiągnie 13°C motyle nie mogą latać i osiadają w wielkich skupiskach na drzewach (ma to miejsce na zimowiskach w Meksyku);
- gdy temperatura na zimowisku spadnie poniżej 4°C, motyle podlegają hibernacji i przypominają zeschnięte liście wiszące na drzewach;
- hibernujące motyle są trujące, co zapewnia im bezpieczeństwo zwłaszcza w okresie hibernacji.

Przyczyna i znaczenie wędrówki: wędrówki motyli mają charakter zimowiskowy; motyle zimują w lasach rosnących na wysokości 3000 m n.p.m., zasiedlają obszar kilku hektarów; po przebudzeniu ze snu zimowego, monarchy kopulują, po czym wyruszają w drogę powrotną na północ; do letnich siedlisk dolatuje dopiero drugie lub kolejne pokolenie.

Nietoperze:

Trasa wędrówki: wiosną kierunek wędrówek północny i północno-wschodni, jesienią południowy i południowo-zachodni.

Pokonywany dystans:

- gatunki osiadłe migrują nie dalej niż 30-90 kilometrów;
- gatunki migrujące na większe odległości – do 400 kilometrów;
- gatunki pokonujące regularnie dystans – od 500-2000 kilometrów.

Termin wędrówki: jesień i wiosna.

Przystosowania opisywanego zwierzęcia do odbywania wędrówki:

- jesienią intensywnie żerują, aby zgromadzić tłuszcz w ilości 20-30% masy ciała, który zostanie wykorzystany podczas zimowej hibernacji;
- przystosowaniem do lotu w ciemnościach jest dobrze rozwinięty słuch i zdolność do echolokacji; nietoperze wysyłają ultradźwięki, nadawane co 0,001-0,01 s, wytwarzane w krtani i emitowane przez otwory nosowe lub przez otwór gębowy; echo, które wychwytyują uszy nietoperza, informuje go o położeniu różnych obiektów w jego otoczeniu.

Przyczyna i znaczenie wędrówki:

- jesienne wędrówki nietoperzy mają charakter zimowiskowy, zwierzęta przemieszczają się między letnimi a zimowymi schronieniami; największe zimowisko nietoperzy w Polsce to system poniemieckich fortyfikacji w województwie lubuskim, tzw. Międzyrzecki Rejon Umocniony; największe europejskie zimowisko znajduje się w Rumunii;
- wiosenne wędrówki związane są z powrotami z zimowisk do miejsc rozrodu.

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediamiach: 9. Cykle

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 19. Cykle, rytmy i czas

Przedmiot: geografia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 1. Oświetlenie Ziemi a klimat.

Cele lekcji. Uczeń:

- charakteryzuje mechanizm ruchu obiegowego Ziemi;
- przedstawia warunki oświetlenia Ziemi w dniach równonocy i przesileni;
- wykazuje związek między oświetleniem Ziemi a dostawą energii do jej powierzchni;
- charakteryzuje strefy oświetlenia Ziemi;
- wskazuje związek zróżnicowania temperatury na Ziemi z jej oświetleniem.

Metody i techniki nauczania: obserwacja pośrednia, pogadanka, praca z mapą, praca z tekstem, dyskusja

Uzupełniające środki dydaktyczne: szkolny geograficzny atlas świata (po 1 na ławkę)

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Zróżnicowanie warunków klimatycznych w różnych miejscach Ziemi	1	Uczniowie oglądają kolejne hot-spoty w animacji przedstawiającej warunki pogodowe w różnych punktach Ziemi w dniu 21 grudnia. Nauczyciel prowokuje uczniów do dyskusji, np.: <ul style="list-style-type: none"> • Czy warunki pogodowe w różnych miejscach Ziemi w dniu 21 grudnia są podobne? (nie) • Z czego wynikają różnice? (z położenia w różnych szerokościach geograficznych, czyli różnej odległości od równika) 	5
		Praca z mapą. Nauczyciel wydaje uczniom polecenia: <ul style="list-style-type: none"> • Zlokalizuj na mapie wskazane miasta. • Odczytaj szerokość geograficzną każdego z nich. • Uszereguj miejscowości wg rosnącej szerokości geograficznej oddzielnie dla półkuli północnej i południowej. • Określ, jak zmieniają się warunki klimatyczne, zwłaszcza temperatura powietrza, wraz z oddalaniem się od równika. 	8
Faza lekcji: realizacja			
Ruch obiegowy Ziemi a jej oświetlenie	2	Odczytanie tekstu wyjaśniającego, dlaczego różne miejsca na Ziemi mają różne warunki termiczne.	14
	3	Obserwacja animacji przedstawiającej ruch obiegowy Ziemi – ujęcie 1.	
	4	Odczytanie tekstu „Oświetlenie Ziemi w dniu przesilenia zimowego”.	
	5	Obserwacja animacji przedstawiającej ruch obiegowy Ziemi – ujęcie 2.	
	6	Odczytanie przez uczniów tekstu „Oświetlenie Ziemi w dniu równonocy wiosennej”.	
	7	Obserwacja animacji przedstawiającej ruch obiegowy Ziemi – ujęcie 3.	
	8	Odczytanie tekstu „Oświetlenie Ziemi w dniu przesilenia letniego”.	
	9	Obserwacja animacji przedstawiającej ruch obiegowy Ziemi – ujęcie 4.	
	10	Odczytanie tekstu „Oświetlenie Ziemi w dniu równonocy jesiennej”.	
	11	Obserwacja animacji przedstawiającej ruch obiegowy Ziemi – ujęcie 5. Nauczyciel zadaje przykładowe pytania związane z treścią animacji i tekstem: <ul style="list-style-type: none"> • Jak długo trwa obieg Ziemi wokół Słońca? (365 dni, 5 godzin i 49 minut) • Pomędzy którymi równoleżnikami Słońce w ciągu roku może górować w zenicie? (pomędzy zwrotnikami) • W jakich szerokościach geograficznych występują noce polarne? (między kołami podbiegunowymi a biegunem) • Jak zmienia się kąt padania promieni słonecznych w miarę oddalania się od zwrotników ku biegunom? (zmniejsza się) • Jaki jest związek pomiędzy kątem padania promieni słonecznych a ilością energii, którą otrzymuje Ziemia? (im większy kąt, tym więcej energii) 	

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas												
		<ul style="list-style-type: none"> • Która część Ziemi otrzymuje w ciągu roku największą ilość energii, a która najmniejszą? (najwięcej otrzymuje strefa międzyzwrotnikowa) • Zastanów się, jak wyglądałoby oświetlenie i ogrzanie Ziemi, gdyby jej oś znajdowała się w pionie: czy Ziemia byłaby ogrzana równomiernie? (nie) • Która część Ziemi otrzymywałaby najwięcej energii? (strefa międzyzwrotnikowa) • Który z przedstawionych w animacji obrazów oświetlenia najbardziej pasowałby do takiej sytuacji? (ten z 21.III oraz 23.IX) 													
Strefy oświetlenia Ziemi	12	<p>Nauczyciel stwierdza, że w związku z różnymi warunkami oświetlenia na Ziemi w ciągu roku wydziela się strefy oświetlenia. Uczniowie obserwują rycinę przedstawiającą strefy oświetlenia.</p> <p>Polecenia i zadania dla ucznia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Które miejscowości leżą w strefie, gdzie dociera najwięcej energii w ciągu roku? (Kinszasa, następnie Johannesburg, potem Rzym) • Które miejscowości leżą w strefie, gdzie dociera najmniej energii w ciągu roku? (Tromsø, następnie Kraków) • W której miejscowości występuje noc polarna? (Tromsø) • W których miejscowościach zróżnicowanie temperatury powietrza w ciągu roku jest największe? (Kraków, Rzym) • W których z opisanych miejscowości Twoim zdaniem warunki do życia człowieka pod względem termicznym są najlepsze? (różnie, od upodobań, chodzi o podanie argumentów) 	7												
Faza lekcji: podsumowanie															
Oświetlenie Ziemi a zróżnicowanie warunków klimatycznych		<p>Uczniowie formułują wnioski na temat warunków termicznych w miastach opisanych w tekście, wykorzystując informacje z lekcji.</p> <p>Pytania, polecenia dla uczniów:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uzasadnij, dlaczego w dniu 21 grudnia, w miastach: Tromsø, Kraków, Rzym, Kinszasa i Johannesburg dzień ma różną długość i występują różne wartości temperatury powietrza. (leżą w różnych szerokościach geograficznych, czyli w różnej odległości od równika, różna jest zatem dostawa energii słonecznej) 	5												
	13	<p>Uczniowie wykonują ćwiczenie interaktywne „Strefy oświetlenia a klimat”.</p> <p>Klucz odpowiedzi:</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>Zróżnicowanie oświetlenia Ziemi i dostawy energii słonecznej w poszczególnych strefach jest konsekwencją ruchu obiegowego Ziemi i nachylenia jej osi do płaszczyzny orbity</td> <td>prawda</td> </tr> <tr> <td>Strefa międzyzwrotnikowa jest najbardziej zróżnicowana pod względem warunków termicznych w ciągu roku.</td> <td>fałsz</td> </tr> <tr> <td>Obydwie półkule (północna i południowa) są jednakowo oświetlone w dniach równonocy wiosennej i jesiennej.</td> <td>prawda</td> </tr> <tr> <td>Największe wysokości Słońca w momencie górowania występują w strefie umiarkowanej.</td> <td>fałsz</td> </tr> <tr> <td>W Kinszasie warunki termiczne w ciągu roku są bardziej zróżnicowane niż w Johannesburgu.</td> <td>fałsz</td> </tr> <tr> <td>Gdyby oś Ziemi była ustawiona pionowo w stosunku do płaszczyzny orbity, w danym miejscu na Ziemi warunki oświetlenia w ciągu roku byłyby niezmiennie.</td> <td>prawda</td> </tr> </tbody> </table>	Zróżnicowanie oświetlenia Ziemi i dostawy energii słonecznej w poszczególnych strefach jest konsekwencją ruchu obiegowego Ziemi i nachylenia jej osi do płaszczyzny orbity	prawda	Strefa międzyzwrotnikowa jest najbardziej zróżnicowana pod względem warunków termicznych w ciągu roku.	fałsz	Obydwie półkule (północna i południowa) są jednakowo oświetlone w dniach równonocy wiosennej i jesiennej.	prawda	Największe wysokości Słońca w momencie górowania występują w strefie umiarkowanej.	fałsz	W Kinszasie warunki termiczne w ciągu roku są bardziej zróżnicowane niż w Johannesburgu.	fałsz	Gdyby oś Ziemi była ustawiona pionowo w stosunku do płaszczyzny orbity, w danym miejscu na Ziemi warunki oświetlenia w ciągu roku byłyby niezmiennie.	prawda	3
Zróżnicowanie oświetlenia Ziemi i dostawy energii słonecznej w poszczególnych strefach jest konsekwencją ruchu obiegowego Ziemi i nachylenia jej osi do płaszczyzny orbity	prawda														
Strefa międzyzwrotnikowa jest najbardziej zróżnicowana pod względem warunków termicznych w ciągu roku.	fałsz														
Obydwie półkule (północna i południowa) są jednakowo oświetlone w dniach równonocy wiosennej i jesiennej.	prawda														
Największe wysokości Słońca w momencie górowania występują w strefie umiarkowanej.	fałsz														
W Kinszasie warunki termiczne w ciągu roku są bardziej zróżnicowane niż w Johannesburgu.	fałsz														
Gdyby oś Ziemi była ustawiona pionowo w stosunku do płaszczyzny orbity, w danym miejscu na Ziemi warunki oświetlenia w ciągu roku byłyby niezmiennie.	prawda														

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediamiach: 9. Cykle
Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 19. Cykle, rytmy i czas
Przedmiot: geografia
Numer i temat lekcji w module: Lekcja 2. Pory roku na Ziemi.

Cele lekcji. Uczeń:

- wykazuje związek pór roku z oświetleniem Ziemi;
- wskazuje różnice między astronomicznymi i klimatycznymi porami roku;
- na podstawie klimatogramów charakteryzuje rozkład temperatury i opadów w różnych miejscach na Ziemi;
- na podstawie danych klimatycznych określa typ klimatycznej pory roku;
- prognozuje warunki pogodowe w danym miejscu Ziemi, w określonym terminie, wykorzystując dane klimatyczne.

Metody i techniki nauczania: obserwacja pośrednia, ćwiczenia w rozumowaniu, pogadanka, dyskusja

Uzupełniające środki dydaktyczne: kartki formatu A3 lub szary papier, pisaki, wydrukowane karty pracy (załącznik nr 1; 6 sztuk, opcjonalnie)

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Pory roku na Ziemi	14	Uczniowie oglądają film „Rok na Ziemi”. Nauczyciel prowokuje dyskusję na temat filmu. Przykładowe pytania: <ul style="list-style-type: none"> • Co przedstawia film? • W jaki sposób w przyrodzie objawia się występowanie pór roku? (cykl rozwoju roślin) • Jaki związek ma występowanie pór roku z ruchem obiegowym? (Pory roku są skutkiem ruchu obiegowego. Na półkuli bardziej eksponowanej ku Słońcu jest pora letnia, a na półkuli mniej eksponowanej jest pora zimowa.) • Ile pór roku występuje na filmie? (cztery) • Czy wszędzie na Ziemi występują cztery pory roku? (nie) 	7
Faza lekcji: realizacja			
Astronomiczne i klimatyczne pory roku	15	Wspólna lektura tekstu dotyczącego astronomicznych pór roku. Pytanie do uczniów: <ul style="list-style-type: none"> • Która z astronomicznych pór roku występuje obecnie na kuli ziemskiej? (Zgodnie z prawdą: czas od 21.III do 22.VI – wiosna, od 22.VI do 23.IX – lato, od 23.IX do 22.XII – jesień, od 22.XII do 21.III zima. Astronomiczne pory roku na całej kuli ziemskiej są takie same.) 	1
	16	Uczniowie czytają tekst dotyczący klimatycznych pór roku. Pytanie do uczniów: <ul style="list-style-type: none"> • Czy w Twoim odczuciu warunki pogodowe w Twojej miejscowości odpowiadają astronomicznej porze roku, tzn. czy klimatyczna pora roku pokrywa się z astronomiczną? (generalnie – tak, choć są drobne przesunięcia: np. we wrześniu już zazwyczaj nie ma letnich temperatur, w marcu często już nie ma typowej zimy) 	4
	17	Analiza klimatogramów dla wskazanych miejscowości. Kolejni uczniowie omawiają krótko przebieg temperatury i opadów rocznych w poszczególnych miejscach Ziemi. Pytania i polecenia dodatkowe dla uczniów: <ul style="list-style-type: none"> • Przyporządkuj podane miejscowości do poszczególnych stref oświetlenia Ziemi: międzyzwrotnikowej (gorącej), umiarkowanych szerokości lub okołobiegunowej (zimnej). (międzyzwrotnikowa: Kisangani, Niamey, umiarkowana: Warszawa, Palermo, okołobiegunowa: Tromsø, McMurdo) • Wskaż te miejsca, w których głównym elementem decydującym o wyznaczeniu klimatycznych pór roku jest temperatura powietrza oraz te, gdzie o występowaniu pór roku przesądzają opady. (temperatura: McMurdo, Tromsø, Warszawa, Palermo; opady: Kisangani, Niamey) • Wskaż te miejsca, gdzie przez cały rok występuje tylko termiczne lato. (Kisangani, Niamey) 	7

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
		<ul style="list-style-type: none"> • Wskaż te miejsca, gdzie przez cały rok występuje tylko termiczna zima. (McMurdo) • Wskaż te miejsca, w których występują cztery pory roku. (Warszawa) • Scharakteryzuj poszczególne strefy oświetlenia Ziemi pod względem pór roku. (strefa międzyzwrotnikowa: przez cały rok termiczne lato, pory roku dyktowane rozkładem opadów; strefa umiarkowana: bardziej na północy są cztery pory roku, z wyraźnym latem i wyraźną zimą; bardziej na południu (Palermo) nie ma już termicznej zimy; strefa okołobiegunowa: może nie być termicznego lata, bliżej biegunów jest tylko termiczna zima) 	
Pory roku na obu półkulach		<p>Klasę dzielimy na sześć grup (tyle, ile mamy klimatogramów na poprzednim slajdzie). Uczniowie wypełniają tabelę (załącznik nr 1) wstawiając znak „+” lub „-” w poszczególne rubryki, w zależności od tego, czy dana pora roku występuje w danym miejscu na Ziemi (uczniowie mogą też narysować tabelę w zeszytach, ewentualnie na tablicy). Zadania dla uczniów:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Boże Narodzenie na całej kuli ziemskiej obchodzone jest 25 grudnia. Na podstawie klimatogramów wywnioskuj, jakie warunki pogodowe mogą panować w tym dniu w miejscach, dla których sporządzono klimatogramy. (każda grupa omawia jeden klimatogram) • Zaproponuj odpowiedni strój dla osoby, która dzień 25 grudnia spędzi w danej miejscowości. Narysuj ten strój mazakiem na kartce. (Każda grupa przygotowuje koncepcję stroju w jednej miejscowości. Potem prezentuje go na forum klasy. Mogą to być także dwa stroje, np. dla kobiety i mężczyzny.) <p>Uwaga dla nauczyciela: Do określania termicznych pór roku brane są pod uwagę wartości średniej dobowej temperatury powietrza. Klimatogramy nie wskazują więc bezpośrednio na występowanie termicznych pór roku, pozwalają natomiast wyznaczyć je w przybliżeniu.</p>	15
	18	<p>Analiza zdjęcia „Boże Narodzenie w Australii”. Zadanie dla ucznia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wyjaśnij, dlaczego mieszkańcy Canberry (Australia) Boże Narodzenie najchętniej spędzają na plaży? Jaka klimatyczna pora roku występuje wtedy w Australii? Dlaczego? (W Australii w grudniu jest pełnia lata, bo leży ona na półkuli południowej. Wtedy gdy u nas jest zima, w Australii jest lato. W dodatku są to względnie niskie szerokości geograficzne, więc wysokość górowania Słońca w południe jest znaczna a temperatura powietrza wysoka. Dlatego Australijczycy spędzają Boże Narodzenie na plaży.) 	3
Faza lekcji: podsumowanie			
Podsumowanie	19	<p>Ćwiczenie interaktywne „Pory roku a oświetlenie Ziemi”.</p> <p>Klucz odpowiedzi:</p> <p>Międzyzwrotnikowa – pory roku regulowane rozkładem opadów, cały rok termiczne lato</p> <p>Umiarkowana – pory roku w zależności do temperatury powietrza, cztery pory roku</p> <p>Okołobiegunowa – pory roku w zależności do temperatury powietrza, brak termicznego lata</p>	5

Załącznik nr 1. Karta pracy do części warsztatowej

Strefa oświetlenia	Nr klimatogramu	wiosna	lato	jesień	zima
międzyzwrotnikowa	1 (Kisangani)	-	+	-	-
	2 (Niamey)	-	+	-	-
umiarkowanych szerokości	3 (Warszawa)	+	+	+	-
	4 (Palermo)	+	+	+	+
okołobiegunowa	5 (Tromsø)	+	-	+	+
	6 (Mc Murdo)	-	-	-	+

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediamiach: 9. Cykle
Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 19. Cykle, rytmy i czas
Przedmiot: geografia
Numer i temat lekcji w module: Lekcja 3. Dzień i noc na Ziemi.

Cele lekcji. Uczeń:

- charakteryzuje mechanizm ruchu obrotowego Ziemi;
- zna konsekwencje ruchu obrotowego Ziemi;
- rozumie przyczyny zmian długości dni i nocy na Ziemi w ciągu roku;
- opisuje zjawisko dnia i nocy polarnej;
- przedstawia problemy związane z funkcjonowaniem człowieka w obszarze występowania dni i nocy polarnych;
- proponuje sposoby przeciwdziałania depresji zimowej.

Metody i techniki nauczania: obserwacja pośrednia, pogadanka, dyskusja, ćwiczenia w rozumowaniu

Uzupełniające środki dydaktyczne: globus (1 szt.)

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Ruch obrotowy Ziemi a zjawisko dnia i nocy	20	<p>Ucniowie oglądają film „Ruch obrotowy Ziemi a zjawisko dnia i nocy”. Proponowane polecenia i pytania do uczniów w oparciu o film:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zademonstruj na globusie ruch obrotowy Ziemi, określając czas jego trwania i zachowując odpowiedni kierunek. • W jaki sposób człowiek odczuwa konsekwencje ruchu obrotowego? • Dlaczego obserwowana, pozorna wędrówka Słońca po sklepieniu niebieskim odbywa się z kierunku wschodniego ku zachodniemu? • Który punkt na Ziemi: Moskwa, czy Warszawa, ma wcześniej wschód Słońca? Uzasadnij odpowiedź. (moskwa, bo jest położona dalej na wschód) • Zastanów się, co by było, gdyby Ziemia nie wykonywała ruchu obrotowego? (nie byłoby dni i nocy; połowa kuli ziemskiej zwrócona ku Słońcu cały czas miałaby dzień, na półkuli znajdującej się w cieniu światła słonecznego panowałaby noc) 	9
Faza lekcji: realizacja			
Długość dnia i nocy na różnych szerokościach geograficznych	21	<p>Obserwacja rysunku „Oświetlenie Ziemi przy hipotetycznej pionowej pozycji osi ziemskiej”. Zadanie dla uczniów:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Podaj plusy i minusy sytuacji, w której dzień i noc trwają zawsze po 12 godzin. (Plusy: każde miejsce na Ziemi w ciągu całego roku byłoby „sprawiedliwie” obdarowane przez naturę, bardziej wyrównana byłaby dostawa energii do danego miejsca w ciągu roku, ludzie nie cierieliby z powodu zbyt krótkiego dnia. Minusy: byłoby nudno, bo w danym miejscu zawsze byłoby tak samo; w umiarkowanych szerokościach rośliny, które wymagają długiego dnia nie mogłyby się rozwijać; nawet w miesiącach letnich zmrok zapadałby już około 18.00.) 	3
	22	<p>Ucniowie czytają tekst „Różnicowanie dni i nocy na Ziemi”. Pytania do uczniów:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gdzie, w Krakowie czy w Gdańsku, w dniu przesilenia letniego dzień jest dłuższy? Dlaczego? (w Gdańsku, gdyż jest on położony dalej na północ – a latem, im bliżej bieguna północnego jesteśmy, tym dłuższy jest dzień) • Ile godzin trwają dzień i noc w Winnipeg (50°N), jeśli w tym samym czasie w Puerto Santa Cruz (50°S) dzień trwa 15 godzin, a noc 9 godzin? (wartości są odwrotne: noc 15 godzin, dzień 9 godzin) • Na której półkuli: północnej, czy południowej w okresie od 21 marca do 23 września dni są dłuższe od nocy? (na półkuli północnej) 	7
	23	<p>Obserwacja rysunku statycznego „Dzienne łuki Słońca w różnych szerokościach geograficznych”. Zadanie dla uczniów:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Porównaj drogi dzienne Słońca na przedstawionych szerokościach geograficznych w dniu 22 czerwca. 	4

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Dni i noce polarne	24	<p>Obserwacja fotografii „Dzień polarny i noc polarna w Tromsø (Norwegia)”. Pytanie do uczniów:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Na jakie problemy i na jakie korzyści powinien nastawić się turysta, odwiedzający północną Norwegię latem, a na jakie zimą? (latem: problemy z podziałem doby na czas snu i czas aktywności, problemy z zasypianiem gdy jest widno, rozregulowanie organizmu; zimą: brak światła słonecznego, niemożność podziwiania krajobrazu, problemy z podziałem doby na czas snu i aktywności, zimno) 	3
	25	<p>Oglądanie wizualizacji dnia polarnego. Pytanie do uczniów:</p> <ul style="list-style-type: none"> • W jaki sposób występowanie dni i nocy polarnych może wpływać na życie i działalność człowieka? (człowiek musi sztucznie wydzielać czas na sen i na aktywność, musi korzystać ze sztucznych zaciemnień w czasie dnia polarnego, zużywa dużo energii elektrycznej w czasie nocy polarnej, cierpi na niedobór światła itp.) 	4
Depresja sezonowa	26	Obserwacja fotografii „Zimowa depresja”.	1
	27	Obserwacja ryciny „Objawy depresji zimowej”.	2
	28	<p>Obserwacja fotografii „Terapia światłem”. Pytanie do uczniów:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jakie inne możliwości zapobiegania depresji zimowej, poza terapią światłem, mógłbyś zaproponować mieszkańcom dalekiej północy? (popularyzacja zimowych urlopów w ciepłych i słonecznych regionach, częste spotkania towarzyskie, aktywność fizyczna, wesoły wystrój wewnątrz, w szkołach raz w tygodniu zawody, zabawy) 	3
Faza lekcji: podsumowanie			
Podsumowanie	29	<p>Ćwiczenie interaktywne „Dni i noce na Ziemi”. Klucz odpowiedzi: Dzień i noc to zjawiska, które swoje istnienie zawdzięczają ruchowi obrotowemu Ziemi. Długość dnia i nocy zależy od szerokości geograficznej danego miejsca oraz od pory roku. Na równiku dzień i noc zawsze trwają po 12 godzin. Na obszarach okołobiegunowych charakterystycznym zjawiskiem jest występowanie dni i nocy polarnych. Im bliżej biegunów, tym noce i dni polarne są dłuższe. Na biegunach noce i dni polarne trwają po pół roku. Na północnych krańcach Norwegii dzień polarny występuje w czerwcu. Wtedy, gdy na północnych krańcach Norwegii występuje dzień polarny, w Polsce dni są dłuższe od nocy.</p>	5
	30	<p>Nauczyciel zadaje pracę domową: wykonać test sprawdzający. Klucz odpowiedzi: 1b; 2c; 3b; 4b; 5b; 6b; 7a; 8b; 9a; 10c; 11c; 12a; 13a; 14c; 15b</p>	1

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediami: 10. Zdrowie

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 21. Zdrowie

Przedmiot: chemia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 1. W jaki sposób możemy zadbać o nasze zdrowie?

Cele lekcji. Uczeń:

- rozumie pojęcie zdrowia i określa jego wskaźniki;
- opisuje czynniki, od jakich zależy zdrowie (prozdrowotny styl życia);
- rozumie istotę procesu przemiany materii;
- wyjaśnia rolę błonnika, cholesterolu i tłuszczów w organizmie człowieka;
- wyjaśnia, dlaczego otyłość jest chorobą cywilizacyjną i jaki ma związek z cukrzycą.

Metody i techniki nauczania: pogadanka, dyskusja, obserwacja

Uzupełniające środki dydaktyczne: brak

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Zdrowie i jego wskaźniki	1	Wprowadzenie w tematykę lekcji poprzez zapoznanie się uczniów z informacjami na slajdzie „Zdrowie, jego wskaźniki i wymiary”.	3
Wymiary zdrowia. Prozdrowotny styl		W wyniku dyskusji uczniowie pod kierunkiem nauczyciela dokonują próby określenia, co rozumieją pod pojęciem „prozdrowotny styl życia”. Styl życia to zachowania, postawy i działania człowieka. I to właśnie styl życia w największym stopniu wpływa na zdrowie każdego człowieka. Styl życia sprzyjający zdrowiu określa się jako prozdrowotny. Składają się nań między innymi następujące zachowania zdrowotne: – aktywność fizyczna oraz zdrowa i zbilansowana dieta; – unikanie nadmiaru stresów i skuteczny sposób radzenia sobie z problemami; – niepalenie tytoniu; ograniczone spożywanie alkoholu i innych używek; – samobadanie i samokontrola; okresowe badania profilaktyczne; – zachowanie bezpieczeństwa w ruchu drogowym itd.	4
Faza lekcji: realizacja			
Metabolizm	2	Uczniowie zapoznają się z tekstem na slajdzie „Chemiczne podłoże przemiany materii”, a następnie wyjaśniają, na czym polega metabolizm.	3
Błonnik, tłuszcze, cholesterol	3	Uczniowie analizują rolę błonnika w organizmie człowieka, zapoznając się z tekstem na slajdzie „Błonnik”.	1
	4	Uczniowie analizują rolę błonnika w organizmie człowieka, zapoznając się z tekstem na slajdzie „Zawartość błonnika w poszczególnych produktach żywnościowych”.	1
	5	W celu weryfikacji wiedzy na temat źródeł błonnika uczniowie wykonują ćwiczenie „Zawartość błonnika”. Klucz odpowiedzi: obiekt 1: otręby pszenne, obiekt 2: fasola, obiekt 3: wiórki kokosowe, obiekt 4: suszone śliwki, obiekt 5: marakuja	3
	6	Uczniowie zapoznają się z informacjami na temat cholesterolu w organizmie człowieka na podstawie tekstu „Cholesterol”.	2
	7	Uczniowie oglądają zdjęcie „Cholesterol w naczyniach krwionośnych” i wyjaśniają jego negatywne oddziaływanie.	2
	8	Uczniowie zapoznają się z tekstem dotyczącym zależności pomiędzy błonnikiem, tłuszczami, a ilością cholesterolu w organizmie człowieka. Nauczyciel informuje, że zgodnie z najnowszymi badaniami częste spożywanie tzw. tłuszczów trans, zawartych w większości stałych tłuszczów roślinnych (np. w margarynie i maśle roślinnym), może mieć negatywny wpływ na zdrowie.	2

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
	9	<p>Uczniowie oglądają film pt.: „Rola tłuszczów w żywieniu”.</p> <p>Pytania dla uczniów:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Co to są tłuszcze i w jaki sposób możemy dokonać ich podziału? • W jaki sposób otrzymujemy tłuszcze roślinne a w jaki zwierzęce? • W czym rozpuszczają się tłuszcze? • Jaki rodzaj tłuszczów jest wskazany a nawet niezbędny w diecie człowieka? <p>Dodatkowe zagadnienia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rola tłuszczów, jako energetycznego surowca i materiału zapasowego. • Zawartość tłuszczu w 100 g różnych produktów. • Zapotrzebowanie na tłuszcze w zależności od wieku i stylu życia. 	6
Otyłość – choroba cywilizacyjna. Cukrzyca		<p>Nauczyciel zadaje uczniom pytania:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Co to jest otyłość? • Czy jest to choroba cywilizacyjna? • Czy jest związek pomiędzy otyłością a cukrzycą? 	2
	10	W celu uzyskania informacji związanych z postawionymi pytaniami uczniowie zapoznają się z tekstem na slajdzie „Otyłość – choroba cywilizacyjna”.	2
	11	<p>Uczniowie zapoznają się z diagramem „Otyłość – problemem globalnym” i zapisują spostrzeżenia dotyczące USA, UE i Polski w zeszytach (UE15 to dane dla 15 państw członkowskich UE w latach 1986-1994; UE27 to Unia w kształcie z 2009 roku – 27 państw członkowskich).</p> <p>Nauczyciel informuje, że można ocenić, czy aktualna masa ciała człowieka jest prawidłowa, dzięki zastosowaniu wskaźnika masy ciała BMI. Oblicza się go dzieląc aktualną masę ciała podaną w kilogramach przez wzrost określony w metrach podniesiony do kwadratu (kg/m^2). Wartość BMI przekraczająca 25 oznacza nadwagę, a otyłość to BMI powyżej 30.</p>	1
	12	<p>Uczniowie analizują mapę „Otyłość wśród kobiet” i odpowiadają na pytanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jakie mogą być przyczyny przestrzennego zróżnicowania wielkości BMI ? 	3
	13	<p>Uczniowie oglądają zdjęcie „Typy otyłości” i wskazują na różnice w skutkach otyłości u kobiet i mężczyzn.</p> <p>Nauczyciel zapoznaje uczniów z dodatkową informacją dotyczącą cukrzycy: Otyłość, która jest efektem zbytniego nagromadzenia tkanki tłuszczowej, upośledza różne funkcje organizmu, a to prowadzi między innymi do cukrzycy. Cukrzyca to przewlekła choroba metaboliczna charakteryzująca się podwyższonym poziomem cukru we krwi. Wywołuje ją brak lub nieprawidłowe działanie insuliny. Cukrzyca występuje wtedy, gdy poziom cukru we krwi wzrasta powyżej dopuszczalnych norm.</p>	4
14	<p>Uczniowie oglądają film ukazujący działanie leków na cukrzycę. Warto zwrócić uwagę na następujące zagadnienia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • droga leku w organizmie człowieka; • przenikanie leku do właściwego organu i efekt jego oddziaływania. <p>Dodatkowa informacja od nauczyciela na temat „Codziennosc z cukrzycą”. Życie z cukrzycą naznaczone jest codzienną samokontrolą. Każdy, kto ma rozpoznaną cukrzycę, musi opracować sposób badania cukrów we krwi. Jest to możliwe poprzez dokonywanie ich pomiarów i dostarczanie do organizmu właściwych dawek insuliny, które zaleca lekarz. Na częstość pomiarów i wielkość dawek insuliny ma wpływ rodzaj wysiłku fizycznego oraz sposób odżywiania. Z cukrzycą można żyć prawie bez ograniczeń.</p>	2	
Faza lekcji: podsumowanie			
Podsumowanie	15	W ramach podsumowania lekcji uczniowie zapoznają się z ilustracją przedstawiającą piramidę zdrowego żywienia. Nauczyciel informuje, że fundamentem zdrowego żywienia jest aktywność ruchowa. Nauczyciel zadaje pracę domową: Oblicz własne BMI. Ustal, czy masz prawidłową masę ciała.	1

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediami: 10. Zdrowie

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 21. Zdrowie

Przedmiot: chemia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 2. Leki – czy zawsze pomagają?

Cele lekcji. Uczeń:

- wyjaśnia, co to jest lek;
- opisuje właściwości aspiryny i jej działanie na organizm człowieka;
- omawia rodzaje dawek leków i skutki ich działania;
- wyjaśnia pojęcia: termin ważności leku, interakcje, dawkowanie;
- analizuje ulotkę leku i omawia podane w niej informacje.

Metody i techniki nauczania: pogadanka, dyskusja, obserwacja

Uzupełniające środki dydaktyczne: cztery arkusze szarego papieru, kolorowe pisaki, ulotki informacyjne dowolnych leków (przynajmniej jedna ulotka leku na dwóch uczniów)

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Lek a trucizna. Właściwości toksyczne substancji chemicznej	16	Nauczyciel przeprowadza pogadankę z uczniami: <ul style="list-style-type: none">• Co to jest lek?• Czy lek może być trucizną?• Co to jest trucizna? Większość substancji w zależności od dawki może wywierać pożądany albo szkodliwy wpływ na nasze życie i zdrowie. Paracelsus w XVI wieku stwierdził, że wszystko jest trucizną i jednocześnie nic nią nie jest, gdyż tylko ilość decyduje o sposobie oddziaływania substancji na organizm. Uczniowie znajdują odpowiedzi na postawione powyżej pytania, zapoznając się z tekstem „Leki a trucizny”.	6
		Nauczyciel zapoznaje uczniów z informacją dotyczącą paradoksu botuliny. Botulina, czyli jad kiełbasiany, jest jedną z najsilniejszych toksyn wytwarzanych w naturze. Powstaje w wyniku działania bakterii w długo przechowywanej żywności. Chemicznie jest to mieszanina kilku rodzajów białek. Jest substancją działającą paraliżująco na mięśnie. Jej podanie powoduje zwiótczenie mięśni, dzięki czemu hamuje ich kurczenie. W medycynie została zastosowana w celu leczenia zęza (1984), a od niedawna jest wykorzystywana w medycynie estetycznej do zmniejszania zmarszczek i bruzd. Daje widoczny efekt wygładzenia twarzy. Botulina jest też wykorzystywana do leczenia dziecięcego porażenia mózgowego.	2
	17–18	Uczniowie oglądają zdjęcia ziół wykorzystywanych w medycynie i odpowiadają na pytanie: <ul style="list-style-type: none">• Jaki jest związek pomiędzy ziołami a lekami?	3
Faza lekcji: realizacja			
Aspiryna	19	Uczniowie zapoznają się z podstawowymi informacjami o najpopularniejszym leku uśmierczającym ból, jakim jest aspiryna.	2
	20-21	Uczniowie oglądają zdjęcie „Aspiryna i malina”, a następnie oglądają ilustrację przedstawiającą wzór kwasu acetylosalicylowego i odpowiadają na pytanie: <ul style="list-style-type: none">• Co mają ze sobą wspólnego aspiryna, polopiryna i sok z malin? (zawierają tę samą substancję aktywną, czyli kwas acetylosalicylowy)	4

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
	22	Uczniowie oglądają wizualizację eksperymentu chemicznego pt: „Badanie właściwości aspiryny”, na podstawie której odpowiadają na pytania: <ul style="list-style-type: none"> • W jaki sposób należy przyjmować aspirynę na podstawie wniosku z doświadczenia? (należy popijać letnią wodą, ponieważ aspiryna szybciej się w niej rozpuszcza; lepiej zażywać lek w formie granulatu a nie tabletki, ponieważ granulatu jest lepiej przyswajalny) • Jakie mogą być skutki nadużywania aspiryny, biorąc pod uwagę jej budowę i właściwości? (ze względu na odczyn kwasowy może powodować choroby wrzodowe, nadkwasotę, bóle brzucha i inne dolegliwości wynikające z jej kwasowego odczynu i jego oddziaływanie na błonę śluzową żołądka) 	4
	23	Ciekawostka: Uczniowie oglądają zdjęcie wierzby białej, której kora jest naturalnym źródłem kwasu salicylowego. Napar z kory wierzby jest stosowany jako środek przeciwgorączkowy i przeciwbólowy.	1
Skutki działania leków	24	Uczniowie oglądają animację „Przenikanie cząsteczek leków do komórek” i odpowiadają na pytanie: <ul style="list-style-type: none"> • Na czym polega mechanizm przenikania leków do komórek? (cząsteczki leków poruszają się i przemieszczają w naczyniu włosowatym, a następnie z naczyń włosowatych przechodzą do komórek i płynu komórkowego) 	3
	25	Pytanie do uczniów: <ul style="list-style-type: none"> • Jakie mogą być skutki działania leków? Uczniowie zapoznają się z tekstem na slajdzie „Niekorzystne skutki działania leków”.	3
Dawki	26	Uczniowie wykonują ćwiczenie interaktywne „Rodzaje dawek leków”. Klucz odpowiedzi: Dawka progowa – jest to taka ilość substancji, która wywołuje pierwsze widoczne skutki biologiczne. Dawka lecznicza – jest to dawka, która nie wywołuje znaczących zakłóceń procesów fizjologicznych. Dawka toksyczna – dawka, która wywołuje objawy zatrucia oraz odwracalne zaburzenia czynnościowe organizmu. Dawka śmiertelna – dawka powodująca uszkodzenia nieodwracalne i śmierć organizmu.	4
Faza lekcji: podsumowanie			
Ulotka leków: termin ważności leku, interakcje, dawkowanie		Zajęcia warsztatowe. Uczniowie dzielą się na cztery grupy. Każda grupa otrzymuje ulotki różnorodnych leków. Uczniowie dokonują ich analizy pod kątem zawartych w nich najważniejszych informacji dla pacjenta. Wyniki analizy zapisują na papierze, a następnie każda grupa przedstawia je na forum klasy. Jeżeli uczniowie podczas prezentacji nie poruszą kwestii terminu ważności leków, należy zwrócić na to ich uwagę oraz omówić problem przeterminowanych leków.	10

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediami: 10. Zdrowie

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 21. Zdrowie

Przedmiot: chemia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 3. Zatrucia lekami – przedawkowanie, uzależnienie i lekomania.

Cele lekcji. Uczeń:

- wyjaśnia, co to są zatrucia i jakie mogą być ich przyczyny;
- opisuje skutki zatrucia lekami;
- wyjaśnia zasady pierwszej pomocy przy zatruciu lekami;
- wyjaśnia różnice między przedawkowaniem a uzależnieniem;
- rozumie pojęcie lekomanii.

Metody i techniki nauczania: pogadanka, dyskusja, obserwacja

Uzupełniające środki dydaktyczne: brak

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Rodzaje zatruc i ich przyczyny. Skutki zatrucia lekami		Dyskusja z uczniami: <ul style="list-style-type: none"> • Nawiązując do niekorzystnych skutków oddziaływań leków na organizm człowieka zastanówmy się, co to są zatrucia, jakie mogą być ich rodzaje i przyczyny. 	3
	27	Po krótkiej dyskusji uczniowie uzupełniają wiedzę zapoznając się z tekstem na slajdzie „Rodzaje zatruc”.	2
	28	Uczniowie uzupełniają wiedzę zapoznając się z tekstem na slajdzie „Przyczyny zatruc lekami”.	2
	29	Uczniowie oglądają animację dotyczącą objawów zatrucia lekami.	4
Pierwsza pomoc	30	Uczniowie zapoznają się z materiałami na slajdzie na temat „Pierwsza pomoc w przypadku zatrucia lekami”.	3
Faza lekcji: realizacja			
Przedawkowanie i uzależnienie. Lekomania		Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none"> • Jaka jest różnica pomiędzy przedawkowaniem a uzależnieniem? 	3
	31	W celu uzupełnienia informacji uczniowie zapoznają się z tekstem na slajdzie „Przedawkowanie a uzależnienie”.	2
	32	Uczniowie wykonują ćwiczenie interaktywne „Fazy uzależnienia”. Klucz odpowiedzi: eksperymentowanie; zażywanie leków dla przyjemności; ciągi lekowe; poczucie przymusu odurzania się lekami	4
		Dyskusja nauczyciela z uczniami: <ul style="list-style-type: none"> • Co to jest lekomania? (Leki wywołujące silną zależność powodują przyzwyczajenie i tolerancję organizmu na lek. W efekcie prowadzi to do zażywania zwiększonych dawek danego medykamentu. To z kolei powoduje zmiany w usposobieniu i zachowaniu człowieka zwanego lekomanem. Następnie pojawiają się przewlekłe zatrucia organizmu oraz uszkodzenia narządów.) • Jakie leki mogą wywołać lekomanię? (Lekozależność zaczyna się od próby poprawienia samopoczucia lub usunięcia zmęczenia i bólów. Dlatego lekami najczęściej wywołującymi lekomanię są środki nasenne, psychotropowe i przeciwbólowe, takie jak: amfetamina, proszki od bólu głowy, kofeina, relanium, morfina itp.) • Jakie są skutki uzależnienia od leków? (Lekoman to człowiek apatyczny, niechętny do twórczego działania, niewydajnie pracujący i nieodporny na choroby zakaźne. Dlatego też samopoczucie i stan fizyczny organizmu należy poprawiać nie lekami, lecz warunkami życia i pracy. Odpowiednia dieta, praca, aktywność fizyczna dostosowana do indywidualnych potrzeb są przeciwstawne do lekomanii.) 	6

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
	33	Uczniowie zapoznają się z ilustracją „Wybrane statystyki dotyczące leków” i odpowiadają na pytanie: <ul style="list-style-type: none"> • Jaki rodzaj leków jest najczęściej kupowany przez społeczeństwo? 	3
Faza lekcji: podsumowanie			
Podsumowanie	34	Wykonanie testu sprawdzającego. Klucz odpowiedzi: 1a; 2c; 3a; 4a; 5c; 6a; 7c; 8a; 9b; 10a; 11c; 12a; 13c; 14b; 15a	10

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediami: 10. Zdrowie

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 21. Zdrowie

Przedmiot: fizyka

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 1. Czym jest ciepło?

Cele lekcji. Uczeń:

- potrafi wyjaśnić, czym jest ciepło i temperatura;
- wymienia mechanizmy utraty ciepła przez organizm.

Metody i techniki nauczania: pogadanka, problemowa, ćwiczenia interaktywne

Uzupełniające środki dydaktyczne: opcjonalnie (jeśli zdecydujemy się na doświadczenia na lekcji) trzy szklanki z wodą o różnych temperaturach

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Odczuwanie ciepła i zimna		Nauczyciel pyta uczniów o kwestie związane z ciepłem i zimnem, np.: <ul style="list-style-type: none"> • Czy w lecie zawsze jest nam gorąco? Jeśli nie, to od czego to zależy? • Czy w chłodnym otoczeniu może nam być gorąco? Od czego może zależeć, czy jest nam ciepło czy zimno? 	3
	1	Jako ciekawostkę uczniowie oglądają animację „Odczuwanie ciepła”, w której pokazane jest, że nasze odczucie ciepła i zimna zależy od warunków zewnętrznych. Ponadto nasze receptory reagują na zmiany intensywności bodźców dochodzących z otoczenia. Można też przeprowadzić podobne doświadczenie na lekcji: stawiamy trzy szklanki, w których znajduje się woda o różnych temperaturach; sprawdzamy jak odczuwamy temperaturę, wkładając palce do kolejnych szklanek.	2
Faza lekcji: realizacja			
Stan równowagi i temperatura	2	Nauczyciel przypomina, że w układzie izolowanym energia cieplna samorzutnie przepływa od ciała cieplejszego do chłodniejszego. Omawia stan równowagi w różnych układach. Należy wyjaśnić, że stan równowagi w układach jest preferowanym stanem w przyrodzie, o ile sumaryczna energia takiego układu jest najmniejsza, co ma miejsce dla przykładu z ilustracji „Kula w stanie równowagi mechanicznej”. Nauczyciel zwraca uwagę, że układy mogą także znajdować się w stanach równowagi, w których ich energia jest lokalnie największa, ale takie stany nie są trwałe (np. metastabilność pierwiastków promieniotwórczych).	3
	3	Nauczyciel wyjaśnia, że temperatura jest miarą energii kinetycznej molekuł. Przypomina skalę Celsjusza i Kelvina.	3
Czym jest ciepło? Mechanizmy przekazywania energii na sposób ciepła	4	Nauczyciel wyjaśnia, że ciepło jest to proces wymiany energii termicznej. Zwraca uwagę na odróżnienie ciepła rozumianego jako proces od energii cieplnej. Następnie nauczyciel omawia zdjęcia „Ciepłe i zimne rzeczy w domu” i wyjaśnia, że energia cieplna będzie przepływać od ciał o wyższej temperaturze do ciał o niższej temperaturze. Energia jest przekazywana od ciała do otoczenia, np. gdy stygnie kubek z gorącą kawą, z kolei od otoczenia do ciała, np. gdy rozmarzają lody waniliowe.	4
	5	Nauczyciel tłumaczy uczniom, czym jest podgrzewanie. Jest to proces termiczny dostarczający układowi energii cieplnej, co skutkuje wzrostem energii kinetycznej molekuł.	2
	6	Wyświetlana jest animacja „Topnienie lodu”. Należy wyjaśnić uczniom, że bryła lodu ma niższą temperaturę niż otoczenie, dlatego z czasem jej temperatura będzie się podnosić (o ile lód ma temperaturę początkową niższą niż temperaturę topnienia). Gdy osiągnie temperaturę 0°C, nastąpi przemiana fazowa, podczas której lód zamieni się w wodę. Podczas topnienia temperatura nie będzie się podnosić. Gdy cały lód zamieni się w wodę, temperatura znowu zacznie się podnosić aż do momentu, gdy temperatura wody i otoczenia będzie taka sama.	2

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
	7	Nauczyciel wskazuje na trzy mechanizmy przekazywania energii na sposób termiczny (ciepła) na przykładzie ilustracji „Gotowanie wody”.	3
Przewodnictwo cieplne	8	Nauczyciel omawia, na przykładzie dywanu i płytek podłogowych, jak od ich przewodnictwa cieplnego zależy szybkość przekazywania energii na sposób termiczny (cieplny).	3
	9	Nauczyciel omawia przewodnictwo cieplne. Wskazuje, że transmisja energii poprzez przewodnictwo cieplne zachodzi tylko wtedy, gdy występuje różnica temperatur pomiędzy ciałami. Wyświetlane jest zdjęcie „Stopy na dywanie”. Nauczyciel wyjaśnia, jak przewodnictwo cieplne wpływa na nasze odczuwanie temperatury i szybkość wychładzania organizmu. Nasz mózg interpretuje upływ energii termicznej (ciepło „ujemne”) z ciała jako chłód, zaś jej przyptyw (ciepło „dodatnie”) – jako „ciepło”.	3
	10	Wyświetlana jest wizualizacja w formie filmu „Niepalny papier”. Nauczyciel wyjaśnia, dlaczego nie można podpalić kartki. Dzieje się tak dlatego, że kartka papieru styka się bezpośrednio z wodą i energia z płomienia zapalniczki jest przekazywana do wody zamiast gromadzić się w kartce i podgrzać ją do odpowiednio wysokiej temperatury. Powietrze o wiele gorzej przewodzi ciepło, dlatego kartka może uzyskać wysoką temperaturę (230°C) i zacząć się palić. W drugim przypadku powietrze pełni tę samą rolę, co uprzednio woda i tylko jego słabe przewodnictwo cieplne sprawia, że papier się zapala!	3
Konwekcja i promieniowanie cieplne	11	Nauczyciel omawia konwekcję w cieczech na przykładzie gotowania wody, a następnie konwekcję w gazach na przykładzie ogrzewania pokoju przez kaloryfer. Wyświetlana jest ilustracja „Konwekcja w ogrzewanym pokoju”. Można wspomnieć, że potwierdzeniem istnienia konwekcji w pokoju jest falowanie firanek znajdujących się nad grzejnikiem.	3
	12	Nauczyciel omawia promieniowanie cieplne. Wskazuje, że ciało człowieka, tak jak wszystkie ciepłe obiekty, wypromieniowuje energię w postaci fal z zakresu podczerwieni, o czym możemy się przekonać patrząc na zdjęcie „Obraz człowieka w podczerwieni”.	3
Faza lekcji: podsumowanie			
Podsumowanie		Przypomnienie, czym jest ciepło i jakie są mechanizmy przekazywania energii cieplnej pomiędzy ciałami.	3
	13	Uczniowie wykonują ćwiczenie „Układ w stanie równowagi”. Klucz odpowiedzi: Góra lodowa, pływająca w morzu na Antarktydzie (układ morze-góra rozpatrujemy w czasie, gdy masa góry się nie zmienia). Titanic na dnie oceanu (kontekst równowagi termodynamicznej).	2

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediami: 10. Zdrowie

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 21. Zdrowie

Przedmiot: fizyka

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 2. Dlaczego w ubraniach jest nam cieplej?

Cele lekcji. Uczeń:

- potrafi opisać przyczyny przegrzania i wyziębienia organizmu;
- wyjaśnia rolę ubioru w wymianie energii cieplnej między ciałem ludzkim a otoczeniem.

Metody i techniki nauczania: pogadanka, metoda problemowa, obserwacja, warsztaty

Uzupełniające środki dydaktyczne: pakiet składający się z następujących elementów (jeden na 4-osobową grupę uczniów): pudełko po pizzy, dwie koszulki A4, czarny karton A3, taśma klejąca i izolacyjna, nożyk do papieru, patyczek do szaszłyków, klej biurowy, folia aluminiowa, linijka, długopis, paczka herbatników i czekolada

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Wprowadzenie		Nauczyciel zadaje pytania: <ul style="list-style-type: none"> • Czy barwa przedmiotu wpływa na nagrzewanie się ciał wystawionych „na słońce”? • W jakich urządzeniach wykorzystywana jest energia słoneczna? (panele słoneczne, kotły z wodą pomalowane na czarno itd.) 	3
Piekarnik z pudełka po pizzy	14	Oglądamy film pt. „Jak zrobić piekarnik z pudełka po pizzy?”	3
		Zajęcia warsztatowe. Klasa zostaje podzielona na 4-osobowe grupy. Uczniowie wykonują piekarnik na energię słoneczną, zgodnie z opisem z filmu. Działanie tak przygotowanego piekarnika sprawdzają, roztopiając w nim kostki czekolady ułożone na herbatnikach. W zależności od liczby grup przygotowujemy odpowiednią liczbę pakietów uzupełniających środków dydaktycznych. Pytanie do uczniów po wykonaniu piekarnika: <ul style="list-style-type: none"> • Jaką funkcję pełni folia aluminiowa, a jaką czarny karton? (Folia aluminiowa odbija promieniowanie elektromagnetyczne, zwiększając natężenie tego promieniowania padającego na podgrzewane produkty. Czarny karton absorbuje światło widzialne i emituje podczerwień do wnętrza piekarnika dodatkowo zwiększając natężenie promieniowania padającego na produkty.) 	18
Faza lekcji: realizacja			
Organizm człowieka jako źródło energii cieplnej.	15	Nauczyciel wskazuje, że w ciele ludzkim wytwarzana jest energia. Podkreśla, że musi być ona wydalana z organizmu na sposób termiczny (cieplny), aby organizm nie uległ przegrzaniu.	1
		Uczniowie wykonują zadanie, w którym obliczają sprawność hipotetycznego silnika cieplnego. Treść zadania: w przestrzeni kosmicznej znajduje się niewielka baza kosmiczna, w której pracuje astronauta. Baza jest ogrzewana ciepłem wydzielanym przez astronautę. Oblicz, jaka jest sprawność silnika cieplnego ciała astronauty. Przyjmij, że temperatura ciała astronauty i powietrza w bazie to, odpowiednio: 36,6°C oraz 20,0°C. Rozwiązanie: sprawność możemy policzyć ze wzoru $\eta = \frac{T_1 - T_2}{T_1}$ Temperatury należy wstawić w Kelvinach (ponieważ w tej skali idealny silnik oddający ciepło do chłodnicy o temperaturze 0 K ma maksymalną sprawność równą 1). T_1 to temperatura źródła ciepła (człowieka), T_2 to temperatura chłodnicy (powietrza). Po podstawieniu do wzoru otrzymujemy: $\eta = \frac{309,6 \text{ K} - 293 \text{ K}}{309,6 \text{ K}} = 0,054$ Sprawność jest zwyczajowo podawana w procentach. Mnożąc wynik przez 100% otrzymamy procentową jej wartość: $\eta = 5,4\%$.	4

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Jak przewodnictwo cieplne wpływa na wychładzanie naszego organizmu i jaką rolę przy tym pełnią ubrania?	16	Nauczyciel wyjaśnia, dlaczego w wodzie nasz organizm wychładza się dużo prędzej niż w powietrzu (przewodnictwo cieplne wody jest ponad 20 razy większe niż suchego powietrza). Wskazuje, że długie przebywanie w wodzie nawet o temperaturze powyżej 20°C może być niebezpieczne.	3
	17	Wyświetlane jest zdjęcie „Obraz człowieka w podczerwieni”. Uwagę uczniów należy zwrócić na to, że ubrania osób znajdujących się na zdjęciu mają niższą temperaturę niż ich nieosłonięta skóra, co jest potwierdzeniem tego, że ubrania izolują nas od otoczenia.	2
Przeżranie, wyziębienie i odmrożenia. Właściwy dobór ubrania.	18	Nauczyciel wyjaśnia, że zbyt grube ubranie może powodować przeżranie organizmu. Zwraca uwagę, że przeżranie może być przyczyną późniejszego nadmiernego wyziębienia. Warto zwrócić uwagę uczniów na właściwy dobór grubości ubrań w zależności od warunków pogodowych – w chłodne dni trzeba z większą uwagą dobrać odzież niż w dni ciepłe.	3
	19	Film pt. „Odmrożenia”.	3
Faza lekcji: podsumowanie			
Podsumowanie		Nauczyciel przypomina, że: <ul style="list-style-type: none"> • człowiek ma wyższą temperaturę niż otoczenie, dlatego energia termiczna przepływa od niego do otoczenia; • ubrania izolują nas od otoczenia; • barwa ubrań wpływa na ilość energii absorbowanej z otoczenia przez nasz organizm. 	3

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediami: 10. Zdrowie

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 21. Zdrowie

Przedmiot: fizyka

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 3. Jak unikać przeciążeń kręgosłupa?

Cele lekcji. Uczeń:

- potrafi opisać działanie dźwigni i równoważni;
- zna przyczyny powodujące przeciążenia kręgosłupa;
- wie, jak prawidłowo nosić plecak.

Metody i techniki nauczania: pogadanka, metoda problemowa, ćwiczenia interaktywne

Uzupełniające środki dydaktyczne: brak

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Faza lekcji: realizacja			
Przeciążenie kręgosłupa		Nauczyciel stara się zaciekawić uczniów tematem np. poprzez następujące pytania: <ul style="list-style-type: none">• Dlaczego niektóre osoby przeciążają kręgosłup nosząc lekkie rzeczy, podczas gdy sportowcy podnoszą ciężary przekraczające 200 kg?• Jaki wpływ na zdrowie naszego kręgosłupa ma tryb życia (tryb siedzący, tryb bardziej sportowy itd.)?• Czy każdy z nas w jednakowym stopniu jest podatny na przeciążenia kręgosłupa, czy też jest to cecha indywidualna?	4
	20	Wyświetlana jest ilustracja „Podnoszenie ciężarów”. W ogólny sposób należy odpowiedzieć na pytanie ze slajdu: dlaczego kręgosłup można przeciążyć podnosząc nawet lekkie rzeczy? (może to nastąpić z powodu niewłaściwego sposobu podnoszenia ciężaru, albo przez to, że kręgosłup jest „słaby”). Nauczyciel informuje, że w dalszej części lekcji dyskusja będzie dotyczyła przede wszystkim pierwszej z wymienionych przyczyn (sposób podnoszenia ciężaru).	4
Siły, które powodują obrót	21	Nauczyciel zwraca uwagę na sposób, w jaki trzeba przyłożyć siłę do ciała sztywnego, aby spowodować jego obrót.	3
	22	Na przykładzie drzwi nauczyciel omawia obrót ciała sztywnego i wskazuje, że siła da największy efekt (moment siły), kiedy będzie przyłożona jak najdalej od osi obrotu. Chętny uczeń może podejść do drzwi i sprawdzić, czy rzeczywiście łatwiej jest zamknąć drzwi, jeśli przykładamy rękę na ich brzegu. Nauczyciel zwraca uwagę, że nawet mały ciężar może w znacznym stopniu obciążyć kręgosłup, jeśli wywiera na niego duży moment siły (siłę skręcającą).	5
Dlaczego na równoważni wszyscy mają równe szanse?	23	Nauczyciel podaje przykład równoważni, na której lekka osoba może spowodować ten sam efekt co ciężka, jeśli będzie odpowiednio dalej od punktu podparcia.	3
	24	Ucniowie wykonują ćwiczenie „Równoważnia”. Klucz odpowiedzi: przeważył obiekt z prawej strony: pingwin i goryl, dzieci (rys. 3), dwa pingwiny i goryl; przeważył obiekt z lewej strony: dzieci (rys. 1)	6
Dźwignia Archimedesesa	25	Nauczyciel omawia dźwignię pod kątem ilustracji „Archimedes z dźwignią”. Wskazuje na zakres zastosowań tej maszyny prostej w mechanice.	4
Jak nosić plecak?	26	Omówienie prawidłowego noszenia plecaka. Należy wyjaśnić uczniom, dlaczego noszenie plecaka na jednym ramieniu jest niezdrowe dla kręgosłupa (może powodować jego przeciążenia lub skoliozy).	5
Faza lekcji: podsumowanie			
Jak odpowiednio spakować plecak?	27	Ucniowie wykonują ćwiczenie „Pakowanie plecaka na wycieczkę w góry”. Klucz odpowiedzi: Najniżej – 3 kg	5

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
		W środkowej części, po zewnętrznej stronie plecaka – 1 kg W środkowej części, po wewnętrznej stronie plecaka – 6 kg Na samej górze – 4 kg	
	28	Uczniowie oglądają zdjęcie „Ciężki plecak” – nauczyciel zachęca, aby nawet na długie wycieczki zabierać możliwie jak najmniej rzeczy po to, aby niepotrzebnie nie przeciążać kręgosłupa. Nauczyciel przypomina, że ciężkie przedmioty w mniejszym stopniu obciążają nasz kręgosłup, jeśli są noszone blisko ciała.	2
Test	29	Nauczyciel zadaje pracę domową: test sprawdzający. Klucz odpowiedzi: 1c; 2b; 3b; 4b; 5a; 6b; 7c; 8a; 9a; 10b; 11b; 12c; 13b; 14a; 15a	1

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediami: 10. Zdrowie

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 21. Zdrowie

Przedmiot: biologia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 1. Problemy zdrowotne współczesnego świata – profilaktyka zdrowia.

Cele lekcji. Uczeń:

- definiuje pojęcie choroby cywilizacyjnej;
- wymienia choroby cywilizacyjne;
- wskazuje pośrednie i bezpośrednie przyczyny chorób cywilizacyjnych;
- omawia sposoby profilaktyki chorób cywilizacyjnych.

Metody i techniki nauczania: pogadanka, praca z tekstem, obserwacja, warsztaty

Uzupełniające środki dydaktyczne: załącznik nr 1 (pięć wydruków, po jednym na grupę)

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Na co najczęściej chorują i umierają Polacy?	1	Nauczyciel wyświetla film pt. „Na co najczęściej chorują i umierają Polacy?”	3
		Po obejrzeniu filmu nauczyciel zadaje uczniom pytanie: <ul style="list-style-type: none">• Jakie choroby występują w waszych rodzinach i rodzinach waszych znajomych? (nowotwory, zawały, wylewy, udary mózgu, nadciśnienie tętnicze, alergie, depresje, nerwice, angina, grypa) Nauczyciel podsumowuje mówiąc: Widzicie, że większość chorób wymienianych przez Was i osoby na filmie jest podobnych. Większość z nich należy do grupy chorób cywilizacyjnych, którym poświęcimy cały cykl naszych zajęć.	2
Faza lekcji: realizacja			
Choroby cywilizacyjne	2	Nauczyciel wyświetla slajd pt. „Choroby cywilizacyjne”, przedstawia definicję i przyczyny tych chorób.	3
	3	Uczniowie analizują ilustrację pt. „Podział chorób cywilizacyjnych”.	3
	4	Uczniowie odczytują diagram pt. „Najczęstsze przyczyny zgonów w wybranych krajach” i odpowiadają na pytania: <ul style="list-style-type: none">• Jakie choroby są najczęstszą przyczyną zgonów w krajach uwzględnionych na diagramie? (choroby układu krwionośnego i nowotwory)• W którym spośród czterech przedstawionych na diagramie krajów odnotowuje się najwyższą śmiertelność zgonów z powodu chorób układu krwionośnego? (w Polsce) Nauczyciel podsumowuje: Dane przedstawione na diagramie są wynikiem stylu życia, jaki prowadzi przeciętny Polak. Najczęściej ma on siedzącą pracę, żyje w stresującym otoczeniu, szybko i niezdrowo się odżywia, pali lub przebywa w towarzystwie osób palących papierosy, spożywa alkohol. Taki człowiek zagrożony jest przedwczesną śmiercią z powodu zawału, wylewu albo nowotworu płuc bądź raka jelita grubego.	3
Profilaktyka zdrowotna		Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none">• Co to jest profilaktyka zdrowotna? (zdrowy styl życia, zapobieganie chorobom, wczesne wykrywanie chorób, zapobieganie powikłaniom chorób, przywrócenie pacjenta do zdrowia umożliwiające pełnienie mu funkcji rodzinnych, społecznych, zawodowych) Nauczyciel zwraca uwagę uczniów na profilaktykę zdrowotną w zakresie układu krążenia – choroby tego układu są bowiem najważniejszą przyczyną zgonów.	2
	5	Nauczyciel podsumowuje pogadankę wyświetlając slajd pt. „Profilaktyka zdrowotna wg WHO”.	1
		Nauczyciel dodaje, że wskaźnikiem zdrowia jest wiek biologiczny, który jest różny od wieku metrykalnego, wynikającego z daty urodzenia. Jest on prawdziwym odzwierciedleniem ogólnego stanu zdrowia człowieka. Można go ocenić wykonując tzw. badania podstawowe – badania laboratoryjne krwi i moczu oraz okresowe badania klatki piersiowej (RTG), pracy serca (EKG), narządów	2

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
		wewnętrznych (USG). Wartości wieku biologicznego i metrykalnego mogą być u danej osoby takie same lub różne. Jeśli wiek metrykalny jest wyższy od wieku biologicznego to sytuacja jest korzystna. Gdy jest odwrotnie, wymaga to odpowiedniego działania, tj. przeprowadzenia szczegółowych badań, podjęcia ewentualnego leczenia, zmiany stylu życia. Do oceny wieku biologicznego człowieka służą specjalnie programy komputerowe. Szacują one wiek biologiczny na podstawie wprowadzonych wyników badań i testów określających funkcje życiowe.	
	6	<p>Uczniowie wykonują ćwiczenie interaktywne pt. „Wskazania do wykonania badań profilaktycznych”.</p> <p>Klucz odpowiedzi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zmęczenie lub zaburzenia snu, zwiększona wrażliwość na zimno lub uczucie gorąca, suche i łamliwe włosy, przedłużone miesiączki lub ich brak, nagły przyrost lub utrata masy ciała, depresja lub nerwowość, wytrzeszcz oczu – tarczyca; • częste złamania, pogłębiające się skrzywienia kręgosłupa – kości; • duszność i bóle w klatce piersiowej, zmęczenie po wysiłku, omdlenia – serce; • osłabienie, obniżony nastrój, depresja, pobolewanie w prawym podżebrzu, gorycz w ustach, wysypki, nietolerancja tłustych potraw – wątroba; • wzmożone pragnienie, częste oddawanie moczu, nadmierne pocenie się, nagłe uczucie senności, wzmożony apetyt, nudności, zaburzenia widzenia – trzustka 	3
		<p>Nauczyciel mówi, że przed wykonaniem badań specjalistycznych lekarz zwykle zleca przeprowadzenie badań podstawowych, takich jak morfologia krwi z rozmazem oraz analiza moczu. Większość chorób zmienia prawidłowy obraz krwi i skład moczu charakterystyczny dla zdrowego człowieka. Wyniki badań podstawowych oraz występujące inne objawy ze strony poszczególnych narządów są wskazaniem do przeprowadzenia badań szczegółowych.</p> <p>Nauczyciel dzieli klasę na pięć zespołów. Każdy zespół otrzymuje zadanie polegające na krótkim scharakteryzowaniu badań diagnostycznych dla oceny stanu zdrowia poszczególnych narządów (załącznik nr 1): grupa 1. tarczyca; grupa 2. kości; grupa 3. serce; grupa 4. trzustka; grupa 5. wątroba</p> <p>Odpowiedzi:</p> <p>Tarczyca: TSH, FT4, anty-TPO, ultrasonografia (USG).</p> <p>Kości: wapń całkowity, fosfor nieorganiczny, parathormon, osteokalcyna, badanie rentgenowskie (RTG), ultrasonografia (USG).</p> <p>Serce i układ krążenia: fibrynogen, lipidogram, CK, homocysteina, elektrokardiografia (EKG), ultrasonografia (USG).</p> <p>Trzustka: glukoza, lipidogram, mocz, krzywa cukrowa, ultrasonografia (USG).</p> <p>Wątroba: OB, morfologia krwi, bilirubina całkowita, enzymy wątrobowe ALT i AST, HBs antygen, HCV, ultrasonografia (USG).</p> <p>Na zakończenie poszczególne grupy odczytują wyniki swojej pracy.</p> <p>Nauczyciel podsumowując dodaje, że każdy człowiek powinien mieć świadomość odpowiedzialności za stan swojego zdrowia. Badania profilaktyczne pozwalają na wczesne wykrycie chorób, które często w początkowej fazie rozwoju nie dają żadnych objawów i dolegliwości. Wykryte zbyt późno mogą być nieuleczalne. Dlatego też nie należy lekceważyć badań okresowych i innych zalecanych przez lekarza, a nawet wykonywać je z własnej inicjatywy.</p>	10
	7	W celu podsumowania wyników warsztatów nauczyciel wyświetla animację pt. „Profilaktyczne badania diagnostyczne” z pakietami badań diagnostycznych stosowanych dla oceny stanu zdrowia poszczególnych narządów.	3
Faza lekcji: podsumowanie			

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas										
Podsumowanie	8	<p>Na podsumowanie uczniowie rozwiązują ćwiczenie interaktywne pt. „Profilaktyka chorób cywilizacyjnych”.</p> <p>Klucz odpowiedzi:</p> <table border="1" data-bbox="475 353 1366 719"> <tr> <td data-bbox="475 353 1254 421">Osłabienie, obniżony nastrój, gorycz w ustach, pobołowanie w prawym podżebrzu to niektóre objawy zaburzenia funkcji wątroby</td> <td data-bbox="1259 353 1366 421">prawda</td> </tr> <tr> <td data-bbox="475 421 1254 488">Badanie rentgenowskie najczęściej wykorzystywane jest w diagnostyce serca</td> <td data-bbox="1259 421 1366 488">fałsz</td> </tr> <tr> <td data-bbox="475 488 1254 555">W celu wykrycia cukrzycy pacjent powinien wykonać przede wszystkim badanie poziomu glukozy i analizę moczu</td> <td data-bbox="1259 488 1366 555">prawda</td> </tr> <tr> <td data-bbox="475 555 1254 622">Ciągłe zmęczenie, zwiększona wrażliwość na zimno, nagły wzrost masy ciała to objawy charakterystyczne dla zaburzenia pracy trzustki</td> <td data-bbox="1259 555 1366 622">fałsz</td> </tr> <tr> <td data-bbox="475 622 1254 719">W celu dokonania oceny stanu kości i w diagnozie osteoporozy wykorzystuje się badanie osteokalcyny oraz badanie poziomu wapnia i fosforu</td> <td data-bbox="1259 622 1366 719">prawda</td> </tr> </table>	Osłabienie, obniżony nastrój, gorycz w ustach, pobołowanie w prawym podżebrzu to niektóre objawy zaburzenia funkcji wątroby	prawda	Badanie rentgenowskie najczęściej wykorzystywane jest w diagnostyce serca	fałsz	W celu wykrycia cukrzycy pacjent powinien wykonać przede wszystkim badanie poziomu glukozy i analizę moczu	prawda	Ciągłe zmęczenie, zwiększona wrażliwość na zimno, nagły wzrost masy ciała to objawy charakterystyczne dla zaburzenia pracy trzustki	fałsz	W celu dokonania oceny stanu kości i w diagnozie osteoporozy wykorzystuje się badanie osteokalcyny oraz badanie poziomu wapnia i fosforu	prawda	3
	Osłabienie, obniżony nastrój, gorycz w ustach, pobołowanie w prawym podżebrzu to niektóre objawy zaburzenia funkcji wątroby	prawda											
Badanie rentgenowskie najczęściej wykorzystywane jest w diagnostyce serca	fałsz												
W celu wykrycia cukrzycy pacjent powinien wykonać przede wszystkim badanie poziomu glukozy i analizę moczu	prawda												
Ciągłe zmęczenie, zwiększona wrażliwość na zimno, nagły wzrost masy ciała to objawy charakterystyczne dla zaburzenia pracy trzustki	fałsz												
W celu dokonania oceny stanu kości i w diagnozie osteoporozy wykorzystuje się badanie osteokalcyny oraz badanie poziomu wapnia i fosforu	prawda												
	<p>Następnie nauczyciel prosi uczniów o wymyślenie haseł reklamujących badania profilaktyczne i zapisuje je na tablicy. Przykładowe hasła:</p> <p>„ Nie pakuj się do trumny, zrób badania profilaktyczne”</p> <p>„ Z własnej miłości zbadaj stan swoich kości”</p> <p>„Osteoporoza – cichy zabójca. Nie daj się zaskoczyć”</p> <p>„Zgłoś się – zbadaj cukier”.</p>	4											

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediami: 10. Zdrowie

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 21. Zdrowie

Przedmiot: biologia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 2. Problemy zdrowotne współczesnego świata – nowotwory.

Cele lekcji. Uczeń:

- uzasadnia, że nowotwory należą do chorób cywilizacyjnych;
- podaje czynniki wywołujące nowotwory i zna zasady profilaktyki przeciwnowotworowej;
- rozróżnia rodzaje nowotworów;
- opisuje przebieg procesu nowotworowego;
- wymienia metody leczenia nowotworów.

Metody i techniki nauczania: pogadanka, praca z tekstem, obserwacja, warsztaty

Uzupełniające środki dydaktyczne: arkusz szarego papieru, kolorowe pisaki (3 sztuki), załącznik nr 2 (po jednym egzemplarzu dla każdego ucznia)

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Nowotwory przyczyną zachorowań i zgonów w Polsce	9	<p>Nauczyciel wyświetla slajd pt. „Nowotwory – zachorowania i zgony w Polsce” i prosi uczniów o udzielenie odpowiedzi na pytania:</p> <ul style="list-style-type: none">• Jakie nowotwory najczęściej występują wśród kobiet, a jakie wśród mężczyzn? <p>Nauczyciel uzupełnia, że w ostatnich latach obserwuje się spadek liczby zachorowań na raka płuc u mężczyzn. Główną tego zasługą jest zmniejszenie się liczby mężczyzn palących tytoń. Niestety, obserwuje się wzrost zachorowań na raka płuc wśród kobiet, co jest spowodowane tym, że coraz więcej z nich pali papierosy.</p> <ul style="list-style-type: none">• Kto częściej umiera z powodu nowotworów, kobiety czy mężczyźni? (mężczyźni) <p>Nauczyciel dodaje, iż onkolodzy przewidują, że w najbliższych latach znacznie zwiększy się liczba osób żyjących z rakiem. Obecnie na nowotwory w Polsce choruje około 450 tys. osób, a w 2025 r. ich liczba przekroczy 600 tys. Odnotowuje się zwiększenie długości życia ludzi z nowotworami złośliwymi z powodu wcześniejszego ich wykrywania i poddania leczeniu. W Polsce nadal tempo spadku umieralności na nowotwory złośliwe jest mniejsze niż w wielu innych krajach.</p>	6
Faza lekcji: realizacja			
Definicja i powstawanie nowotworów	10	Nauczyciel wyświetla slajd pt. „Nowotwór i jego powstawanie” i omawia sposób tworzenia się nowotworów.	3
		<p>Nauczyciel dokonuje podziału nowotworów na łagodne i złośliwe, mówiąc: Nowotwór łagodny (inaczej niezłośliwy) charakteryzuje się powolnym wzrostem. Komórki tego typu nowotworów najczęściej otoczone są tkanką łączną, nie tworzą przerzutów i łatwo mogą być usunięte chirurgicznie. Nowotwory łagodne nie są groźne dla życia chorego chyba, że występują w ważnych narządach takich jak serce czy mózg.</p> <p>Nowotwór złośliwy charakteryzuje się znacznie szybszym wzrostem niż łagodny. Obserwuje się rozprzestrzenianie jego komórek nowotworowych na inne tkanki, tzw. naciekanie i przerzuty. Nowotwory złośliwe nazywamy różnie w zależności od tkanki, w której powstają:</p> <ul style="list-style-type: none">• rak – rozwija się z tkanki nabłonkowej, np. skóry, płuc, gruczołów;• mięsak – rozwija się z tkanki nienabłonkowej, np. mięśniowej, kostnej, chrzęstnej;• chłoniak – powstaje w układzie limfatycznym;• białaczka – powstaje w układzie krwiotwórczym, nie tworzy guza.	3
	11	Uczniowie oglądają animację pt. „Tworzenie się nowotworu złośliwego”.	2

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Czynniki rakotwórcze	12	Uczniowie odczytują tekst pt. „Kancerogeny”. Nauczyciel zadaje pytania: <ul style="list-style-type: none"> • Co to są kancerogeny? • Na które kancerogeny narażeni jesteśmy w życiu codziennym? 	2
	13	Uczniowie odczytują tekst pt. „Czynniki ryzyka wystąpienia nowotworu”. Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none"> • Jakie zachowania (przyzwyczajenia) stanowią czynniki ryzyka zachorowania na nowotwór? <p>Nauczyciel podkreśla, że uczniowie mogą po rodzicach bądź dziadkach odziedziczyć skłonności do konkretnych nowotworów. Osoby, u których w rodzinie występują nowotwory, powinny szczególnie unikać czynników ryzyka oraz częściej wykonywać badania profilaktyczne.</p>	3
Charakterystyka najczęstszych nowotworów	14	Nauczyciel wyświetla slajd pt. „Nowotwór płuc”. Na podstawie tekstu uczniowie uzupełniają tabelę (załącznik nr 2).	3
	15	Nauczyciel wyświetla slajd pt. „Nowotwór piersi”. Na podstawie tekstu uczniowie uzupełniają tabelę (załącznik nr 2).	3
	16	Nauczyciel wyświetla slajd pt. „Nowotwór szyjki macicy”. Na podstawie tekstu uczniowie uzupełniają tabelę (załącznik nr 2).	3
	17	Nauczyciel wyświetla slajd pt. „Nowotwór prostaty”. Na podstawie tekstu uczniowie uzupełniają tabelę (załącznik nr 2).	3
	18	Nauczyciel wyświetla slajd pt. „Nowotwór jelita grubego”. Na podstawie tekstu uczniowie uzupełniają tabelę (załącznik nr 2).	3
		Po wykonaniu zadania uczniowie odczytują informacje zapisane w tabeli.	2
Faza lekcji: podsumowanie			
Zachowania zmniejszające ryzyko zachorowania na nowotwory		<p>Podsumowując lekcję nauczyciel wspólnie z uczniami ustala „Dekalog zachowań zmniejszających ryzyko zachorowania na nowotwory”. Uczniowie zapisują dekalog na szarym papierze i wywieszają w klasie.</p> <p>(Przykład dekalogu zachowań zmniejszających ryzyko zachorowania na nowotwory:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Nie pal papierosów i unikaj towarzystwa osób palących. 2. Zapobiegaj otyłości. 3. Prowadź aktywny tryb życia, uprawiaj sport. 4. Spożywaj owoce i warzywa pięć razy w ciągu dnia, unikaj diety wysokotłuszczowej, nie spożywaj spleśniałych produktów żywnościowych. 5. Nie pij alkoholu. 6. Wystrzegaj się promieniowania i substancji rakotwórczych. 7. Unikaj nadmiernego przebywania na słońcu. 8. Zaszczep się przeciwko chorobom wirusowym: WZW B i HPV oraz unikaj zakażenia wirusami np. HIV, HCV. 9. Prowadź samokontrolę swojego ciała (skóry, piersi, jąder) i w razie niepokojących objawów zgłoś się do lekarza. 10. Wykonuj badania profilaktyczne (mammografia, prześwietlenie płuc, cytologia, badania przesiewowe w kierunku badania jelita grubego). <p>W celu poszerzenia wiedzy uczniów nauczyciel poleca uczniom zapoznanie się z artykułem zamieszczonym na portalu „Dbam o zdrowie” pt. „Jak można chronić się przed rakiem?” http://www.doz.pl/czytelnia/a1051-Jak_mozna_chronic_sie_przed_rakiem</p>	6

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediami: 10. Zdrowie

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 21. Zdrowie

Przedmiot: biologia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 3. Problemy zdrowotne współczesnego świata – alergie.

Cele lekcji. Uczeń:

- wyjaśnia, jak powstaje reakcja alergiczna;
- podaje etapy powstawania reakcji alergicznej we właściwej kolejności;
- wymienia alergeny i źródła ich występowania;
- omawia sposoby leczenia i profilaktykę alergii;
- analizuje kalendarz alergika i omawia jego znaczenie dla chorych.

Metody i techniki nauczania: pogadanka, praca z tekstem, obserwacja

Uzupełniające środki dydaktyczne: brak

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Objawy alergii	19	Nauczyciel wyświetla ilustrację pt. „Jaka to choroba?” zawierającą objawy choroby. Zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none">• Jaka choroba wywołuje takie objawy? (alergia) Nauczyciel uzupełnia, że podane objawy dotyczą wszystkich typów alergii i dotyczą one układu oddechowego, pokarmowego, uszu, oczu oraz skóry i błon śluzowych. Wśród wymienionych znajdują się również objawy ogólnoustrojowe i psychologiczne. Według ECAP (Programu Epidemiologii Chorób Alergicznych w Polsce): <ul style="list-style-type: none">• objawy alergiczne deklaruje do 40% badanych osób;• blisko 50% Polaków ma dodatni wynik alergicznych testów skórnych na powszechnie występujące alergeny (głównie na roztocza oraz pyłek traw i brzozy);• występowanie objawów alergicznych jest częstsze w rejonach miejskich w porównaniu z wiejskimi;• choroby alergiczne są niewłaściwie diagnozowane;• Polska jest w czołówce krajów, w których najwięcej ludzi ma alergię.	5
Faza lekcji: realizacja			
Powstawanie alergii, czyli dlaczego alergik łzawi		Termin alergia wprowadził w 1906 roku Clemens Peter von Pirquet, który był lekarzem pediatrą pracującym w Wiedniu. Alergia to inaczej odmienna reakcja – od greckich słów: „allos” – inny, „ergos” – reakcja. Choroba ta nazywana też uczuleniem, jest nadmierną reakcją układu odpornościowego (immunologicznego) na nieszkodliwe substancje nazywane alergenami. W wyniku tej reakcji powstają przeciwciała, które stymulują komórki (min. tuczne) do uwalniania różnych substancji, głównie histaminy wywołującej stan zapalny objawiający się łagodnie, np. kichaniem, katarem, lub gwałtownie, np. wstrząsem anafilaktycznym. Wstrząs anafilaktyczny jest to reakcja alergiczna całego organizmu, typu natychmiastowego. Zagroza ona życiu z powodu niewydolności krążenia i oddychania. Może wystąpić po podaniu leków, surowicy, szczepionek lub ukąszeniu przez pszczołę, szerszenia, żmiję, skorpiona. Alergeny u osób zdrowych nie wywołują żadnej reakcji immunologicznej.	2
	20	Uczniowie rozwiązują ćwiczenie interaktywne pt. „Powstawanie reakcji alergicznej”. W przypadku trudności nauczyciel objaśnia mechanizm powstawania alergii: <ol style="list-style-type: none">1. Proces rozpoczyna kontakt z substancją nieszkodliwą – potencjalnym alergenem.2. W organizmie dochodzi do błędnego rozpoznania substancji przez komórki układu odpornościowego (limfocyty T) jako szkodliwej czyli alergenu.	2

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
		<p>3. Pobudzone kontaktem z alergenem limfocyty T stymulują komórki układu odpornościowego (limfocyty B) do wytworzenia przeciwciał zwalczających alergen.</p> <p>4. Powstanie przeciwciał skierowanych przeciwko konkretnemu alergenowi decyduje o wytworzeniu pamięci immunologicznej w postaci przeciwciał (IgE) obecnych w błonie komórek tucznych. Na tym etapie nie pojawiają się jeszcze objawy alergii (proces zapalny) jednak organizm uwrażliwia się na kontakt z alergenem w przyszłości.</p> <p>5. Przedostanie się alergenu do organizmu po raz kolejny indukuje proces zapalny.</p> <p>6. Alergen łączy się ze skierowanymi przeciw niemu przeciwciałami IgE znajdującymi się na komórkach tucznych.</p> <p>7. Następuje uwalnianie z komórek tucznych zgromadzonych w nich mediatorów o właściwościach prozapalnych (histaminy).</p> <p>8. Uwolniona histamina wywołuje reakcję zapalną objawiającą się np. katarem, kichaniem, kaszlem, łzawieniem, kłopotami z oddychaniem.</p> <p>Klucz odpowiedzi:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kontakt z substancją nieszkodliwą – potencjalnym alergenem. 2. Błędne rozpoznanie substancji przez komórki układu odpornościowego (limfocyty T) jako szkodliwej czyli alergenu. 3. Limfocyty T stymulują komórki układu odpornościowego (limfocyty B) do wytworzenia przeciwciał zwalczających alergen. 4. Powstanie przeciwciał decyduje o wytworzeniu pamięci immunologicznej dla alergenu (przeciwciała IgE w błonie komórek tucznych). 5. Przedostanie się alergenu do organizmu po raz kolejny. 6. Łączenie się alergenu ze skierowanymi przeciw niemu przeciwciałami IgE znajdującymi się na komórkach tucznych. 7. Uwalnianie z komórek tucznych zgromadzonych w nich mediatorów o właściwościach prozapalnych (histaminy). 8. Wywołanie przez histaminę reakcji zapalnej objawiającej się np. katarem, kichaniem, kaszlem, łzawieniem, kłopotami z oddychaniem. 	
	21	<p>Nauczyciel informuje, że alergeny możemy podzielić ze względu na drogę wnikania do organizmu na wziewne, pokarmowe i kontaktowe. Wyświetla slajd pt. „Alergeny wziewne”. Następnie zadaje pytanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Czy jesteście uczuleni na któryś z alergenów? Czym to się objawia? (oczekiwana odpowiedź jest oparta na doświadczeniach osobistych uczniów) • Jak myślicie, dlaczego mocz może stać się alergenem wziewnym? (Na skutek parowania moczu z powierzchni, na które został wydalony. Jego cząsteczki zawierające alergeny wnikają do dróg oddechowych.) 	2
	22	<p>Nauczyciel wyświetla slajd pt. „Alergeny pokarmowe”. Następnie zadaje pytanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Czy jesteście uczuleni na któryś z alergenów? Czym to się objawia? (oczekiwana odpowiedź jest oparta na doświadczeniach osobistych uczniów) 	2
	23	<p>Nauczyciel wyświetla slajd pt. „Alergeny kontaktowe”. Następnie zadaje pytanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Czy jesteście uczuleni na któryś z alergenów? Czym to się objawia? (oczekiwana odpowiedź jest oparta na doświadczeniach osobistych uczniów) 	2
	24	<p>Nauczyciel zapoznaje uczniów ze slajdem pt. „Kalendarz alergika” i prosi uczniów o podanie możliwości praktycznego wykorzystania tych informacji (dzięki „Kalendarzowi alergika” możemy dowiedzieć się, kiedy jest najsilniejsze pylenie roślin, których pyłek nas uczula oraz kiedy przebiega najsilniejsze zarodnikowanie uczulających nas grzybów. Pozwoli mam to wystrzec się kontaktu z alergenami wówczas, gdy w powietrzu występuje ich największe stężenie lub też przyjąć w odpowiednim czasie preparat antyalergiczny, aby uniknąć reakcji alergicznej). Nauczyciel dodaje: Opracowywaniem kalendarza pylenia roślin zajmują się regionalne stacje monitoringu agrobiologicznego. Opracowują one komunikaty pyłkowe badając stężenie ziaren pyłku w 1 m³ powietrza w ciągu doby.</p>	3

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas																				
Diagnoza alergii		<p>Nauczyciel zapoznaje uczniów ze sposobami diagnozowania alergii. Wyjaśnia, że w rozpoznaniu choroby ważną rolę odgrywa dobrze przeprowadzony przez lekarza alergologa wywiad. W wywiadzie lekarz powinien stwierdzić związek między narażeniem na alergeny a obecnością i nasileniem objawów. Kolejnym etapem w diagnostyce tej choroby jest ustalenie alergenu za pomocą badań takich jak testy skórne, ekspozycyjne i badania serologiczne krwi.</p> <p>Nauczyciel mówi, że testy skórne zostaną omówione na kolejnych slajdach. Wyjaśnia, że testy ekspozycyjne polegają na sprowokowaniu reakcji chorobowej ze strony danego narządu przez podanie prawdopodobnego alergenu. Może ona polegać na:</p> <ul style="list-style-type: none"> wkropleniu alergenu do nosa; podaniu alergenu do oskrzeli za pomocą inhalatora; wprowadzeniu alergenu do żołądka. <p>Alergologiczne badanie serologiczne polega na badaniu przeciwciał z klasy IgE we krwi. Najczęściej przeprowadza się u małych dzieci z podejrzeniem alergii.</p>	1																				
	25	Uczniowie odczytują informacje ze slajdu pt. „Alergenowe testy skórne – punktowe”.	1																				
	26	<p>Uczniowie obserwują wizualizację (krótki film) pt. „Reakcja alergiczna typu I” obrazującą zjawisko pojawiania się reakcji alergicznej na skórze, na skutek kontaktu z alergenem podczas testów alergicznych – skórnych.</p> <p>Po obejrzeniu wizualizacji nauczyciel uzupełnia informacje na temat sposobu odczytywania wyników testu i jego interpretacji wykorzystując portal dla lekarzy alergologów: http://alergologia.org/diagnostyka/79-punktowe-testy-skorne-skin-prick-tests</p> <p>Wynik testu interpretuje się uwzględniając porównanie średnicy odczynu wywołanego przez badany alergen z odczynem wywołanym przez roztwór histaminy.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Obserwowana zmiana na skórze</th> <th colspan="2">Sposoby zapisu</th> <th>Interpretacja wyniku</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>bąbel o średnicy równej lub większej od połowy średnicy bąbla histaminowego</td> <td>+</td> <td>np. 5/17*</td> <td>wynik słabo dodatni</td> </tr> <tr> <td>bąbel o średnicy równej bąblowi histaminowemu</td> <td>++</td> <td>np. 17/17</td> <td>wynik dodatni</td> </tr> <tr> <td>bąbel o średnicy większej niż średnica bąbla histaminowego</td> <td>+++</td> <td>np. 20/17</td> <td>silnie dodatni</td> </tr> <tr> <td>obecność rozległego obrzęku lub nieregularnego nacieku</td> <td>++++</td> <td>np. 23/17</td> <td>bardzo silnie dodatni</td> </tr> </tbody> </table> <p>*5 to średnica bąbla w mm, a 17 to średnica bąbla histaminowego w mm</p>	Obserwowana zmiana na skórze	Sposoby zapisu		Interpretacja wyniku	bąbel o średnicy równej lub większej od połowy średnicy bąbla histaminowego	+	np. 5/17*	wynik słabo dodatni	bąbel o średnicy równej bąblowi histaminowemu	++	np. 17/17	wynik dodatni	bąbel o średnicy większej niż średnica bąbla histaminowego	+++	np. 20/17	silnie dodatni	obecność rozległego obrzęku lub nieregularnego nacieku	++++	np. 23/17	bardzo silnie dodatni	3
	Obserwowana zmiana na skórze	Sposoby zapisu		Interpretacja wyniku																			
	bąbel o średnicy równej lub większej od połowy średnicy bąbla histaminowego	+	np. 5/17*	wynik słabo dodatni																			
	bąbel o średnicy równej bąblowi histaminowemu	++	np. 17/17	wynik dodatni																			
bąbel o średnicy większej niż średnica bąbla histaminowego	+++	np. 20/17	silnie dodatni																				
obecność rozległego obrzęku lub nieregularnego nacieku	++++	np. 23/17	bardzo silnie dodatni																				
27	Uczniowie odczytują informacje ze slajdu pt. „Alergenowe testy skórne – śródskórne”.	1																					
28	Uczniowie odczytują informacje ze slajdu pt. „Alergenowe testy skórne – płatkowe”	1																					
Leczenie alergii	29	<p>Uczniowie oglądają film pt. „Sposoby leczenia alergii” a następnie odpowiadają na pytania:</p> <ul style="list-style-type: none"> Jakie dwa sposoby leczenia alergii zostały wymienione na filmie? (leczenie przyczynowe i objawowe) Który z wymienionych sposobów jest korzystniejszy dla chorego? (leczenie przyczynowe, czyli odczulanie – swoista immunoterapia – jest korzystniejsze, ponieważ znosi cały ciąg reakcji alergicznych, a nie jedynie jej objawy tak jak to ma miejsce w przypadku leczenia objawowego) <p>Nauczyciel dodaje, że terapia objawowa to leczenie farmakologiczne. Podawane leki łagodzą objawy choroby i hamują uwalnianie substancji wywołujących proces zapalny. Leczenie nie likwiduje przyczyny choroby.</p>	3																				

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
		<ul style="list-style-type: none"> W jakich etapach przebiega odczulanie? (odczulanie składa się z dwóch etapów: fazy wysycenia i fazy podtrzymującej) Nauczyciel podsumowuje, że najlepszą metodą jest unikanie kontaktu z alergenami.	
Faza lekcji: podsumowanie			
Profilaktyka w alergii	30	Uczniowie poznają sposoby zmniejszenia ryzyka ekspozycji na alergeny odczytując tekst ze slajdu pt. „Jak unikać alergenów pokarmowych?”	3
	31	Uczniowie zapoznają się z zawartością slajdu „Karta alergika”.	1
Podsumowanie	32	Uczniowie rozwiązują test podsumowujący. Klucz odpowiedzi: 1b; 2c; 3b; 4b; 5c; 6b; 7b; 8c; 9c; 10b; 11c; 12b; 13b; 14c; 15a	10

Załącznik nr 1

Wykorzystując informacje zdobyte na lekcji wybierz z podanego wykazu badań te, które pozwolą na dokonanie oceny stanu zdrowia jednego z poniższych narządów: Grupa 1. tarczycy; Grupa 2. kości; Grupa 3. serce; Grupa 4. trzustka; Grupa 5. wątroba. Zapoznaj się z ich charakterystyką i przedstaw je na forum klasy.

WYKAZ I CHARAKTERYSTYKA BADAŃ

- **anty-TPO** – badanie krwi obwodowej, które polega na wykryciu przeciwciał powstałych na skutek chorób autoimmunologicznych tarczycy. Niski poziom przeciwciał może wskazywać na cukrzycę typu I lub raka tarczycy. Wysoki poziom przeciwciał może świadczyć o innych chorobach tarczycy.
- **Badanie rentgenowskie (RTG)** – znajduje zastosowanie głównie w diagnostyce chorób układu kostnego oraz chorób płuc. Wykorzystuje ono szkodliwe dla zdrowia promieniowanie rentgenowskie, dlatego też wykonywane jest w szczególnych wskazaniach medycznych.
- **Bilirubina całkowita** – badanie krwi lub moczu określające poziom bilirubiny, odzwierciedlające funkcje wątroby i dróg żółciowych. Stanowi podstawę rozpoznania żółtaczki.
- **CK (kinaza keratynowa)** - badanie krwi ukazujące uszkodzenia mięśni, w tym mięśnia sercowego. Dodatni wynik może oznaczać niedawno przebyty zawał serca.
- **Elektrokardiografia (EKG)** – to badanie czynności elektrycznej serca stosowane do oceny prawidłowości jego pracy.
- **Enzymy wątrobowe ALT i AST** – badanie poziomu enzymów wątrobowych we krwi obwodowej wskazujące na uszkodzenie wątroby, np. po przebytej infekcji wirusowej.
- **Fibrinogen** – badanie poziomu włókniaka krwi służące ocenie jej krzepliwości. Spadek krzepliwości krwi grozi organizmowi jej nadmierną utratą w wypadku uszkodzenia naczyń krwionośnych. Nadmierna krzepliwość może prowadzić do zaburzeń w funkcjonowaniu układu krążenia przez zaciepanie naczyń krwionośnych.
- **FT4 (tzw. wolna tyroksyna)** – badanie poziomu hormonu tyroksyny w krwi obwodowej pozwalające na ocenę zaburzeń pracy tarczycy, tj. na jej nadczynność lub niedoczynność.
- **Glukoza** – badanie poziomu glukozy we krwi, wykonywane na czczo, stosowane w rozpoznawaniu i leczeniu cukrzycy będącej wynikiem nieprawidłowości w działaniu trzustki oraz kontrolowaniu poziomu cukru u osób chorych.
- **HBs antygen** – badanie krwi na obecność markera zakażenia wirusem zapalenia wątroby typu B (HBV).
- **HCV przeciwciała** – badanie we krwi poziomu przeciwciał przeciwko wirusowi zapalenia wątroby typu C.
- **Homocysteina** – badanie krwi stosowane w określeniu ryzyka zawału serca lub zakrzepicy.
- **Krzywa cukrowa** – to badanie polegające na pomiarze zawartości glukozy w osoczu krwi na czczo oraz po spożyciu glukozy. Wykorzystywane jest w diagnozowaniu zaburzeń pracy trzustki, np. w razie stwierdzenia podwyższonego poziomu glukozy we krwi lub obecności glukozy w moczu.
- **Lipidogram** – badanie krwi polegające na oznaczeniu poziomu cholesterolu całkowitego, HDL „dobrego” cholesterolu, LDL „złego” cholesterolu i trójglicerydów. Wykonywane jest w celu oceny ryzyka rozwoju miażdżycy naczyń krwionośnych. Wzrost poziomu trójglicerydów towarzyszy również chorobom innych narządów, min. cukrzycy i zapaleniu trzustki.
- **Analiza moczu** – jest podstawowym badaniem pozwalającym na ocenę pracy układu moczowego. Służy do wykrywania chorób nerek, zakażeń układu moczowo-płciowego i cukrzycy. Obecność cukru w moczu może być objawem zaburzeń pracy trzustki.
- **Morfologia krwi** – badanie polegające na ilościowej i jakościowej ocenie elementów komórkowych krwi. Obejmuje ona między innymi obliczenie liczby poszczególnych krwinek w jednostce objętości krwi oraz wskaźników erytrocytarnych, np. średniej objętości krwinek czerwonych. Na jej podstawie określa się ogólny stan zdrowia i rozpoznaje wiele chorób. Zaburzenia liczby leukocytów lub/i wielkości i kształtu erytrocytów mogą być jednym z sygnałów zaburzeń pracy narządów wewnętrznych, np. wątroby.
- **OB (odczyn Biernackiego)** – jest to badanie szybkości opadania krwinek czerwonych w ciągu godziny wyrażane w milimetrach. Pozwala ono ocenić ogólny stan zdrowia i wykryć stany zapalne będące objawem wielu chorób np. wirusowego zapalenia wątroby.
- **Osteokalcyna** – to badanie we krwi poziomu białka wpływającego między innymi na stan kości, będącego wskaźnikiem odbudowy kości. Stosuje się je w wykrywaniu osteoporozy.
- **Parathormon** – to badanie poziomu hormonu wydzielanego przez przytarczycę do krwi, odgrywającego ważną rolę w regulacji poziomu wapnia. Wzrost poziomu parathormonu, przy jednoczesnym wzroście stężenia wapnia w surowicy, może oznaczać: pierwotną nadczynność przytarczyc lub rodzinną nadczynność przytarczyc i związane z nimi odwapnienie kości prowadzące do osteoporozy.
- **TSH (hormon tyreotropowy)** – badanie krwi w celu określenia poziomu hormonu przysadki mózgowej wpływającego na pracę tarczycy. Poziom hormonu powyżej normy może oznaczać niedoczynność tarczycy, poniżej normy – nadczynność.
- **Ultrasonografia (USG)** – badanie pozwalające na uzyskanie obrazu położenia, powierzchni i przekroju narządów wewnętrznych człowieka. Pozwala wykryć nieprawidłowości w budowie wielu narządów między innymi serca, tarczycy, wątroby, trzustki, kości.
- **Wapń całkowity, fosfor nieorganiczny** – badania krwi służące do oceny stanu gospodarki mineralnej pozwalające w sposób bezpośredni określić stan kości. Stosowane w diagnozie osteoporozy.

Załącznik nr 2

Charakterystyka najczęstszych nowotworów:

Nazwa nowotworu	Podstawowe czynniki wywołujące nowotwór	Objawy	Rokowania (uleczalność)	Leczenie
Nowotwór płuc				
Nowotwór piersi				
Nowotwór szyjki macicy				
Nowotwór prostaty				
Nowotwór jelita grubego				

Karta odpowiedzi dla nauczyciela:

Nazwa nowotworu	Podstawowe czynniki wywołujące nowotwór	Objawy	Rokowania (uleczalność)	Leczenie
Nowotwór płuc	palenie tytoniu, kontakt z substancjami rakotwórczymi (azbest, chrom, nikiel, kobalt)	kaszel, duszność, bóle w klatce piersiowej, krwioplucie	najgorzej rokujący nowotwór, rok od rozpoznania przeżywa 30 % chorych, pozostali żyją znacznie krócej	chirurgiczne, chemioterapia, radioterapia
Nowotwór piersi	występowanie nowotworu w rodzinie, otyłość, miesiączkowanie przed 12 rokiem życia, hormonalne środki antykoncepcyjne	wyczuwalne pod palcami guzki w obrębie piersi, zmiana wyglądu piersi, wydobywanie się z brodawki ciemniejszej wydzieliny lub krwi	jeśli wykryty guzek ma mniej niż 0,5 cm możliwe jest całkowite wyleczenie	chirurgiczne, chemioterapia, radioterapia, hormonoterapia
Nowotwór szyjki macicy	zarażenie wirusami HPV, palenie papierosów, rak szyjki macicy w rodzinie, doustne środki antykoncepcyjne	nie ma charakterystycznych objawów, rozwija się potajemnie 3-10 lat; objawy niespecyficzne to krwiste upławy, krwawienia po stosunku, bóle podbrzusza	wyleczalny tylko we wczesnym stadium choroby	chirurgiczne, chemioterapia, radioterapia
Nowotwór prostaty	otyłość, siedzący tryb życia, wstrzemięźliwość płciowa, stany zapalne dróg moczowych, czynniki genetyczne	brak objawów we wczesnej fazie, w późnej fazie objawy takie jak: częstsze oddawanie moczu, parcie na pęcherz typu naglącego, zaleganie moczu w pęcherzu	całkowicie wyleczalny we wczesnym stadium choroby	chirurgiczne, chemioterapia, hormonoterapia
Nowotwór jelita grubego	długoletnie, wrzodziejące zapalenie okrężnicy, obecność polipów w ścianie jelita, dieta uboga w błonnik, bez warzyw z dużą ilością tłuszczu i czerwonego mięsa	krew w stolcu, krwawienie z odbytu, nagła zmiana rytmu wypróżnień, zmiana kształtu stolca	50 % z rozpoznawalnym rakiem tego typu przeżywa	chirurgiczne, chemioterapia, radioterapia

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediami: 10. Zdrowie

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 21. Zdrowie

Przedmiot: geografia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 1. Turysta w odmiennym środowisku – przyroda nieożywiona.

Cele lekcji. Uczeń:

- ocenia zagrożenia dla turysty ze strony środowiska przyrodniczego;
- rozumie znaczenie częstotliwości występowania oraz siły, z jaką pojawiają się wybrane zjawiska niosące katastrofalne skutki;
- wskazuje regiony bardziej oraz mniej narażone na wystąpienie zagrożeń dla turysty ze strony przyrody nieożywionej.

Metody i techniki nauczania: analiza, obserwacja, identyfikacja zjawisk, dyskusja

Uzupelniające środki dydaktyczne: brak

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Turysta zagraniczny – ilu ich jest?	1	Uczniowie oglądają wykres przedstawiający liczbę turystów zagranicznych na świecie. Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none"> • Czy ruch turystyczny na świecie to zjawisko masowe? Co na to wskazuje? (Liczba turystów zagranicznych oraz dynamiczny wzrost tej liczby.) 	1
	2	Analiza mapy regionów turystycznych wyróżnianych przez UNWTO (Światową Organizację Turystyki Narodów Zjednoczonych). Nauczyciel wyjaśnia różnice pomiędzy turystami ogółem a turystami zagranicznymi. Pogadanka na temat ruchu turystycznego na świecie: <ul style="list-style-type: none"> • O co powinien zadbać turysta wyruszając w podróż zagraniczną? • Jakie znaczenie dla podróżowania mają przygotowania do wyjazdu? 	2
Faza lekcji: realizacja			
Ekstremalne zjawiska meteorologiczne – wiatry huraganowe		Nauczyciel wprowadza w tematykę lekcji. Tłumaczy, że przyroda dostarcza turystom wielu niespodzianek. W poszczególnych regionach turystycznych istnieje szereg zagrożeń mogących przytrafić się każdemu turysty. Spotkać nas mogą m.in. powodzie, lawiny (śnieżne, kamieniste, błotne), osuwiska i wiele innych, incydentalnych, nieprzewidywalnych zjawisk. Na lekcji zajmiemy się tylko wybranymi, najbardziej spektakularnymi zjawiskami, mogącymi przytrafić się turysty ze strony przyrody nieożywionej.	1
	3	Uczniowie oglądają zdjęcie cyklonów tropikalnych.	2
	4	Nauczyciel wyjaśnia, że wiry powietrzne powstają nie tylko w szerokościach zwrotnikowych. Mogą pojawiać się w szerokościach umiarkowanych i okołorównikowych, zarówno nad wodami, jak i nad lądem. Nie mają jednak takich rozmiarów i prędkości jak cyklony tropikalne. Znane są pod nazwą tornada (z hiszp. tronada – burza). Na podstawie wspólnej analizy mapy występowania tornad na świecie nauczyciel formułuje pytania do uczniów. <ul style="list-style-type: none"> • Gdzie na świecie występują przedstawione zjawiska atmosferyczne? • Na jakim obszarze stanowią największe zagrożenie? 	2
	5	Nauczyciel wyjaśnia, że również w Polsce występują tornada, tylko pod lokalną nazwą trąby powietrznej. Uczniowie oglądają film ukazujący siłę trąby powietrznej – „Trąba powietrzna nad Polską”.	2
	6	Wybrany uczeń przy pomocy koleżanek i kolegów wykonuje ćwiczenie interaktywne dotyczące tornad i cyklonów tropikalnych. Swoje wybory uzasadnia, posiłkując się głosami z klasy (odpowiedź 3 – Bangladesz, ponieważ duża gęstość zaludnienia oraz płaski teren delty Gangesu i Brahmaputry ułatwiają wtargnięcie cyklonów w głąb lądu). Klucz odpowiedzi: Tornado, zwane też trąbami powietrznymi, występują na wszystkich kontynentach poza Antarktydą. Najczęstsze i najsilniejsze tornado tworzą się w	7

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
		Ameryce Północnej, jednak najwięcej ofiar śmiertelnych powodują w Bangladeszu, ponieważ występuje tam bardzo duża gęstość zaludnienia. Najczęściej występują wiosną, późnym popołudniem, chociaż mogą także występować o innej porze roku i innej porze dnia czy nocy. Europa jest umiarkowanie narażona na tornada. Innym ekstremalnym zjawiskiem są cyklony tropikalne. Ich energia jest dużo większa od energii tornad. Występują w strefie międzyzwrotnikowej, tworzą się co najmniej 500–1000 km od równika.	
Skrajne temperatury	7	Nauczyciel poleca przeczytanie tekstu dotyczącego odczuwalnej temperatury.	2
	8	Uczniowie analizują mapę przedstawiającą strefy klimatyczne oraz wybrane miejsca i skrajne temperatury tam zanotowane.	4
		Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none"> • Jakże temperatury skrajne (wysokie, niskie) częściej stanowią problem dla turystów? (wysokie, ponieważ większość turystów wyjeżdża w poszukiwaniu słońca) • Jakie są najprostsze, z punktu widzenia turysty, sposoby na uniknięcie zagrożenia wynikających z wysokich i niskich temperatur? (wybór właściwego sezonu, w którym temperatury są niższe, odpowiedni ubiór, unikanie słońca w okolicach południa) 	3
Sejsmika – trzęsienia ziemi i wulkanizm	9	Na mapie występowania częstych trzęsień ziemi uczniowie identyfikują obszary odwiedzane przez dużą liczbę turystów.	2
	10	Uczniowie oglądają zdjęcie przedstawiające erupcję wulkanu. Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none"> • Jak poważnym zagrożeniem dla turystów są trzęsienia ziemi i wulkanizm? (Zagrożenia tego typu są trudne do przewidzenia. Pomimo dużych nakładów finansowych na systemy wczesnego ostrzegania, ryzyka katastrof naturalnych nie daje się zmniejszyć do zera.) 	3
Sejsmika – tsunami jako następstwo trzęsień ziemi	11	Uczniowie oglądają wizualizację mechanizmu powstawania fali tsunami.	2
	12	Uczniowie oglądają mapę z liczbą ofiar tsunami z 2004 roku. Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none"> • Dlaczego fale tsunami są tak groźne dla mieszkańców wybrzeży oraz turystów? (Gęstość zaludnienia wzdłuż wybrzeży jest relatywnie duża; fala tsunami porusza się z prędkością nawet 900 km/h; falę dostrzega się dopiero tuż przed brzegiem; system wczesnego ostrzegania dopiero raczkuje; fale tsunami występują rzadko i nieregularnie, stąd są trudne do monitorowania.) 	4
Faza lekcji: podsumowanie			
Turystyczny stres		Zajęcia warsztatowe. Nauczyciel prosi uczniów o stworzenie subiektywnego rankingu zagrożeń dla turysty ze strony natury (tornado, cyklon, trzęsienie ziemi, wulkanizm, tsunami). Zadaje pytania: <ul style="list-style-type: none"> • Jakimi przesłankami kierowali się przy tworzeniu tego zestawienia? • Czy ten ranking byłby taki sam, gdyby za kryterium przyjąć częstotliwość występowania lub destruktywną siłę, z jaką pojawia się dane zjawisko? 	4

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediami: 10. Zdrowie

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 21. Zdrowie

Przedmiot: geografia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 2. Turysta w odmiennym środowisku – antroposfera.

Cele lekcji. Uczeń:

- ocenia zagrożenia dla turysty ze strony środowiska społecznego;
- wskazuje regiony, gdzie wystąpienie zagrożeń dla turysty jest wysoce prawdopodobne;
- zna regiony odmienne kulturowo.

Metody i techniki nauczania: analiza rycin, analiza materiału kartograficznego, analiza tekstu, dyskusja

Uzupełniające środki dydaktyczne: brak

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Ryzykowne wczasy?		Nauczyciel przypomina, iż poprzednia lekcja dotyczyła zagrożeń ze strony przyrody nieożywionej, zaś dzisiejsza przede wszystkim skupi się na środowisku społecznym. Prosi uczniów o podanie skojarzeń, jakie nasuwają im się w związku z zagrożeniami dla turystów ze strony innych ludzi. Skojarzenia mogą dotyczyć rzeczy bardzo poważnych, jak i błahych.	3
Faza lekcji: realizacja			
Konflikt konfliktowi nierówny	13	Uczniowie oglądają animację dotyczącą konfliktów zbrojnych oraz sytuacji kryzysowych, które wystąpiły na świecie w 2010 oraz 2002 roku. Dokonują porównania. Nauczyciel zadaje pytania: <ul style="list-style-type: none">• Podróż w które regiony świata jest dla turystów szczególnie ryzykowna?• Czy każdy konflikt wiąże się z takim samym ryzykiem dla podróżujących?• Czy wiedza o obecnym braku konfliktów w danym rejonie jest wystarczająca? Co jeszcze trzeba wziąć pod uwagę?	5
Ataki wymierzone w turystów	14	Nauczyciel wspólnie z uczniami czyta tekst dotyczący ataków terrorystycznych wymierzonych w turystów. Nauczyciel zadaje pytania: <ul style="list-style-type: none">• Dlaczego terroryści wybierają turystów jako obiekt ataków? (Ataki na turystów, którzy pochodzą zwykle z krajów rozwiniętych, gwarantują grupom terrorystycznym rozgłos w tychże krajach i zainteresowanie sprawą, o którą walczą. Atakując turystów zagranicznych, grupy terrorystyczne nie ryzykują utraty poparcia ludności miejscowej, co może być czynnikiem przemawiającym za takim postępowaniem oraz usprawiedliwiającym kontynuację działalności terrorystycznej.)	4
Różnice kulturowe	15	Nauczyciel wyjaśnia, że oprócz zagrożenia atakiem terrorystycznym, wynikającego z pojawienia się turysty w „niewłaściwym miejscu i czasie”, dużo częściej turyści wpadają w kłopoty przez nieznaną zwyczajów i cech charakteru ludności zamieszkującej obszar recepcji turystycznej. Poleca obejrzeć film ukazujący różnice między mieszkańcami wybranych krajów Europy i Azji oraz przykłady czynności, które mogą wpędzić turystę w kłopoty. Nauczyciel zadaje pytania: <ul style="list-style-type: none">• Czy można mówić o cechach charakteru różnicujących Europejczyków i Azjatów?• Czy jakieś cechy charakteru są jednolite na terenie całego kontynentu? (Raczej nie, ale w jednych państwach łatwiej znaleźć określone postawy niż w innych; nawet w obrębie Europy znacznie różnimy się pod względem punktualności – „punktualna” północ i „spóźnialskie” południe; z drugiej strony nie oznacza to, że każdy na północy kontynentu jest punktualny.)• Pod jakimi względami bliżej Polakom do jednej lub drugiej grupy?	6

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
	16-27	Uczniowie oglądają pokaz slajdów z ubiorami z różnych obszarów kulturowych świata. Nauczyciel zadaje pytania: <ul style="list-style-type: none"> • Jak wymogi związane z ubiorem mogą wpłynąć na bezpieczeństwo turysty lub możliwości zwiedzania różnych obiektów? • Jak globalizacja odciska piętno na „tradycyjnym” stroju? (coraz częściej jest to tylko strój odświętny) 	12
Niecodzienne środki transportu	28-31	Uczniowie oglądają zdjęcia różnych środków transportu oraz ruchu ulicznego z krajów pozaeuropejskich. Nauczyciel prowadzi pogadankę na temat wad i zalet środków transportu w innych niż Europa częściach świata.	4
Turystyczne zakrzywienie czasu	32	Uczniowie analizują mapę stref czasowych wraz z opisem zjawiska „jet lag” oraz wyjaśnieniem pojęcia zmiany daty. Nauczyciel prosi o ustalenie, jak długo turysta będzie odczuwał wpływ tego zjawiska w przypadku przelotu z Warszawy do Pekinu i z Warszawy do Los Angeles. (Warszawa – Tokio: 8 stref czasowych, od 5 do 8 dni; Warszawa – Los Angeles: 9 stref czasowych, od 4 do 9 dni).	4
Faza lekcji: podsumowanie			
Co groźniejsze: przyroda czy człowiek?		Nauczyciel prosi o ocenę (wraz z uzasadnieniem) i porównanie zagrożeń związanych z oddziaływaniem środowiska przyrodniczego (przyrody nieożywionej) oraz społeczno-kulturowego.	4

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediami: 10. Zdrowie

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 21. Zdrowie

Przedmiot: geografia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 3. Turystyczny miszmasz – choroby, groźne zwierzęta, dieta, przepisy.

Cele lekcji. Uczeń:

- ocenia zagrożenia dla turysty ze strony groźnych zwierząt;
- rozumie konieczność stosowania szczepień przed podróżą w niektóre regiony świata;
- wskazuje regiony odmienne pod względem kulturowym dla turysty europejskiego.

Metody i techniki nauczania: obserwacja, analiza, dyskusja, zajęcia warsztatowe

Uzupelniające środki dydaktyczne: brak

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Turystyczny miszmasz		Nauczyciel przypomina, iż wcześniejsze lekcje dotyczyły zagrożeń ze strony przyrody nieożywionej oraz człowieka. Na tych zajęciach będzie mowa o takich czynnikach ryzyka, które można przypisać do jednej z dwóch wcześniej omówionych grup, jak i takich, które trudno zaklasyfikować do jednej z nich.	1
Faza lekcji: realizacja			
Turysto, zaszczep się	33–34	Uczniowie czytają teksty („Wyjazdy zagraniczne a zdrowie”, „Podróże i szczepienia”) dotyczące chorób, szczepień obowiązkowych i zalecanych. Nauczyciel zadaje pytania: <ul style="list-style-type: none">• Przeciwno jakim chorobom i w jakich rejonach świata turysta musi posiadać dokument szczepień?• Szczepienia na jakie choroby najczęściej zaleca się turystom?• Które z zalecanych przy wyjazdach turystycznych szczepień występują w tzw. kalendarzu szczepień?	4
	35	Nauczyciel analizuje wraz z uczniami mapę występowania groźnych chorób na świecie – malaria, żółta febra, cholera, SARS, ptasia grypa. Nauczyciel zadaje pytania: <ul style="list-style-type: none">• W których rejonach świata występuje największe zagrożenie ciężkimi chorobami zakaźnymi i wywoływanych przez pasożyty? Czy istnieje tu jakaś reguła?• Które z chorób są najgroźniejsze?• Którego można się ustrzec? W jaki sposób?• Czy znają inne groźne choroby nie wymienione na mapie np. AIDS?	3
	36	Uczniowie czytają tekst dotyczący groźnych chorób na świecie.	2
	37	Analiza mapy prezentującej liczbę chorych zakażonych wirusem HIV.	2
W ciemno o groźnych zwierzętach	38	Uczniowie wykonują ćwiczenie interaktywne, szeregując nazwy zwierząt w kolejności od powodującego najwięcej zgonów w skali świata. Celem ćwiczenia jest uzmysłowienie uczniom tego, iż niekoniecznie duże zwierzęta są najgroźniejsze. Klucz odpowiedzi: wąż (ok. 100 tys.); skorpion (ok. 5 tys.); krokodyl (ok. 2 tys.); pszczoła (ok. 400); lew (ok. 250); meduza (ok. 100); rekin (poniżej 100). Nauczyciel zadaje pytania: <ul style="list-style-type: none">• Jak należy interpretować liczbę zgonów ludzi powodowaną przez zwierzęta? (tylko ułamek tej liczby stanowią turyści)• Które zwierzęta są najgroźniejsze? (małe i niepozorne, chociaż duże bardziej działają na wyobraźnię)	5
Wyzwania dla żółądka	39-48	Prezentacja zdjęć potraw z różnych części świata.	5

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
	49	Uczniowie wykonują ćwiczenie interaktywne – uzupełniają tekst nazwami państw, w których podróżnik próbował przedziwnych potraw. Klucz odpowiedzi: Podczas mojej wyprawy dookoła świata, będąc na targu w Tajlandii dostrzegłem napis „król owoców”. Kupiłem, spróbowałem. Od tamtej pory już nic, co królewskie, nie jest takie samo. Ludzie w wielu krajach częstowali mnie smażonymi owadami. Odmawiałem. W końcu w Meksyku pewien kucharz mnie przechytrzył. Po prostu nie skojarzyłem, że to mogą być jaja mrówek. We Francji skusiłem się na żabie udka, ślimaki i pieczone kasztany. W północnej Kanadzie głupio było mi odmówić gospodarzom. Musiałem zjeść ten surowy tłuszcz wieloryba. W stolicy Korei musiałem przejść wiele kilometrów i zgubić się kilka razy, żeby znaleźć restaurację, w której podają mięso psów. Nie skorzystałem z menu. Zrobiłem tylko zdjęcie.	4
Dura lex, sed lex	50-51	Uczniowie czytają tekst o przepisach prawa, które mogą być zaskakujące dla turysty.	6
Faza lekcji: podsumowanie			
No to w drogę	52	Nauczyciel wraz z uczniami ogląda fragment filmu „Podróże – jak się przygotować.”	4
		Zajęcia warsztatowe. Nauczyciel dzieli uczniów na zespoły z poleceniem wskazania najważniejszych punktów przygotowań do wyprawy. Należy ocenić poziom zagrożeń wynikających z poszczególnych czynników oraz zaproponować działania, które zmniejszą ryzyko. Uczniowie mogą sami wskazać miejsce, do którego chcieliby wyjechać lub wybierają spośród następujących: Meksyk – Półwysep Kalifornijski, Peru – Cuzco (stolica państwa Inków), Argentyna – Ziemia Ognista, Maroko – Sahara, Kongo – rzeka Kongo, Egipt – rejs po Nilu, Rosja – Pik Komunizmu, Włochy – Sycylia, Turcja – Ararat, Kenia – safari, Pakistan – Kaszmir, Chiny – Tybet, Korea Południowa – strefa demarkacyjna, Malediwy – Male (stolica), Australia – Wielka Rafa Koralowa.	6
Test	53	Nauczyciel zadaje pracę domową – test podsumowujący. Klucz odpowiedzi: 1a; 2c; 3b; 4b; 5b; 6c; 7a; 8b; 9a; 10c; 11b; 12c; 13c; 14b; 15a	1

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediami: 11. Woda

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 23. Woda – cud natury

Przedmiot: chemia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 1. H₂O – niezwykła cząsteczka.

Cele lekcji. Uczeń:

- rysuje model cząsteczki wody;
- opisuje budowę cząsteczki wody;
- wie, na czym polega tworzenie się wiązania wodorowego w wodzie;
- wyjaśnia pojęcie asocjat;
- wyjaśnia pojęcia: roztwór, koloid, zawiesina;
- wyjaśnia, dlaczego woda dla jednych substancji jest rozpuszczalnikiem a dla innych nie.

Metody i techniki nauczania: praca z tekstem, pokaz filmu, wprowadzająca – pogadanka wspomagana modelowaniem, ćwiczenie interaktywne, animacja

Uzupełniające środki dydaktyczne: brak

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Przypomnienie podstawowych informacji o cząsteczce wody	1	Uczniowie czytają tekst na slajdzie dotyczący budowy cząsteczki wody oraz rodzaju wiązania, które występuje w tej cząsteczce (wiązanie kowalencyjne spolaryzowane).	5
Faza lekcji: realizacja			
Wiązanie wodorowe a anomalne właściwości wody	2	Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none">• Co powoduje, że lód ma mniejszą gęstość niż woda i pływa po jej powierzchni? Jako wyjaśnienie problemu uczniowie zapoznają się z wiązaniem wodorowym oraz jego konsekwencjami.	6
	3	Uczniowie oglądają ilustracje obrazujące strukturę lodu oraz płatków śniegu.	2
Co i dlaczego można rozpuścić w wodzie?	4	Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none">• Co stanie się, jeśli do wody dodamy różne substancje? Oglądamy film „Roztwory”.	6
		Nauczyciel zadaje uczniom pytanie: Co i dlaczego można rozpuścić w wodzie? Przypomnienie (znanej z gimnazjum) ogólnej zasady rozpuszczania: podobne rozpuszczają się w podobnych – Similia similibus solvuntur.	2
	5	Nauczyciel tłumaczy uczniom, iż polarna budowa cząsteczek wody wpływa na zdolność wody do rozpuszczania substancji polarnych. Uczniowie oglądają animację obrazującą mechanizm rozpuszczania w wodzie substancji jonowej (NaCl).	3
	6	Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none">• Czy wszystkie sole można rozpuścić w wodzie? Uczniowie podają przykłady substancji nierozpuszczalnych w wodzie (soli i wodorotlenków) wykorzystując rysunek: „Tablica rozpuszczalności”.	4
	7	Uczniowie zapoznają się z tekstem nt. rozpuszczalność związków organicznych w wodzie.	2
	8	Uczniowie oglądają animację „Rozpuszczanie alkoholu etylowego” dotyczącą tworzenia się wiązania wodorowego pomiędzy cząsteczkami wody i alkoholu etylowego.	2
Faza lekcji: podsumowanie			

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Podsumowanie	9	Uczniowie oglądają film „Niezwyczajne właściwości cząsteczki wody” obrazujący i podsumowujący wiadomości o cząsteczce wody i wiązaniach wodorowych. Nauczyciel komentuje film i zwraca uwagę, że w polskim tłumaczeniu do oryginalnego amerykańskiego filmu pojawił się błąd. W filmie jest mowa o tym, że masa cząsteczkowa azotu wynosi 28 gramów, tymczasem wynosi ona 28 U (tzw. unitów, czyli atomowych jednostek masy). Natomiast 28 gramów to masa molowa. Podobne błędy zdarzają się przy tłumaczeniach oraz w mediach często, co wynika z niewystarczającej znajomości przedmiotu przez tłumaczy. Podobny błąd pojawił się w filmie w związku z omówieniem tlenu.	5
	10	Uczniowie wykonują ćwiczenie interaktywne „Cząsteczka wody i jej właściwości”. Klucz odpowiedzi: Cząsteczka wody ma budowę kątową. W jej cząsteczce występują wiązania kowalencyjne spolaryzowane, a pomiędzy cząsteczkami wiązania wodorowe. Jest rozpuszczalnikiem polarnym. Dobrze rozpuszczają się w niej substancje polarne.	5

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediami: 11. Woda

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 23. Woda – cud natury

Przedmiot: chemia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 2. Odczyn roztworów wodnych – pH.

Cele lekcji. Uczeń:

- zna podstawowe wskaźniki i ich barwy w różnych środowiskach;
- wie, co to jest pH roztworu;
- wie, do czego służy skala pH roztworu;
- potrafi powiązać wartość pH i pOH z wartością stężenia jonów $[H^+]$ i $[OH^-]$;
- omawia wpływ odczynu roztworu na procesy fizjologiczne, rolnictwo oraz procesy przemysłowe.

Metody i techniki nauczania: praca z tekstem, naprowadzająca – pogadanka wspomagana wizualizacją, burza mózgów – część warsztatowa, praca w grupach

Uzupełniające środki dydaktyczne: arkusze szarego papieru

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Odczyn roztworu. Dysocjacja elektrolityczna kwasów i zasad.		Zdjęcie przedstawia dwie zlewki z bezbarwnymi roztworami. Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none"> • Czy można wskazać, w której zlewce jest roztwór NaOH, a w której roztwór HCl? Podaj sposób identyfikacji obu roztworów. Ucniowie odpowiadają, że należy użyć papierków wskaźnikowych w celu zbadania odczynu roztworów. Ucniowie przypominają pojęcie odczynu roztworu jako cechy roztworu określającej, czy w roztworze znajduje się nadmiar jonów wodorowych H^+ – odczyn kwaśny, czy nadmiar jonów wodorotlenkowych OH^- – odczyn zasadowy, czy też są one w równowadze – odczyn obojętny. Ucniowie zapisują na tablicy równania dysocjacji NaOH i HCl: $NaOH \rightarrow Na^+ + OH^-$ $HCl \rightarrow H^+ + Cl^-$	5
Faza lekcji: realizacja			
Wskaźniki pH	11	Ucniowie przypominają i uzupełniają wiadomości z gimnazjum na temat wskaźników pH oraz barw, jakie przyjmują w różnych środowiskach a następnie oglądają wizualizację na ten temat.	4
	12	Omawiamy naturalne substancje wskaźnikowe, z którymi spotykamy się na co dzień.	2
Pojęcie pH roztworu Skala pH	13	Wprowadzamy pojęcie pH. Ucniowie oglądają rysunek skali pH. Dowiadują się, w jaki sposób można przeliczyć pH na stężenie jonów wodorowych i odwrotnie. Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none"> • Ile wynosi pH roztworu, w którym stężenie jonów wodorowych wynosi $0,1 \text{ mol/dm}^3$, czyli 10^{-1} mol/dm^3? Ucniowie na podstawie lustracji odczytują, że jeżeli stężenie jonów wodorowych wynosi $0,1 \text{ mol/dm}^3$ – czyli 10^{-1} mol/dm^3 – to pH takiego roztworu wynosi 1 (pH to wykładnik stężenia jonów wodorowych).	3
	14-15	Nauczyciel zwraca uwagę na pH substancji znanych z życia codziennego. Wspomina, że w celu określania dokładnej wartości pH należy posłużyć się pehametrem.	2
Wpływ odczynu pH na procesy fizjologiczne, rolnictwo i procesy przemysłowe		Ćwiczenia warsztatowe. Nauczyciel dzieli uczniów na trzy grupy. Ucniowie mają podać przykłady wpływu odczynu pH na: procesy fizjologiczne (I grupa), rolnictwo (II grupa) oraz procesy przemysłowe. Liderzy grup prezentują wyniki pracy.	10
	16-17	Ucniowie czytają tekst dotyczący wpływu odczynu pH na rolnictwo. Wspominamy, że do określenia odczynu gleby służy kwasomierz glebowy.	3
	18-19	Ucniowie czytają tekst dotyczący wpływu odczynu pH na procesy fizjologiczne.	3
	20	Ucniowie czytają tekst dotyczący wpływu odczynu pH na procesy przemysłowe.	2

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: podsumowanie			
Podsumowanie	21	Uczniowie wykonują ćwiczenie interaktywne „Odczyn roztworów wodnych”. Klucz odpowiedzi: Wskaźniki pH – substancje, których barwa zmienia się zależnie od pH środowiska. Odczyn kwasowy roztworu – $\text{pH} < 7$ Odczyn zasadowy roztworu – $\text{pH} > 7$ Odczyn obojętny roztworu – $\text{pH} = 7$ pH – wykładnik stężenia jonów wodorowych $[\text{H}^+]$	3

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediami: 11. Woda

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 23. Woda – cud natury

Przedmiot: chemia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 3. Dlaczego nie wszystkie jony „dobrze czują się” w wodzie?

Cele lekcji. Uczeń:

- zna pojęcie kwasu i zasady wg. teorii Arrheniusa;
- wie, na czym polega proces dysocjacji;
- podaje przykłady słabych i mocnych elektrolitów;
- zna istotę reakcji hydrolizy;
- przewiduje odczyn wodnego roztworu rozpuszczalnej soli.

Metody i techniki nauczania: praca z tekstem, ćwiczenie interaktywne, animacja, dyskusja

Uzupełniające środki dydaktyczne: brak

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Dysocjacja elektrolityczna	22	Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none">• Dlaczego roztwór kwasu, np. solnego, przewodzi prąd, a alkohol nie? Jako wyjaśnienie problemu wprowadzona zostaje teoria dysocjacji elektrolitycznej Arrheniusa. Uczniowie poznają przykłady elektrolitów (roztwory, kwasów, zasad i soli) oraz substancji, które nie dysocjują, czyli nie przewodzą prądu (roztwór sacharozy oraz alkoholu etylowego).	6
		Uczniowie ponownie oglądają animację (slajd 5) dotyczącą mechanizmu rozpuszczania w wodzie substancji jonowej (NaCl). Nauczyciel zwraca uwagę, że chlorek sodu ulega podczas rozpuszczania dysocjacji elektrolitycznej. Woda powoduje więc rozpad chlorku sodu na jony.	3
Faza lekcji: realizacja			
Elektrolity mocne i słabe. Odczyn roztworów soli	23	Uczniowie zapoznają się z pojęciem elektrolitu. Dowiadują się, dlaczego kwas solny jest mocniejszym elektrolitem niż kwas octowy. Wprowadzamy podział elektrolitów na słabe i mocne.	3
		Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none">• Jaki odczyn mają wodne roztwory soli? Prosi uczniów o uzasadnienie swoich odpowiedzi. Uczniowie prawdopodobnie odpowiedzą, że roztwory soli mają odczyn obojętny, gdyż w ich roztworach nie ma jonów wodorowych (H^+) ani wodorotlenowych (OH^-). Uczniowie dowiadują się od nauczyciela, że roztwory soli mogą mieć różny odczyn (zarówno kwasowy jak i zasadowy a także obojętny).	3
Hydroliza soli	24	Uczniowie poznają przyczynę różnych odczynów soli. Dowiadują się, dlaczego roztwór szarego mydła ma odczyn zasadowy, a roztwór saletry amonowej – kwasowy. Wprowadzenie pojęcia hydrolizy soli.	3
	25	Uczniowie dowiadują się, dlaczego roztwór soli kuchennej jest obojętny oraz dlaczego ta sól w wodzie nie ulega procesowi hydrolizy.	2
Rodzaje wody	26	Jako ciekawostka zostają wymienione ciekawostkę wymieniamy roztwory różnych substancji, które w nazwie zawierają słowo „woda”.	4
	27	Uczniowie dowiadują się czym się różni woda destylowana od wody twardej.	2
Faza lekcji: podsumowanie			
Podsumowanie	28	Wykonujemy ćwiczenie interaktywne „Hydroliza soli”. Klucz odpowiedzi: Hydroliza soli to reakcja jonów soli z cząsteczkami wody. Odczyn soli zależy od mocy kwasu i zasady. Roztwór soli słabej zasady i mocnego kwasu (np. roztwór NH_4NO_3) ma odczyn kwasowy. Roztwór soli mocnej zasady i słabego kwasu (roztwór mydła) ma odczyn zasadowy. Roztwór słabej zasady i słabego kwasu (roztwór CH_3COONH_4) ma odczyn bliski obojętnemu.	5

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
	29	Test podsumowujący Klucz odpowiedzi: 1a; 2c; 3a; 4b; 5b; 6b; 7a; 8b; 9c; 10b; 11a; 12b; 13c; 14a; 15b	10

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediami: 11. Woda

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 23. Woda – cud natury

Przedmiot: fizyka

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 1. Niezwykłe właściwości zwykłej wody.

Cele lekcji. Uczeń:

- zna przemiany fazowe wody i warunki, w jakich zachodzą;
- potrafi wyjaśnić, dlaczego lód pływa po powierzchni wody i jakie ten fakt ma znaczenie w przyrodzie;
- zna różnice gęstości ciekłej wody i lodu wodnego;
- opisuje zmianę gęstości wody w zależności od temperatury i jej znaczenie w przyrodzie;
- potrafi wyjaśnić, co oznacza termin anomalna gęstość wody;
- wskazuje przyczyny zjawiska napięcia powierzchniowego;
- odróżnia menisk wklęsły od menisku wypukłego;
- opisuje znaczenie zjawiska napięcia powierzchniowego w przyrodzie;
- wyjaśnia mechanizm zjawiska konwekcji i podaje przykłady ruchów konwekcyjnych w płynach;
- potrafi wymienić szczególne właściwości wody, odróżniające ją od innych substancji.

Metody i techniki nauczania: praca z tekstem, film, pokaz, eksperyment uczniowski, metoda problemowa

Uzupełniające środki dydaktyczne: termometr, świeczka

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Przypomnienie podstawowych informacji o właściwościach wody		Nauczyciel prosi uczniów, aby wymienili jeden związek chemiczny, bez którego nasza planeta nie wyglądałaby tak, jak wygląda obecnie, a życie nie mogłoby się na niej rozwinąć (oczekiwana odpowiedź: woda). Nauczyciel pyta uczniów, czy znają jakieś niezwykłe właściwości wody.	3
	1	Uczniowie wykonują ćwiczenie interaktywne: „Podstawowe właściwości wody – przypomnienie”. Uzupełniają tekst opisujący podstawowe właściwości fizyczne wody. Klucz odpowiedzi: topnienia; krzepnięcia; zamarza; topi się; objętości; skropliła się; sublimacji	5
	2	Uczniowie oglądają film „Woda – substancja niezwykła”. Film pokazuje znaczenie i konsekwencje niektórych właściwości wody.	3
Faza lekcji: realizacja			
Zależność gęstości wody od temperatury	3	Uczniowie czytają tekst „Lód – woda w stanie stałym”	1
	4	Uczniowie zapoznają się z informacjami zawartymi w tabeli oraz oglądają zdjęcie „Parafina i woda w stanie stałym i ciekłym”.	1
	5	Nauczyciel zadaje pytanie: • Dlaczego góry lodowe pływające po morzach są niebezpieczne? Czy znamy przykłady zdarzeń, które to potwierdzają? (katastrofa Titanica) Uczniowie zapoznają się z informacjami dotyczącymi gór lodowych.	2
	6	Uczniowie zapoznają się z informacjami dotyczącymi anomalnej gęstości wody.	4
	7	Jako przykład ciekawych właściwości lodu uczniowie oglądają film: „Kapitan Fizyka przecina lód”.	2
Ruchy cieplne – konwekcja		Uczniowie mierzą termometrem temperaturę przy podłodze i przy suficie. Temperatura przy suficie powinna być większa niż przy podłodze, ponieważ ciepłe powietrze ma mniejszą gęstość i unosi się do góry. Z tego samego powodu dym ze zgaszonej świeczki unosi się pionowo do góry. Uczniowie obserwują przez chwilę dym powstały po zgaszeniu świeczki. Nauczyciel zadaje pytanie: • Czy te dwa fakty (większa temperatura przy suficie i unoszący się pionowo do góry dym) można wspólnie wytłumaczyć? (ogrzone powietrze ma mniejszą gęstość i unosi się do góry) Nauczyciel wyjaśnia, że gazy (w szczególności powietrze) i ciecze w warunkach ziemskiej grawitacji w pewnym zakresie zachowują się podobnie. Z uwagi na tę	4

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
		własność nazywamy je wspólnie płynami.	
	8	Uczniowie zapoznają się z informacjami o konwekcji w cieczach. Obserwują animację ruchu konwekcyjnego: „Ruchy konwekcyjne w cieczy”.	2
Napięcie powierzchniowe wody	9	Uczniowie oglądają zdjęcia: „Moneta unosząca się na powierzchni wody” i „Owady na powierzchni wody”. Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none"> Jaka właściwość wody pozwala na takie zachowanie? (Komentarz do zdjęcia z monetą: dzięki istnieniu napięcia powierzchniowego moneta nie tonie, ale unosi się na powierzchni. Powierzchnia wody ugina się, ale nie zostaje przerwana; komentarz do zdjęcia z owadem: z tego samego powodu niektóre owady mogą poruszać się po powierzchni wody.) 	2
	10	Uczniowie zapoznają się z informacjami dotyczącymi napięcia powierzchniowego. Jako pracę domową można uczniom zlecić wykonanie podobnych ćwiczeń w domu: układanie szpilki, agrafki lub żyłki na powierzchni wody. Uczniowie mogą zaprezentować wyniki w postaci wykonanych w domu zdjęć.	3
	11	Uczniowie oglądają zdjęcia: „Menisk wody i rtęci” i „Woda w naczyniach kapilarnych”. Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none"> Gdzie napięcie powierzchniowe wody odgrywa istotną rolę? (rośliny dzięki tej właściwości transportują wodę w pniach i łodygach) 	3
Faza lekcji: podsumowanie			
Podsumowanie		Uczniowie starają się podać trzy właściwości wody, które czynią z niej niezwykłą ciecz.	3

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediami: 11. Woda

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 23. Woda – cud natury

Przedmiot: fizyka

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 2. Woda – magazyn ciepła.

Cele lekcji. Uczeń:

- zna pojęcie ciepła właściwego oraz wie, co oznacza, że woda ma duże ciepło właściwe;
- wyjaśnia znaczenie dużego ciepła właściwego wody w przyrodzie;
- zna pojęcie ciepła topnienia oraz wie, co oznacza, że lód ma duże ciepło topnienia;
- wyjaśnia znaczenie dużego ciepła topnienia lodu w przyrodzie;
- zna pojęcie ciepła parowania wody oraz wie, co oznacza, że woda ma duże ciepło parowania;
- wyjaśnia znaczenie dużego ciepła parowania wody w przyrodzie;
- potrafi obliczyć ilości ciepła potrzebne do ogrzania i odparowania określonych ilości wody oraz stopienia lodu;
- wyjaśnia czym różnią się substancje o różnym cieple właściwym, parowania i topnienia.

Metody i techniki nauczania: praca z tekstem, film, pokaz, praca w grupach, metoda problemowa

Uzupełniające środki dydaktyczne: brak

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Ciepło właściwe	12	Uczniowie oglądają film: „Porównanie ciepła właściwego wody i oleju”. Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none">• Dlaczego olej ogrzał się szybciej? Nauczyciel uzupełnia mówiąc, że olej nie jest cieczą ale substancją bezpostaciową. Został jednak użyty w doświadczeniu ze względu na dostępność i możliwość łatwego porównania wybranej właściwości fizycznej.	2
Faza lekcji: realizacja			
Ciepło właściwe wody	13	Uczniowie zapoznają się z informacjami dotyczącymi ciepła właściwego wody.	4
	14	Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none">• Jak można wyjaśnić stwierdzenie, że ciepło właściwe wody ma stosunkowo dużą wartość? Uczniowie starają się udzielić odpowiedzi w oparciu o analizę ilustracji: „Wielkość ciepła właściwego niektórych substancji »wyrażona« w tabliczkach czekolady”.	4
Ciepło topnienia wody	15	Uczniowie zapoznają się z informacjami dotyczącymi ciepła topnienia i krzepnięcia.	4
	16	Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none">• Jak można wyjaśnić stwierdzenie, że ciepło topnienia wody jest stosunkowo duże? Uczniowie udzielają odpowiedzi analizując ilustrację: „Wartość ciepła topnienia/krzepnięcia niektórych substancji »wyrażona« w tabliczkach czekolady”.	4
Ciepło parowania	17	Uczniowie oglądają wizualizację: „Pomiar temperatury stygnącej wody”.	2
	18	Uczniowie analizują ilustrację „Zależność temperatury stygnącej wody w dwóch przypadkach”, obrazującą wyniki eksperymentu związanego parowaniem wody i pomiarem temperatury. Nauczyciel pyta: <ul style="list-style-type: none">• Dlaczego temperatura w jednym naczyniu opadała szybciej niż w drugim? (Parowanie odbywa się kosztem energii wody w naczyniu. Utrata energii na parowanie przyspiesza stygnięcie.)	5
	19	Uczniowie zapoznają się z informacjami dotyczącymi ciepła parowania wody.	4
Bilans cieplny	20	Uczniowie zostają podzieleni na trzy grupy: grupa „hamburgera”, grupa „frytek” i grupa „napoju gazowanego”. Na podstawie informacji na slajdzie każda grupa oblicza, jakie zmiany określonych parametrów wody umożliwia wykorzystanie energii zawartej w wymienionych produktach. Wyniki obliczeń (w przybliżeniu): Grupa I: 6,2 kg, 6,2 kg, 0,9 kg (jako jednostkę można podać także litr)	8

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
		<p>Grupa II: 4,1 kg, 4,1 kg, 0,62 kg Grupa III 2,5 kg, 2,5 kg, 0,37 kg Uwaga: Uczniowie mogą wykorzystać informację o kaloryczności produktów, które mają ze sobą (soki, batoniki, wafelki). Należy wtedy wyznaczyć kaloryczność „całego produktu” (często informacja dotyczy 100 g) i wykorzystać wynik wyrażony w dżulach (1 kJ = 1000 J). Pomocne mogą być informacje dotyczące przeliczania kalorii na dżule zamieszczone na slajdzie.</p>	
Faza lekcji: podsumowanie			
Podsumowanie	21	<p>Uczniowie wykonują ćwiczenie interaktywne: „Właściwości fizyczne wody”. Klucz odpowiedzi: Duże ciepło właściwe wody → Woda bardzo wolno się ogrzewa i bardzo wolno stygnie. Ciepło parowania → Aby zamienić w parę wodną 1 kg wody w temperaturze 100°C należy jej dostarczyć 2257 kJ energii. Ciepło topnienia → Aby zamienić w wodę 1 kg lodu w temperaturze 0°C należy mu dostarczyć 334 kJ energii. Anomalna gęstość wody → Woda w temperaturze 4°C ma największą gęstość. Napięcie powierzchniowe wody → Praca o wartości 0,073 J potrzebna do rozciągnięcia powierzchni cieczy o 1 m².</p>	5

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediami: 11. Woda

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 23. Woda – cud natury

Przedmiot: fizyka

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 3. Ciekawe zjawiska z udziałem wody. (zajęcia warsztatowe)

Cele lekcji. Uczeń:

- potrafi opisać zależność temperatury wrzenia wody od ciśnienia atmosferycznego;
- wykorzystując przykład potrafi wyjaśnić zjawisko konwekcji w płynach;
- potrafi opisać, w jaki sposób powstała skala temperatury Celsjusza;
- umie wyjaśnić znaczenie właściwości wody (anomalna gęstość wody, ciepło właściwe, ciepło parowania i skraplania, ciepło topnienia i krzepnięcia) w przyrodzie.

Metody i techniki nauczania: doświadczenia uczniowskie, elementy metody problemowej

Uzupełniające środki dydaktyczne: naczynie do próżniowego przechowywania żywności wraz z pompką, wrząca woda, termometr, zabarwione kostki lodu, zlewka, lampka nocna, świeczka

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Przypomnienie wiadomości	22	Uczniowie wyjaśniają znaczenie pojęć wyświetlonych na slajdzie.	4
Faza lekcji: realizacja			
Obserwacja ruchów konwekcyjnych		Uczniowie przeprowadzają doświadczenie. Należy przygotować przezroczystą zlewkę gorącej wody oraz zabarwione na jakiś kolor kostki lodu. Takie kostki można łatwo otrzymać zamrażając wodę zabarwioną na przykład atramentem. Należy ustawić zlewkę w pobliżu białej ściany i oświetlić lampką tak, aby na ścianie pojawił się cień zlewki z wodą (taka technika znacznie ułatwia obserwację). Kiedy uczniowie wrzucą kostkę lodu do wody, zacznie się on topić, a zimna woda będzie spływała na dno zlewki. Kiedy cała kostka się roztopi zabarwiona na niebiesko woda zbierze się przy dnie. Delikatne podgrzewanie dna zlewki (na przykład świeczką) spowoduje ruch zabarwionej do góry. Za przemieszczanie się cieczy w zlewce odpowiedzialne są ruchy konwekcyjne.	10
Zależność temperatury wrzenia od ciśnienia		Uczniowie przeprowadzają doświadczenie. Należy przygotować niewielkie naczynie do próżniowego przechowywania żywności wraz z pompką. Napełniamy je do połowy objętości świeżo zagotowaną wodą i mierzymy jej temperaturę. Powinna wynosić około 90°C. Zamykamy szczelnie naczynie i przy pomocy pompki usuwamy z niego powietrze. Ciśnienie gazów nad wodą zmniejsza się i woda zaczyna ponownie wrzeć w temperaturze niższej niż 100°C. Powietrze można wypompowywać kilkakrotnie, za każdym razem doprowadzając wodę w pojemniku do wrzenia. Po kilku próbach pojemnik należy otworzyć i ponownie zmierzyć temperaturę wody. Powinna ona wynosić około 80°C. Doświadczenie dowodzi, że woda może wrzeć (parować w całej objętości) w temperaturze mniejszej niż 100°C. Warunkiem jest jednak zmniejszenie ciśnienia wywieranego przez powietrze na wodę. Nauczyciel podaje jako ciekawostkę informację: Z tego samego powodu na szczycie Mount Everest, gdzie ciśnienie atmosferyczne wynosi 310 hPa (ciśnienie na poziomie morza to ok. 1013 hPa), woda wrze w temperaturze 68°C. Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none">• Czy na szczycie Mount Everest można zaparzyć herbatę?	10
Termometr Celsjusza	23	Uczniowie na podstawie informacji na slajdzie próbują opisać, w jaki sposób wyskalować termometr w skali Celsjusza.	10
	24	Jako podsumowanie poprzedniego zadania uczniowie oglądają animację: „Jak Celsjusz wynalazł skalę temperatur albo jak pomóc Gienkowi”.	2

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas	
Faza lekcji: podsumowanie				
Podsumowanie	25	Uczniowie wykonują ćwiczenie interaktywne: „Właściwości wody i ich znaczenie w przyrodzie”. Klucz odpowiedzi:	5	
		Dzięki temu, że woda wolno się ogrzewa i wolno ochładza		w pobliżu dużych zbiorników wodnych klimat jest łagodny. Duża zawartość wody chroni organizmy przed gwałtownymi zmianami temperatury.
		Woda ma stosunkowo duże ciepło parowania i skraplania. Oznacza to, że		parowanie wody zachodzi powoli, dlatego mogą istnieć na ziemi otwarte zbiorniki wodne. Parowanie wody pozwala chłodzić organizmy żywe.
		Woda w temperaturze 4°C ma największą gęstość i opada na dno dlatego		większe zbiorniki wodne nie zamarzają całkowicie.
		Objętość lodu jest większa niż wody, z której powstał. Dlatego		warstwa lodu tworzy się zawsze na powierzchni zbiornika a zamarzająca woda rozsadza skały i niszczy drogi.
		Dzięki dużemu napięciu powierzchniowemu skraplająca się w atmosferze para wodna		tworzy krople, które następnie spadają na ziemię w postaci deszczu.
		Woda łatwo zwilża powierzchnie		i dzięki temu i efektowi kapilarnemu wznosi się na znaczne wysokości w łodygach roślin.
	26	Nauczyciel zadaje pracę domową: test sprawdzający. Klucz odpowiedzi: 1b; 2a; 3b; 4b; 5c; 6c; 7a; 8b; 9c; 10b; 11a; 12a; 13b; 14b; 15c	1	

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediami: 11. Woda

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 23. Woda – cud natury

Przedmiot: biologia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 1. Warunki i przystosowania organizmów do życia w wodzie.

Cele lekcji. Uczeń:

- omawia właściwości wody istotne dla organizmów żywych;
- porównuje warunki życia na lądzie z warunkami życia w wodzie;
- charakteryzuje grupy ekologiczne organizmów wodnych;
- wskazuje przystosowania morfologiczne i anatomiczne roślin i zwierząt do życia w wodzie.

Metody i techniki nauczania: pogadanka, obserwacja, praca z tekstem, gra dydaktyczna

Uzupełniające środki dydaktyczne: brak

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas																								
Faza lekcji: wprowadzenie																											
		Sprawy organizacyjne.	3																								
Organizmy wodne i lądowe	1	Uczniowie wykonują ćwiczenie interaktywne pt. „Organizmy wodne i lądowe” polegające na przyporządkowaniu nazw roślin i zwierząt do środowiska ich życia: w wodzie lub na lądzie. Następnie uzasadniają swoje wybory podając jedną cechę przystosowującą każdy z organizmów do środowiska ich życia. Klucz odpowiedzi: rozwiłtka, strzałka olbrzymia, szczupak pospolity Nauczyciel podaje temat lekcji.	4																								
Faza lekcji: realizacja																											
Warunki życia w wodzie i na lądzie	2	Uczniowie poznają i porównują warunki życia w wodzie i na lądzie wykonując ćwiczenie interaktywne pt. „Porównanie środowiska wodnego i lądowego”. Polega ono na dopasowaniu właściwości do parametrów środowiska wodnego i lądowego. Klucz odpowiedzi: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>parametr</th> <th>ląd</th> <th>woda</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>temperatura</td> <td>duże wahania temperatury</td> <td>małe wahania temperatury</td> </tr> <tr> <td>światło</td> <td>dobra dostępność światła</td> <td>dostępność światła zmniejsza się wraz z głębokością</td> </tr> <tr> <td>wilgotność</td> <td>duże wahania wilgotności</td> <td>brak wahań wilgotności</td> </tr> <tr> <td>gęstość</td> <td>mała gęstość</td> <td>duża gęstość</td> </tr> <tr> <td>zawartość tlenu</td> <td>około 21%</td> <td>poniżej 21 %</td> </tr> <tr> <td>zawartość dwutlenku węgla</td> <td>0,03%</td> <td>powyżej 0,03 %</td> </tr> <tr> <td>zasolenie</td> <td>zmiennie zasolenie gleby</td> <td>zmiennie zasolenie nawet do 35‰</td> </tr> </tbody> </table>	parametr	ląd	woda	temperatura	duże wahania temperatury	małe wahania temperatury	światło	dobra dostępność światła	dostępność światła zmniejsza się wraz z głębokością	wilgotność	duże wahania wilgotności	brak wahań wilgotności	gęstość	mała gęstość	duża gęstość	zawartość tlenu	około 21%	poniżej 21 %	zawartość dwutlenku węgla	0,03%	powyżej 0,03 %	zasolenie	zmiennie zasolenie gleby	zmiennie zasolenie nawet do 35‰	5
parametr	ląd	woda																									
temperatura	duże wahania temperatury	małe wahania temperatury																									
światło	dobra dostępność światła	dostępność światła zmniejsza się wraz z głębokością																									
wilgotność	duże wahania wilgotności	brak wahań wilgotności																									
gęstość	mała gęstość	duża gęstość																									
zawartość tlenu	około 21%	poniżej 21 %																									
zawartość dwutlenku węgla	0,03%	powyżej 0,03 %																									
zasolenie	zmiennie zasolenie gleby	zmiennie zasolenie nawet do 35‰																									
Strefowość ekosystemów wodnych	3	Uczniowie poznają strefową budowę ekosystemów wodnych na przykładzie jeziora. Po obejrzeniu animacji pt. „Budowa strefowa jeziora” uczniowie potrafią wymienić: <ul style="list-style-type: none"> • trzy strefy jeziora (przybrzeżna, otwartej toni wodnej, przydenna); • pięć grup ekologicznych organizmów wodnych (rośliny naczyniowe przytwierdzone do dna, organizmy żyjące na powierzchni wody, plankton, nekton, bentos); • przykłady organizmów z poszczególnych kategorii. 	5																								

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas										
Przystosowania organizmów do życia w wodzie	4	<p>Uczniowie oglądają film pt. „Przystosowania organizmów do życia w wodzie” ukazujący wybrane organizmy wodne i ich przystosowania do życia w tym środowisku. Następnie uzupełniają tabelę, w której opisują przystosowania omówionych na filmie zwierząt do życia w środowisku wodnym:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nazwa organizmu</th> <th>Przystosowania do życia w środowisku wodnym</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>rozgwiazda</td> <td>Życie na dnie zbiornika ułatwia kształt ciała w postaci pięcioramiennej gwiazdy opatrzonej rzędami małych nóżek, które służą do poruszania się i polowania.</td> </tr> <tr> <td>murena</td> <td>Życie na dnie zbiornika ułatwia gruba skóra bez łusek z maskującymi wzorami, małe oczy i słaby wzrok, a u niektórych muren obecność zębów jadowych.</td> </tr> <tr> <td>stornia</td> <td>Życie na dnie zbiornika ułatwia spłaszczone ciało, wzorzyste, maskujące ubarwienie, oczy po jednej stronie ciała, płetwa w kształcie falbanki.</td> </tr> <tr> <td>żółw zielony</td> <td>Poruszanie się w wodzie ułatwiają przednie kończyny przekształcone w szerokie, płaskie wiosła oraz tylne pełniące funkcje sterów.</td> </tr> </tbody> </table>	Nazwa organizmu	Przystosowania do życia w środowisku wodnym	rozgwiazda	Życie na dnie zbiornika ułatwia kształt ciała w postaci pięcioramiennej gwiazdy opatrzonej rzędami małych nóżek, które służą do poruszania się i polowania.	murena	Życie na dnie zbiornika ułatwia gruba skóra bez łusek z maskującymi wzorami, małe oczy i słaby wzrok, a u niektórych muren obecność zębów jadowych.	stornia	Życie na dnie zbiornika ułatwia spłaszczone ciało, wzorzyste, maskujące ubarwienie, oczy po jednej stronie ciała, płetwa w kształcie falbanki.	żółw zielony	Poruszanie się w wodzie ułatwiają przednie kończyny przekształcone w szerokie, płaskie wiosła oraz tylne pełniące funkcje sterów.	10
	Nazwa organizmu	Przystosowania do życia w środowisku wodnym											
	rozgwiazda	Życie na dnie zbiornika ułatwia kształt ciała w postaci pięcioramiennej gwiazdy opatrzonej rzędami małych nóżek, które służą do poruszania się i polowania.											
	murena	Życie na dnie zbiornika ułatwia gruba skóra bez łusek z maskującymi wzorami, małe oczy i słaby wzrok, a u niektórych muren obecność zębów jadowych.											
	stornia	Życie na dnie zbiornika ułatwia spłaszczone ciało, wzorzyste, maskujące ubarwienie, oczy po jednej stronie ciała, płetwa w kształcie falbanki.											
żółw zielony	Poruszanie się w wodzie ułatwiają przednie kończyny przekształcone w szerokie, płaskie wiosła oraz tylne pełniące funkcje sterów.												
5	<p>Uczniowie obserwują wizualizację eksperymentu wyjaśniającego rolę pęcherza pławnego. Następnie udzielają odpowiedzi na pytanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> Jaką rolę pełni pęcherz pławny u ryb? (pęcherz pławny zmniejsza ciężar właściwy ryby i ułatwia jej przebywanie w toni wodnej; dzięki niemu ryba nie tonie) 	4											
6	<p>Wykorzystując tekst pt. „Przystosowania zwierząt wodnych do środowiska życia” (cz. 1), uczniowie omawiają przystosowania organizmów do życia na powierzchni wody oraz do unoszenia się i poruszania się w wodzie, podając przykłady organizmów.</p> <p>Oczekiwane odpowiedzi uczniów:</p> <ul style="list-style-type: none"> Do życia na powierzchniowej błonie wodnej nartnik przystosował się dzięki temu, że posiada odnóża, które pokryte są niezwilżanymi włoskami. Przystosowaniem do unoszenia się w wodzie jest obecność u łodzików muszli z komorami wypełnionymi powietrzem. Przystosowaniem do poruszania się w wodzie u walenii jest opływowy, torpedowaty kształt ciała, a także zredukowanie kończyn i obecność płetwy ogonowej. 	3											
7	<p>Wykorzystując tekst pt. „Przystosowania zwierząt wodnych do środowiska życia” (cz. 2), uczniowie omawiają przystosowania organizmów wodnych do zdobywania pokarmu, ilustrując wypowiedzi przykładami:</p> <ul style="list-style-type: none"> Przystosowaniem do zdobywania pokarmu w wyniku polowania jest obecność u żabnicy narządu świetlnego, ułatwiającego wypatrzenie ofiary. Przystosowaniem do odżywiania się zawieszoną drobnymi organizmami wodnymi jest u małży obecność ruchomych rzęsek, służących do wychwytywania pokarmu na wewnętrznej powierzchni ich muszli, wyposażenie polipów koralu madreporowych w czułki do naganiania pokarmu oraz walenii w fiszby do filtrowania pokarmu. 	3											
	<p>Nauczyciel zadaje pytanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> Na jakie grupy możemy podzielić poznane przystosowania zwierząt do życia w wodzie? (na przystosowania w budowie zewnętrznej, wewnętrznej i czynnościach życiowych) <p>Następnie prosi, aby uczniowie przyporządkowali do wymienionych grup po dwa poznane przystosowania.</p>	2											

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: podsumowanie			
Czego dowiedziałeś się o życiu w wodzie?	8	<p>Uczniowie rozwiązują krzyżówkę na tablicy multimedialnej. W przypadku braku takiej możliwości proponuje się przerysowanie jej schematu do zeszytów według ilustracji pt. „Krzyżówka z hasłem”.</p> <p>Odpowiedzi do krzyżówki: 1. nekton; 2. skrzela; 3. małże; 4. bentos; 5. nartnik; 6. murena; 7. rozgwiazda; 8. szczupak; 9. plankton; 10. walenie; 11. pęcherz; 12. kijanka; 13. żabnica.</p> <p>Uczniowie odczytują hasło z krzyżówki: osmoregulacja. Będzie ono tematem kolejnej lekcji.</p>	6

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediami: 11. Woda

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 23. Woda – cud natury

Przedmiot: biologia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 2. Bilans wodny zwierząt.

Cele lekcji. Uczeń:

- analizuje i porównuje bilans wodny zwierząt lądowych;
- analizuje i porównuje bilans wodny zwierząt wód słodkich i słonych;
- omawia mechanizmy osmoregulacji.

Metody i techniki nauczania: praca z tekstem, obserwacja, pogadanka

Uzupełniające środki dydaktyczne: brak

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Bilans wodny zwierząt	9	<p>Nauczyciel podaje temat lekcji i wyjaśnia pojęcie bilansu wodnego. Bilans wodny to różnica między ilością wody pobranej przez organizm a ilością wody utraconej. Utrzymanie odpowiedniego bilansu wodnego jest warunkiem prawidłowego funkcjonowanie każdego organizmu.</p> <p>Następnie zadaje pytanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jakie znaczenie ma woda dla organizmów żywych? (jest środowiskiem, substratem i produktem wielu reakcji chemicznych; zapewnia transport wewnątrz organizmu substancji odżywczych, hormonów, enzymów; odpowiada za utrzymanie stałej temperatury ciała – pocenie się; wchodzi w skład struktur komórkowych i płynów ustrojowych; wpływa na jedność komórek i ułatwia usuwanie końcowych produktów przemiany materii) <p>W dalszej kolejności nauczyciel prosi uczniów o wymienienie źródeł wody i dróg jej utraty dla organizmów zwierzęcych na podstawie posiadanych informacji. Następnie wyświetla slajd z ilustracją pt. „Źródła wody dla zwierząt i drogi jej utraty” podsumowujący i uzupełniający wypowiedzi uczniów.</p>	4
Osmoregulacja		<p>Nauczyciel wprowadza termin „osmoregulacja” związany z bilansem wodnym. Oznacza on regulację objętości i stężeń płynów ustrojowych organizmu. Osmoregulacja umożliwia zwierzęciu:</p> <ul style="list-style-type: none"> • utrzymanie właściwego składu płynów ustrojowych; • utrzymanie odpowiedniego ciśnienia osmotycznego; • usuwanie z organizmu końcowych produktów przemiany materii. <p>Osmoregulacja zapewnia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • odpowiednią ilość wody w organizmie; • właściwe stężenie substancji rozpuszczonych w płynach wewnątrz i zewnątrzkomórkowych. <p>Mechanizm osmoregulacji przebiega inaczej u zwierząt lądowych, morskich i słodkowodnych.</p>	3
Faza lekcji: realizacja			
Sposoby regulacji bilansu wodnego zwierząt lądowych	10	<p>Uczniowie analizują tekst pt. „Regulacja bilansu wodnego u zwierząt lądowych” i zapisują w zeszycie krótką notatkę:</p> <p>Drogi utraty wody u zwierząt lądowych: pocenie się, oddychanie, parowanie z powierzchni ciała, wydalanie, wydzielanie, np. mleko u ssaków.</p> <p>Sposoby ograniczenia utraty wody u zwierząt lądowych: pokrycie ciała chitynowymi pancerzami, łuskami, sierścią; przebywanie w środowiskach wilgotnych i zacienionych; wytwarzanie bardzo zagęszczonego moczu.</p> <p>Usuwanie nadmiaru soli mineralnych: przez gruczoły nosowe (albatros), przez gruczoły rektalne, które występują w okolicach ujścia jelita tylnego (np. u owadów, skorupiaków).</p>	4

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
	11	Uczniowie oglądają film pt. „Po co wielbłądowi garb?” i wyjaśniają znaczenie garbu dla gospodarki wodnej tego zwierzęcia (w garbie zmagazynowany jest tłuszcz, który podczas niedostatku wody do picia ulega przemianom, w czasie których powstaje woda, zapewniająca utrzymanie bilansu wodnego na właściwym poziomie).	3
	12	Uczniowie oglądają animację pt. „Jak wielbłąd po mistrzowsku utrzymuje bilans wodny?”, przedstawiającą sposób utrzymania bilansu wodnego przez wielbłąda.	3
Sposoby regulacji bilansu wodnego zwierząt słodkowodnych	13	Uczniowie analizują tekst pt. „Regulacja bilansu wodnego u zwierząt słodkowodnych” i podają sposoby utrzymania i regulacji bilansu wodnego u zwierząt zamieszkujących wody słodkie.	4
	14	Uczniowie oglądają ilustrację pt. „Wydalenie i osmoregulacja u ryby słodkowodnej”. Następnie przedstawiają mechanizmy osmoregulacji u ryby słodkowodnej i uzasadniają ich znaczenie dla regulacji bilansu wodnego. Ryby słodkowodne mają płyny tkankowe bardziej stężone niż środowisko wodne, w którym żyją. Zagrożone są więc stałym napływem wody do wnętrza organizmu i wymywaniem z niego jonów. Aby temu zapobiec ryby te: <ul style="list-style-type: none"> • nie piją wody, tylko pobierają ją osmotycznie przez nabłonek jamy gębowej i skrzelii; • nadmiaru wody pozbywają się produkując duże ilości rozcieńczonego moczu; • niedobór jonów, które są wyłukiwane przez wodę, uzupełniają wyłapując jony z otoczenia przez skrzelia. 	4
Sposoby regulacji bilansu wodnego zwierząt wód słonych	15	Uczniowie analizują tekst pt. „Regulacja bilansu wodnego u zwierząt morskich” i podają sposoby utrzymania regulacji bilansu wodnego u zwierząt zamieszkujących wody słone.	4
	16	Uczniowie oglądają ilustrację pt. „Wydalenie i osmoregulacja u ryby morskiej”. Następnie przedstawiają mechanizmy osmoregulacji u tych zwierząt i uzasadniają ich znaczenie dla regulacji bilansu wodnego. <p>Oczekiwane odpowiedzi:</p> <p>Ryby morskie mają płyny tkankowe mniej stężone niż środowisko wodne, w którym żyją. Narażone są więc na stałą utratę wody z wnętrza organizmu. Grozi im także susza osmotyczna, tzn. niemożność pobrania wody, mimo jej obecności w środowisku. Aby temu zapobiec ryby te nieustannie piją słoną wodę, zatrzymują wodę w organizmie, produkując niewielkie ilości zagęszczonego moczu, nadmiar jonów chlorkowych pochodzących z wody aktywnie usuwają przez skrzelia.</p>	4
Faza lekcji: podsumowanie			
Problemy osmoregulacji kręgowców	17	Nauczyciel wyświetla ilustrację „Osmoregulacja”, obrazującą problemy osmoregulacyjne zwierząt. Uczniowie odpowiadają na pytania: <ul style="list-style-type: none"> • Jakie są przyczyny suszy osmotycznej u zwierząt lądowych i ryb wód słonych? (Przyczyną suszy osmotycznej u tych zwierząt jest wyższe stężenie jonów w środowisku zewnętrznym niż stężenie jonów w płynach ich ciała. Uniemożliwia to pobieranie wody ze środowiska mimo jej obecności.) • Dlaczego ryby wód słodkich narażone są na pęcznienie? (ryby słodkowodne mają płyny tkankowe bardziej stężone niż środowisko wodne, w którym żyją, dlatego narażone są na stały napływ wody do wnętrza organizmu, co może powodować pęcznienie) 	4

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Mechanizmy osmoregulacji	18	<p>Uczniowie wykonują ćwiczenie interaktywne pt. „Mechanizmy osmoregulacji” polegające na dopasowaniu mechanizmów osmoregulacji do przedstawicieli zwierząt z trzech omawianych środowisk życia, tj. lądu, wód słodkich i słonych.</p> <p>Klucz odpowiedzi:</p> <p>Wielbłąd: pokrycie ciała grubą sierścią, zamykane nozdrza zapobiegają utracie wody na skutek oddychania, efektywne wchłanianie wody z przewodu pokarmowego; Szczupak: aktywne pobieranie jonów z wody przez komórki chlorkowe w skrzelach i kierowanie ich do środowiska wewnętrznego, usuwanie nadmiaru wody przez nerki, produkcja dużej ilości rozcieńczonego moczu z amoniakiem, nie pije wody; Rekin: picie dużej ilości wody, aktywne pobieranie jonów z wody przez komórki chlorkowe w skrzelach i usuwanie ich na zewnątrz, produkcja niewielkiej ilości moczu, podwyższanie ciśnienia osmotycznego przez gromadzenie w osoczu krwi dużej ilości mocznika.</p>	5

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediami: 11. Woda

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 23. Woda – cud natury

Przedmiot: biologia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 3. Grupy ekologiczne roślin.

Cele lekcji. Uczeń:

- wymienia czynniki ekologiczne wpływające na wzrost i rozwój roślin;
- omawia grupy ekologiczne roślin;
- klasyfikuje roślinę do grupy ekologicznej, wskazując przystosowania do życia w określonych warunkach środowiskowych;
- dobiera rośliny ozdobne do ogrodu, uwzględniając występujące w nim czynniki ekologiczne.

Metody i techniki nauczania: warsztaty terenowe w ogrodzie botanicznym/parku/sklepie ogrodniczym lub szkółce roślin ogrodowych (pogadanka, obserwacja, elementy wykładu, pokaz)

Uzupełniające środki dydaktyczne: zestaw na jedną grupę – trzy gatunki roślin z omawianych grup ekologicznych, podręczny atlas roślin, wilgotnościomierz lub kartka bibuły filtracyjnej albo listek ręcznika papierowego, zestaw do mierzenia pH, karta pracy (załącznik nr 1)

Uwaga! Nauczyciel przed lekcją powinien upewnić się, czy w wybranym przez siebie miejscu może zrealizować lekcję w wskazań scenariusza.

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Wprowadzenie		Nauczyciel prezentuje miejsce, w którym odbywają się zajęcia i przedstawia przebieg warsztatów. Omawia ich organizację i zadania do wykonania przez uczniów. Dokonuje podziału klasy na cztery grupy. Rozdaje karty pracy grupowej. Warsztaty zostaną przeprowadzone techniką grup eksperckich. Każda z grup otrzyma zadanie zdobycia informacji na temat innej grupy ekologicznej roślin.	4
Czynniki ekologiczne wpływające na wzrost i rozwój roślin		Uczniowie poznają czynniki ekologiczne wpływające na wzrost i rozwój roślin. Nauczyciel pokazuje moczarkę kanadyjską lub inną roślinę wodną oraz rozchodnik bądź aloes. Inicjuje pogadankę zadając pytania: <ul style="list-style-type: none">• Jakie są różnice w wyglądzie roślin? (budowa liści, łodyg, korzeni, intensywność barwy, wielkość)• Jakie są przyczyny tych różnic? (różne środowiska życia)• Jakie czynniki różnią te środowiska? (dostęp do wody i soli mineralnych, natężenie światła, temperatura) Nauczyciel objaśnia uczniom, że na warsztatach poznają cztery grupy ekologiczne roślin, wydzielone ze względu na dostęp do wody, tj. higrofity (rośliny siedlisk wilgotnych), hydrofity (rośliny wodne), mezofity (rośliny siedlisk średnio wilgotnych) oraz kserofity (rośliny terenów o stałym lub długotrwałym niedoborze wody).	3

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas																			
Faza lekcji: realizacja																						
Higrofity		<p>Nauczyciel dzieli klasę na cztery grupy i przekazuje każdej z nich instrukcję do wykonania ćwiczenia. Uczniowie pracują w grupach eksperckich analizując higrofity/hydrofity/mezofity/kserofity według karty pracy (załącznik nr 1). Poniżej zamieszczono przykłady tabel uzupełnionych na podstawie obserwacji uczniów w każdej z grup wraz z dodatkowymi informacjami dla nauczyciela zapisanymi kursywą. (Uwaga- informacje w nawiasach dotyczą cech niewidocznych gołym okiem).</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Nazwa rośliny</th> <th colspan="3">Przystosowania w budowie</th> </tr> <tr> <th>Liście</th> <th>Łodygi</th> <th>System korzeniowy</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>niecierpek ogrodowy</td> <td>lancetowate, mięsiste liście, (aparaty szparkowe po obu stronach blaszki)</td> <td>łodygi proste, grube, mięsiste</td> <td>słabo rozwinięty</td> </tr> <tr> <td>szczawik zajęczy</td> <td>liście cienkie, delikatne, trójlistkowe</td> <td>łodyga cienka, płożąca</td> <td></td> </tr> <tr> <td>zawilec gajowy</td> <td>liście cienkie, delikatne, pierzastosieczne</td> <td>łodyga nadziemna naga, oraz podziemna-kłęczce</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Nazwa rośliny	Przystosowania w budowie			Liście	Łodygi	System korzeniowy	niecierpek ogrodowy	lancetowate, mięsiste liście, (aparaty szparkowe po obu stronach blaszki)	łodygi proste, grube, mięsiste	słabo rozwinięty	szczawik zajęczy	liście cienkie, delikatne, trójlistkowe	łodyga cienka, płożąca		zawilec gajowy	liście cienkie, delikatne, pierzastosieczne	łodyga nadziemna naga, oraz podziemna-kłęczce		20
Nazwa rośliny	Przystosowania w budowie																					
	Liście	Łodygi	System korzeniowy																			
niecierpek ogrodowy	lancetowate, mięsiste liście, (aparaty szparkowe po obu stronach blaszki)	łodygi proste, grube, mięsiste	słabo rozwinięty																			
szczawik zajęczy	liście cienkie, delikatne, trójlistkowe	łodyga cienka, płożąca																				
zawilec gajowy	liście cienkie, delikatne, pierzastosieczne	łodyga nadziemna naga, oraz podziemna-kłęczce																				
Hydrofity		<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Przykłady roślin</th> <th colspan="3">Przystosowania w budowie</th> </tr> <tr> <th>Liście</th> <th>Łodygi</th> <th>System korzeniowy</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>grąźel żółty</td> <td>okrągłe, skórzaste liście o długim ogonku liściowym, pływające po powierzchni wody, górna powierzchnia liścia śliska (pokryta warstwą chroniącą przed nadmiernym parowaniem-kutykulą)</td> <td>łodyga silnie rozgałęziona, w postaci kłęczca czyli podziemnej łodygi płożącego się w muldenym</td> <td>słabo rozwinięty, korzenie nitkowate</td> </tr> <tr> <td>moczarka kanadyjska</td> <td>cienkie, wiotkie, (bez kutykuli i aparatów szparkowych)</td> <td>cienka, nitkowata, gładka z rozgałęzieniami, (wewnątrz obecne kanały powietrzne, które unoszą roślinę w wodzie)</td> <td>brak lub bardzo słabo wykształcony, korzenie pełnią tylko funkcję zakotwiczącą roślinę w podłożu</td> </tr> <tr> <td>rzęsa wodna</td> <td>małe, skórzaste liście pływające, najczęściej o owalnym kształcie.</td> <td>łodyga – zwykle brak widocznej łodygi (jest zintegrowana z częścią liściową lub przypomina liść)</td> <td>delikatne, zwykle pojedyncze korzenie wyrastające wprost z liści lub przekształcone łodygi</td> </tr> </tbody> </table>	Przykłady roślin	Przystosowania w budowie			Liście	Łodygi	System korzeniowy	grąźel żółty	okrągłe, skórzaste liście o długim ogonku liściowym, pływające po powierzchni wody, górna powierzchnia liścia śliska (pokryta warstwą chroniącą przed nadmiernym parowaniem-kutykulą)	łodyga silnie rozgałęziona, w postaci kłęczca czyli podziemnej łodygi płożącego się w muldenym	słabo rozwinięty, korzenie nitkowate	moczarka kanadyjska	cienkie, wiotkie, (bez kutykuli i aparatów szparkowych)	cienka, nitkowata, gładka z rozgałęzieniami, (wewnątrz obecne kanały powietrzne, które unoszą roślinę w wodzie)	brak lub bardzo słabo wykształcony, korzenie pełnią tylko funkcję zakotwiczącą roślinę w podłożu	rzęsa wodna	małe, skórzaste liście pływające, najczęściej o owalnym kształcie.	łodyga – zwykle brak widocznej łodygi (jest zintegrowana z częścią liściową lub przypomina liść)	delikatne, zwykle pojedyncze korzenie wyrastające wprost z liści lub przekształcone łodygi	
Przykłady roślin	Przystosowania w budowie																					
	Liście	Łodygi	System korzeniowy																			
grąźel żółty	okrągłe, skórzaste liście o długim ogonku liściowym, pływające po powierzchni wody, górna powierzchnia liścia śliska (pokryta warstwą chroniącą przed nadmiernym parowaniem-kutykulą)	łodyga silnie rozgałęziona, w postaci kłęczca czyli podziemnej łodygi płożącego się w muldenym	słabo rozwinięty, korzenie nitkowate																			
moczarka kanadyjska	cienkie, wiotkie, (bez kutykuli i aparatów szparkowych)	cienka, nitkowata, gładka z rozgałęzieniami, (wewnątrz obecne kanały powietrzne, które unoszą roślinę w wodzie)	brak lub bardzo słabo wykształcony, korzenie pełnią tylko funkcję zakotwiczącą roślinę w podłożu																			
rzęsa wodna	małe, skórzaste liście pływające, najczęściej o owalnym kształcie.	łodyga – zwykle brak widocznej łodygi (jest zintegrowana z częścią liściową lub przypomina liść)	delikatne, zwykle pojedyncze korzenie wyrastające wprost z liści lub przekształcone łodygi																			

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas											
Mezofity		<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Przykłady roślin</th> <th colspan="3">Przystosowania w budowie</th> </tr> <tr> <th>Liście</th> <th>Łodygi</th> <th>System korzeniowy</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>groszek pospolity światlik łąkowy koniczyna łąkowa</td> <td>blaszka liściowa średniej wielkości, (pokryta kutykulą)</td> <td>łodygi wzniesione, dość sztywne, u niektórych gatunków rozgałęzione</td> <td>dobrze rozwinięty</td> </tr> </tbody> </table>	Przykłady roślin	Przystosowania w budowie			Liście	Łodygi	System korzeniowy	groszek pospolity światlik łąkowy koniczyna łąkowa	blaszka liściowa średniej wielkości, (pokryta kutykulą)	łodygi wzniesione, dość sztywne, u niektórych gatunków rozgałęzione	dobrze rozwinięty	
		Przykłady roślin		Przystosowania w budowie										
Liście	Łodygi		System korzeniowy											
groszek pospolity światlik łąkowy koniczyna łąkowa	blaszka liściowa średniej wielkości, (pokryta kutykulą)	łodygi wzniesione, dość sztywne, u niektórych gatunków rozgałęzione	dobrze rozwinięty											
Kserofity		<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Przykłady roślin</th> <th colspan="3">Przystosowania w budowie</th> </tr> <tr> <th>Liście</th> <th>Łodygi</th> <th>System korzeniowy</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>rozchodnik rojnik wilczomlec</td> <td>liście zredukowane, grube, śliskie, sztywne o małej powierzchni, (aparaty szparkowe w zagłębieniach skórki, skórka pokryta grubą kutykulą) Liście niektórych kserofitów mogą być pokryte włoskami.</td> <td>łodygi grube, mięsiste, gromadzące wodę na okres suszy</td> <td>system korzeniowy dobrze rozwinięty, najczęściej palowy</td> </tr> </tbody> </table>	Przykłady roślin	Przystosowania w budowie			Liście	Łodygi	System korzeniowy	rozchodnik rojnik wilczomlec	liście zredukowane, grube, śliskie, sztywne o małej powierzchni, (aparaty szparkowe w zagłębieniach skórki, skórka pokryta grubą kutykulą) Liście niektórych kserofitów mogą być pokryte włoskami.	łodygi grube, mięsiste, gromadzące wodę na okres suszy	system korzeniowy dobrze rozwinięty, najczęściej palowy	
		Przykłady roślin		Przystosowania w budowie										
Liście	Łodygi		System korzeniowy											
rozchodnik rojnik wilczomlec	liście zredukowane, grube, śliskie, sztywne o małej powierzchni, (aparaty szparkowe w zagłębieniach skórki, skórka pokryta grubą kutykulą) Liście niektórych kserofitów mogą być pokryte włoskami.	łodygi grube, mięsiste, gromadzące wodę na okres suszy	system korzeniowy dobrze rozwinięty, najczęściej palowy											
Prezentacja wyników prac w grupach eksperckich		Po zakończeniu pracy w grupach eksperckich wszyscy uczniowie zbierają się w wyznaczonym miejscu i prezentują pozostałym informacje o „swojej” grupie ekologicznej.	10											
Faza lekcji: podsumowanie														
Praktyczne wykorzystanie wiedzy o wymaganiach życiowych roślin		<p>Na podsumowanie warsztatów uczniowie rozwiązują zadanie nr 3 z karty pracy pt. „Zaplanuj swój ogród”. Zadanie umożliwia praktyczne wykorzystanie poznanej wiedzy i polega na doborze gatunków roślin do miejsc ogrodu, w których panują określone warunki środowiskowe. Oczekiwane odpowiedzi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • skalnik: rojnik, wilczomlec; • oczko wodne: grąźel żółty; • miejsce zacienione: niecierpek, konwalia majowa. <p>Wyjaśnienie dla nauczyciela: dobór roślin na poszczególne miejsca ogrodu zależy od panujących w nich warunków wodnych. Na skalniku, na którym rośliny mają mały dostęp do wody, należy posadzić kserofity. Oczko wodne będą zasiedlały hydrofity, zaś wilgotne miejsca zacienione będą właściwe dla higrofitów. Należy pamiętać, że jeśli gatunki zaprezentowane przez nauczyciela w ramach poszczególnych grup ekologicznych są inne niż przykłady w scenariuszu uczniowie powinni zaprojektować ogród z poznanych przez siebie na lekcji gatunków.</p>	4											
Test sprawdzający	19	<p>Nauczyciel zadaje pracę domową – rozwiązanie testu sprawdzającego. Klucz odpowiedzi: 1b; 2c; 3b; 4b; 5a; 6b; 7c; 8a; 9b; 10c; 11a; 12b; 13b; 14b; 15c Uwaga dla nauczyciela: jeśli uczniowie na lekcji nie poznali roślin wymienionych w pytaniu 12 i 15, nauczyciel może pokazać te rośliny w atlasie.</p>	1											

Załącznik nr 1

Karta pracy grupowej na warsztatach terenowych „Grupy ekologiczne roślin”

Nazwa grupy ekologicznej

Imiona i nazwiska uczniów

.....

.....

Badanie warunków fizycznych i chemicznych środowiska

Zadanie 1. Określenie czynników ekologicznych środowiska.

W miejscu prowadzenia przez grupę ekspercką obserwacji dokonaj pomiarów lub określ nasilenie czynnika ekologicznego. Na podstawie uzyskanych wyników określ wilgotność, nasłonecznienie i pH środowiska, wybierając jedną z możliwości podanych w zamieszczonej poniżej tabeli 1: Charakterystyka środowiska.

a) wilgotność gleby

Używając dostępnego wilgotnościomierza glebowego dokonaj pomiaru wilgotności gleby i wyraż ją w procentach lub oszacuj ją, stosując próbę bibułową w skali: mała, średnia, duża wilgotność.

Opis próby bibułowej. Kartkę bibuły filtracyjnej lub listek ręcznika papierowego połóż na powierzchni badanej gleby, dokładnie przyciśnij i pozostaw na 30 sekund. Obserwuj stopień zawilgotnienia bibuły. Próbę powtórz w 2-3 miejscach.

b) nasłonecznienie stanowiska

W miejscu prowadzenia obserwacji określ stopień nasłonecznienia stanowiska roślin. Trzeba jednak pamiętać, że nie oceniamy jedynie stopnia nasłonecznienia stanowiska w danym momencie w którym odbywa się lekcja lecz w ciągu całego dnia.

c) pH gleby

Wykorzystując dostępne wskaźniki do badania pH gleby określ jej kwasowość.

Tabela 1. Charakterystyka środowiska

Wilgotność gleby	Nasłonecznienie stanowiska	pH gleby
<ul style="list-style-type: none">• mała• średnia• duża	<ul style="list-style-type: none">• miejsce silnie nasłonecznione• miejsce w półcieniu• miejsce silnie zacienione	<ul style="list-style-type: none">• kwaśne• obojętne• zasadowe

Zadanie 2. Przystosowania roślin do warunków życia.

Wybierz trzy rośliny rosnące na badanym terenie, rozpoznaj ich nazwy wykorzystując atlasy roślin lub etykiety zamieszczone przy roślinach. Zaobserwuj charakterystyczne cechy budowy morfologicznej ich liści, łodygi i korzeni (aby zaobserwować korzenie, należy roślinę wykopać, a później ponownie zasadzić). Wyniki obserwacji zanotuj w tabeli 2.

Tabela 2. Przystosowania roślin do warunków życia

Nazwa rośliny	Przystosowania w budowie		
	Liście	Łodygi	System korzeniowy

Podaj nazwę grupy ekologicznej charakteryzowanych roślin.

Nazwa grupy ekologicznej roślin

Podsumowanie zajęć

Uwaga!!! Zadanie 3 wykonaj po zapoznaniu się z wynikami prac wszystkich grup eksperckich.

Zadanie 3. Zaplanuj swój ogród.

Posiadasz miejsce na ogród. Dobierz podane gatunki roślin do miejsc ogrodu, w których panują określone warunki środowiskowe.

GATUNKI ROŚLIN

- a)
- b)
- c)
- d)
- e)

MIEJSCE W OGRODZIE

- grązel żółty
- konwalia majowa
- niecierpek
- rojnik
- wilczomlecz

- 1. skalnik
- 2. oczko wodne
- 3. miejsce zacienione

Odpowiedź: 1., 2....., 3.....

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediami: 11. Woda

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 23. Woda – cud natury

Przedmiot: geografia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 1. Zasoby hydrosfery.

Cele lekcji. Uczeń:

- komentuje prawdziwość twierdzenia o jednoczesnej obfitości i niedoborach wody na Ziemi;
- uzasadnia rolę wody dla gospodarki człowieka;
- wyjaśnia cykl obiegu wody w przyrodzie.

Metody i techniki nauczania: analiza, obserwacja, pogadanka

Uzupełniające środki dydaktyczne: atlasy geograficzne świata (po jednym na ławkę)

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas										
Faza lekcji: wprowadzenie													
		Sprawy organizacyjne.	3										
Najważniejsze substancje		Nauczyciel prosi o podanie najważniejszej substancji, która jest podstawą życia biologicznego naszej planety. Spośród padających odpowiedzi nauczyciel wybiera jedną lub dwie (w tym odpowiedź dotyczącą wody) i prosi uczniów o uzasadnienie ich wyboru.	2										
Faza lekcji: realizacja													
Zasoby hydrosfery	1	Nauczyciel podaje definicję hydrosfery. Jest to wodna powłoka Ziemi. W jej skład wchodzi wszystkie wody występujące na Ziemi. Następnie uczniowie oglądają diagram prezentujący strukturę zasobów wody na świecie.	2										
	2	Nauczyciel wyjaśnia, że ilość wody na Ziemi jest stała, bilans wodny w skali planety równy jest zero. Jednak istnieją pewne obszary na Ziemi, gdzie więcej wody przybywa niż ubywa (np. strefa równikowa), czyli bilans wodny jest dodatni, oraz pewne obszary Ziemi charakteryzują się bilansem ujemnym (pustynne i półpustynne). Nauczyciel poleca wykonanie ćwiczenia dotyczącego bilansu wodnego. Klucz odpowiedzi: Przychody: opad atmosferyczny, dopływ z innych obszarów Rozchody: parowanie, odpływ, retencja	3										
	3	Nauczyciel informuje, że woda na Ziemi występuje w różnych stanach skupienia (ciekły, stały i gazowy). Poleca obejrzenie zdjęcia prezentującego niebieską planetę.	2										
		Nauczyciel prosi uczniów o wyszukanie w atlasach trzech przykładów każdego z mórz wymienionych na slajdzie: przybrzeżnych (Żółte, Ochockie), międzywyspowych (Celebes, Jawajskie), śródlądowych (Śródziemne, Bałtyckie), otwartych (Północne, Arabskie), półzamkniętych (Koralowe, Karaibskie) oraz zamkniętych (Czerwone, Czarne).	4										
	4	Nauczyciel pyta uczniów, jakie znają rodzaje wód lądowych (podziemne, powierzchniowe: rzeki, jeziora, bagna). Następnie wykonują ćwiczenie. Klucz odpowiedzi:	<table border="1"> <tr> <td>Wody na lądzie występują w postaci wód podziemnych i powierzchniowych.</td> <td>prawda</td> </tr> <tr> <td>W studniach gospodarskich czerpiemy wody głębinowe, często o podwyższonej mineralizacji.</td> <td>fałsz</td> </tr> <tr> <td>Naturalnym, skoncentrowanym wypływem wody podziemnej na powierzchnię jest rzeka.</td> <td>fałsz</td> </tr> <tr> <td>Gejzer to szczególny rodzaj źródła termalnego.</td> <td>prawda</td> </tr> <tr> <td>Jeziora to naturalne zbiorniki retencyjne wody na Ziemi.</td> <td>prawda</td> </tr> </table>	Wody na lądzie występują w postaci wód podziemnych i powierzchniowych.	prawda	W studniach gospodarskich czerpiemy wody głębinowe, często o podwyższonej mineralizacji.	fałsz	Naturalnym, skoncentrowanym wypływem wody podziemnej na powierzchnię jest rzeka.	fałsz	Gejzer to szczególny rodzaj źródła termalnego.	prawda	Jeziora to naturalne zbiorniki retencyjne wody na Ziemi.	prawda
	Wody na lądzie występują w postaci wód podziemnych i powierzchniowych.	prawda											
W studniach gospodarskich czerpiemy wody głębinowe, często o podwyższonej mineralizacji.	fałsz												
Naturalnym, skoncentrowanym wypływem wody podziemnej na powierzchnię jest rzeka.	fałsz												
Gejzer to szczególny rodzaj źródła termalnego.	prawda												
Jeziora to naturalne zbiorniki retencyjne wody na Ziemi.	prawda												
5	Nauczyciel poleca obejrzenie zdjęcia prezentującego jedną z form wody na Ziemi – lodowiec.	2											

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
	6	Nauczyciel informuje, że elementem krajobrazu są również jeziora. Jeziołem nazywamy naturalne zagłębienie terenu (tzw. misa jeziorna) wypełnione wodą, niemające bezpośredniego połączenia z morzem. Uczniowie oglądają zdjęcie jednego z najbardziej słonych jezior na świecie.	1
	7	Uczniowie oglądają zdjęcie prezentujące najstarsze i zarazem najgłębsze jezioro świata.	1
Obieg wody	8	Nauczyciel informuje, że woda na Ziemi podlega ciągłemu ruchowi. Uczniowie oglądają grafikę prezentującą cykl hydrologiczny. Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none"> • Jakie jest tempo wymiany wód w hydrosferze? (odpowiedź znajduje się na następnym slajdzie) 	3
	9	Nauczyciel poleca obejrzenie ryciny prezentującej tempo wymiany wód w hydrosferze. Następnie zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none"> • Które z wód są najważniejsze z punktu widzenia człowieka? (wody słodkie, przede wszystkim powierzchniowe płynące i wody podziemne) 	3
Dostępność wody słodkiej	10	Uczniowie czytają tekst o wodzie słodkiej na Ziemi.	3
	11	Uczniowie oglądają tabelę porównującą zasoby wody w Polsce do zasobów wody na świecie. Nauczyciel wyjaśnia, że zasobami odnawialnymi wody słodkiej są przepływy rzek powstające na terenie kraju (zasilane opadami) oraz wody podziemne pochodzące z opadów. Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none"> • Które regiony świata są najbardziej, a które najmniej zasobne w wodę? Z czego to wynika? (Ameryka Łacińska – zasobna, duża liczba rzek o wysokich przepływach; Bliski Wschód i Afryka Północna – najuboższe w wodę, obszary pustynne) 	3
	12	Nauczyciel poleca obejrzenie mapy prezentującej zasoby odnawialne wody na jednego mieszkańca na świecie. Tłumaczy, że te dane należy rozumieć w odpowiedni sposób. Np. na Węgrzech ilość wody, jaka występuje w zasobach odnawialnych w przeliczeniu na jednego mieszkańca, jest niska. Przez Węgry przepływa Dunaj, więc wydawać by się mogło, że Węgry posiadają duże zasoby wód. Jednak tak nie jest, Dunaj prowadzi swoje wody spoza państwa i w przypadku np. wybudowania tamy i zatrzymania tych wód w obrębie Austrii, Węgrzy nie dysponowaliby tym zasobem. Przedstawione dane informują jedynie o zasobach wodnych tworzących się i dostępnych w wybranym państwie. W innych częściach świata podejście zastosowane przy tych danych już dużo bardziej przystaje do rzeczywistości. Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none"> • Które regiony świata mają największe, a które najmniejsze zasoby wody słodkiej na mieszkańca? 	5
Faza lekcji: podsumowanie			
Wykorzystanie wody w gospodarce człowieka	13	Podsumowując nauczyciel stwierdza, że zasoby wody na Ziemi, pomimo jej dużej ilości, są ograniczone. Ludzie wykorzystują niewielki odsetek wód słodkich. Człowiek od dawna zmagał się z niedoborem lub nadmiarem wody. Uczniowie oglądają zdjęcie akweduktu i zapory wodnej. Nauczyciel informuje, że na następnej lekcji zapoznamy się z rolą wody w gospodarce człowieka. Nauczyciel zadaje pytania: <ul style="list-style-type: none"> • Jakie znacie współczesne budowle związane z inżynierią wodną? (kanały, śluzy, jazy, wały przeciwpowodziowe, przepusty) • W jakich działach gospodarki człowieka woda jest potrzebna? (nauczyciel prowadzi uczniów w kierunku stwierdzenia, że woda potrzebna jest wszędzie) 	4

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediami: 11. Woda

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 23. Woda – cud natury

Przedmiot: geografia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 2. Woda cennym zasobem.

Cele lekcji. Uczeń:

- wskazuje sposoby racjonalnego gospodarowania wodą w rolnictwie i przemyśle;
- podaje przykłady degradacji środowiska naturalnego wywołane nieracjonalną gospodarką wodną;
- potrafi wskazać miejsca na Ziemi borykające się z niedoborami wody.

Metody i techniki nauczania: burza mózgów, analiza, pogadanka, obserwacja, praca z mapą

Uzupełniające środki dydaktyczne: atlasy geograficzne świata (po jednym na ławkę)

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Wprowadzenie		Nauczyciel przypomina, że na poprzedniej lekcji poruszyliśmy problem wielkości zasobów wodnych i ich struktury. Zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none">• Jakie działy gospodarki wykorzystują wodę?	2
Faza lekcji: realizacja			
Woda w rolnictwie	14	Nauczyciel wyjaśnia, że w skali świata głównym konsumentem wody w gospodarce jest zazwyczaj rolnictwo. Jednak zdarzają się wyjątki, w wielu wysoko rozwiniętych państwach głównym konsumentem wody jest przemysł. Nauczyciel poleca obejrzenie zdjęcia prezentującego jeden z systemów nawadniania – deszczownie.	1
	15	Następnie uczniowie oglądają zdjęcie ukazujące system nawadniania kolistego. Nauczyciel zadaje pytania: <ul style="list-style-type: none">• W jakich okolicznościach człowiek stosuje nawadnianie? (na obszarach o zbyt suchym klimacie, w celu zwiększenia plonów);• Które regiony świata charakteryzują się dużą ilością nawadnianych gruntów rolnych? (Azja Południowo-Wschodnia jest to obszar o wystarczającej ilości wody dla prawidłowego wzrostu roślin, jednak ze względu na rzeźbę terenu i charakter upraw człowiek stosuje różne zabiegi, np. system terasowania zboczy, aby utrzymać ją jak najdłużej na polu)	3
	16	Uczniowie zapoznają się z przykładem nieracjonalnej gospodarki człowieka. Nauczyciel poleca obejrzenie wizualizacji obrazującej obszar klęski ekologicznej wywołanej nieracjonalną gospodarką wodną w rolnictwie. Następnie zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none">• Czy znacie inne, równie drastyczne przykłady zaniku jezior, degradacji obszarów związanych z niewłaściwie przeprowadzonymi melioracjami? [Morze Martwe – Izrael i Jordania zasilają swoje pola i wodociągi wodami z rzeki Jordan, w wyniku czego lustro wody obniżyło się w ostatnim półwieczu o 30 metrów; Jezioro Czad – projekty irygacyjne państw zlokalizowanych nad jeziorem (Czad, Kamerun, Nigeria i Niger) skutkują obniżeniem poziomu wody w jeziorze, w latach 90. XX wieku pobór wody z rzek zasilających akwen na użytek rolnictwa wzrósł czterokrotnie; podobnie jezioro Urmia (Iran) zanika, gdyż budowane są zapory wodne na rzekach zasilających to bezodpływowe jezioro].	3
Pustynnienie	17	Nauczyciel poleca przeczytać tekst dotyczący pustynnienia (pustynnienie to stopniowy zanik roślinności i przekształcanie np. sawanny w pustynię; do zjawiska pustynnienia przyczynia się m.in. zmniejszenie wysokości opadów, zbyt intensywna uprawa ziemi, nadmierny wypas bydła, przeznaczanie pod uprawy rolne gruntów leśnych). Następnie nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none">• Które państwa świata, poza afrykańskimi, podlegają temu procesowi? (Iran, Turkmenistan, Australia)• Które regiony świata są najbardziej suche? (Pustynia Atakama położona w	3

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
		Ameryce Południowej, w Chile, jest najsuchszym regionem świata, roczny opad jest niższy od 100 mm. Swoją „suchość” zawdzięcza położeniu w strefie zwrotnikowej i peruwiańskiemu zimnemu prądowi morskiemu. Drugim obszarem suchym jest Arktyka – pustynia lodowa, obszar otrzymujący 100–250 mm opadu rocznie.)	
Woda w przemyśle	18	Nauczyciel poleca obejrzenie zdjęcia prezentującego jeden z przykładów wykorzystania wody przez przemysł – chłodnie kominowe.	1
	19	Uczniowie oglądają kolejny przykład – wykorzystanie wody przy produkcji papieru. Następnie nauczyciel zadaje pytania uczniom: <ul style="list-style-type: none"> • Które gałęzie przemysłu wykorzystują w procesie technologicznym wodę? (np.: przemysł cukrowniczy, celulozowo-papierniczy, chemiczny) • Do czego służy woda w poszczególnych procesach technologicznych? [mycie buraków cukrowych, rozpuszczanie składników drewna (ligniny) – proces rozwókniania, schładzanie roztworów] 	2
Jak oszczędzać wodę?	20	Nauczyciel poleca uczniom wykonanie ćwiczenie prezentującego sposoby oszczędzania wody w rolnictwie i przemyśle. Klucz odpowiedzi: Lista rozwijana 1: nawadnianie kropelkowe, charakteryzujące się gęstą siecią rurek doprowadzających wodę bezpośrednio pod rośliny Lista rozwijana 2: z tzw. obiegów zamkniętych Lista rozwijana 3: z wody deszczowej, zbieranej w zbiornikach przy halach o dużych powierzchniach	3
Woda w energetyce	21	Nauczyciel przypomina, że jednym z ważniejszych sposobów wykorzystania wody jest pozyskiwanie z niej energii. Uczniowie zapoznają się z tekstem dotyczącym mechanizmów działania różnego typu hydroelektrowni: <ol style="list-style-type: none"> 1. elektrownia przepływowa wykorzystuje energię przepływającej wody po jej wcześniejszym spiętrzeniu, przed tamą powstaje jezioro zaporowe; największą tego typu elektrownią w Polsce jest elektrownia na Wiśle we Włocławku, na świecie Zapora Trzech Przełomów w na rzece Jangcy w Chinach; 2. największą elektrownią szczytowo-pompową w Polsce jest elektrownia Żarnowiec – górny zbiornik wodny stanowi sztuczne jezioro Czymanowo, dolny – Jezioro Żarnowieckie; 3. pierwsza i największa elektrownia pływowa uruchomiona została w roku 1966 we Francji w Saint-Malo, nad kanałem La Manche; 4. elektrownia falowa – do tej pory funkcjonują nieliczne tego typu elektrownie, m.in. w Danii i Portugalii; zakłada się, że fale morskie mają większy potencjał energetyczny niż wiatr, a elektrownie falowe mogą pokryć 20–30% światowego zapotrzebowania na energię elektryczną. 	3
	22	Uczniowie oglądają zdjęcie prezentujące największą hydroelektrownię świata. Nauczyciel wyjaśnia, że jest to jedna z najdroższych budowli świata. Jej budowie towarzyszyła krytyka, przede wszystkim ze strony ekologów i historyków. Ekolodzy ostrzegali, że wskutek podniesienia zwierciadła wody nasilać się będą procesy osuwiskowe (zdarzyły się już osuwiska z ofiarami śmiertelnymi). Historycy natomiast krytykowali zatopienie wielu zabytków kultury, m.in. klasztorów i świątyń Dynastii Ming. Nauczyciel zadaje pytanie (uczniowie odpowiadają w oparciu o Atlas Świata): <ul style="list-style-type: none"> • Gdzie na świecie występują hydroelektrownie? [odpowiedzi są podane w układzie: nazwa elektrowni – nazwa rzeki – nazwa państw(a); Itajpu – Parana – Brazylia, Paragwaj; Grand Coulee – Kolumbia – USA; Guri – Coroni – Wenezuela; Tucurui – Tocantis – Brazylia; Sajano-Suszenskaja – Jenisej – Rosja; Krasnojarska – Jenisej – Rosja; Corpus-Posadas – Parana – Argentyna, Paragwaj; Le Grande 2 – Le Grande – Kanada; Churchill Falls – Churchill – Kanada; Bracka – Angara – Rosja] 	3

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
		<ul style="list-style-type: none"> • Które regiony mają największy potencjał do zakładania elektrowni wodnych? Jakiego typu? (obszary strefy równikowej – duże rzeki, obszar Norwegii; elektrownie przepływowe) 	
Woda w gospodarstwie domowym	23	<p>Nauczyciel przeprowadza krótką pogadankę koncentrującą się wokół tego, że woda jest nieodzownym składnikiem naszego życia (np. ponad dwie trzecie ludzkiego ciała stanowi woda). Pyta uczniów o oszczędzanie wody:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Czy czujecie potrzebę oszczędzania wody? • Jak we własnym zakresie ograniczyć zużycie wody? (np. wymiana uszczelek w ciekących kranach, wykorzystanie tzw. szarej wody do spłukiwania toalety, podlewanie ogródka deszczówką, używanie pralki i zmywarki tylko wtedy, gdy są pełne) 	5
Inne zastosowania wody	24	<p>Nauczyciel wyjaśnia, że woda jest również niezbędna dla zwierząt domowych oraz tych żyjących na wolności. Nauczyciel poleca, aby uczniowie w oparciu o atlas świata, wskazali obszary największej hodowli zwierząt (Brazylia, USA, Chiny, Australia). Następnie zadaje pytanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Czy wymienione obszary cechują się dostatkami wody dla hodowli? (nie) 	3
	25	<p>Woda znajduje również zastosowanie w praktykach religijnych. Nauczyciel zadaje pytanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jakie znacie obrzędy wykorzystujące wodę? (chrzest, święcenie pokarmów, lany poniedziałek) 	2
	26	<p>Woda to również ważny składnik naszego wypoczynku. Nauczyciel poleca odszukać, z pomocą atlasu, najbardziej znane regiony turystyczne świata oraz odczytać nazwę morza, jeziora lub rzeki, nad którymi są położone.</p>	3
Faza lekcji: podsumowanie			
Jak przeżyć dzień z 20 litrami wody?	27	<p>W ramach podsumowania rozważań o wodzie nauczyciel poleca obejrzenie filmu nakręconego w oparciu o audycje radiowe w Programie Trzecim Polskiego Radia o człowieku, który próbował przeżyć dzień mając do dyspozycji zaledwie 20 litrów wody.</p>	5

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediami: 11. Woda

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 23. Woda – cud natury

Przedmiot: geografia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 3. Dostęp do wody.

Cele lekcji. Uczeń:

- jest świadomy problemów wynikających z braku wody słodkiej;
- wykazuje konieczność racjonalnego gospodarowania zasobami naturalnymi wody;
- przedstawia własne działania, jakie może podjąć w celu oszczędnego gospodarowania zasobami wody.

Metody i techniki nauczania: dyskusja, zajęcia warsztatowe, analiza

Uzupelniające środki dydaktyczne: brak

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Wprowadzenie		Nauczyciel przypomina, że na poprzednich zajęciach zapoznaliśmy się z różnymi sposobami wykorzystania wody przez człowieka. Na dzisiejszej lekcji poruszymy problem dostępności do wody w różnych częściach świata.	1
Faza lekcji: realizacja			
Deficyty wody	28	Nauczyciel poleca uczniom zastanowić się nad obszarami, które charakteryzują się dużymi deficytami wody. Następnie uczniowie analizują mapę prezentującą to zagadnienie na terenie Polski. Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none">• Które regiony Polski borykają się z problemem deficytu wody?• Czym ten deficyt jest spowodowany? (Duże aglomeracje miejskie – występowanie leja depresyjnego, czyli znacznego obniżenia zwierciadła wody podziemnej wskutek nadmiernego poboru wody; nadmierny pobór wody przez przemysł, rolnictwo; Kujawy – położenie w tzw. cieniu opadowym – jest to zjawisko występowania małej sumy opadów na terenie położonym za przeszkodą terenową, np. wzniesieniami obszarów pojeziernych. Powietrze pokonując barierę orograficzną traci wilgoć, po stronie zawietrznej osiada już jako powietrze suche.)	4
	29	Uczniowie oglądają animację. Nauczyciel zadaje pytania: <ul style="list-style-type: none">• W których regionach świata ludzie mają utrudniony dostęp do wody pitnej? (Afryka i Azja)• Jakie możecie wskazać przyczyny utrudnionego dostępu do wody pitnej? (uwarunkowania geograficzne, polityczne, społeczne, gospodarcze)• Czym skutkuje brak dostępu do odpowiedniej jakości wody? (zachorowania związane z brudną wodą: biegunka, malaria, denga)• Jak brak dostępu do wody pitnej wpływa np. na edukację, gospodarkę w krajach rozwijających się?	3
Wojny o wodę	30	Uczniowie zapoznają się z tekstem dotyczącym sporów o wodę w Zatoce Perskiej. Nauczyciel zadaje pytania: <ul style="list-style-type: none">• W jakich regionach świata mogą zdarzać się opisane w tekście sytuacje? (obszary suche, m.in. Egipt, Arabia Saudyjska, Jemen)• Czy możecie zaproponować działania, które uregulowałyby takie spory? (np. podział zasobów wody)	2
	31	Następnie uczniowie czytają tekst dotyczący problemów w dostarczaniu wody w Azji. Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none">• Jakie znacie sposoby doprowadzania wody na obszary deficytowe? (zawracanie biegu rzek, przepompowywanie wody z jednej rzeki do drugiej, odsalanie wody morskiej, budowa rurociągów z wodą do portów, w których będzie przepompowywana i dostarczana tankowcami do potrzebujących)	3
	32	Nauczyciel poleca obejrzenie zdjęcia stacji do odsalania wody.	2
Organizacje walczące o równy	33	Nauczyciel wyjaśnia, że problem dostępności do wody jest jednym z ważniejszych do rozwiązania w skali świata. Istnieje wiele organizacji walczących o to, żeby	2

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
dostęp do wody pitnej		dostarczyć wodę dla ludności w krajach słabo rozwiniętych. Jedną z ważniejszych organizacji jest UN Water.	
	34	Uczniowie oglądają logo dekady działania ONZ w latach 2005–2015.	1
	35	Uczniowie oglądają film – kampanię prowadzoną przez water.org – jedną z większych organizacji światowych. Nauczyciel pyta uczniów: <ul style="list-style-type: none"> • Jakie znaczenie mają gwiazdy kina w popieraniu takich akcji? • Czy znacie jakieś inne znane osoby włączające się w takie lub podobne działania? (Światowy Program Żywnościowy: Christina Aguilera, Drew Barrymore, Sean Penn; Fundusz Narodów Zjednoczonych Pomocy Dzieciom UNICEF: Angelina Jolie, David Beckham, Jackie Chan, Mia Farrow, Whoopi Goldberg, Roger Moore; polscy ambasadorzy UNICEF: Małgorzata Foremniak, Majka Jeżowska, Natalia Kukulska, Artur Żmijewski, Magdalena Rózcza) 	5
36	Nauczyciel informuje, że w Polsce główną instytucją walczącą z problemem niedoboru wody w krajach słabo rozwiniętych jest Polska Akcja Humanitarna. Uczniowie czytają tekst dotyczący działań podjętych przez PAH.	4	
Ile możemy zaoszczędzić?		Zajęcia warsztatowe. W związku z tym, że w wielu krajach ludność boryka się z drastycznymi brakami wody, w krajach wysokorozwiniętych prowadzone są kampanie społeczne zachęcające ludzi do oszczędzania wody. Nauczyciel poleca uczniom obliczenie, ile wody można zaoszczędzić przy wykonywaniu prostych, codziennych czynności: <ul style="list-style-type: none"> • zakręcanie kranów przy myciu zębów (przepływ wody: 4 litry na minutę, czas mycia zębów: 3 minuty, liczba zdarzeń: 2 razy dziennie, liczba domowników: 4 osoby, liczba dni w roku: 365; dzięki zakręcaniu kranu podczas mycia zębów 4-osobowa rodzina może zaoszczędzić ok. 100 l wody dziennie, czyli 36 m³ rocznie); • korzystanie z prysznica, a nie z wanny (200 l wody na kąpiel, codzienna kąpiel – to daje ok. 292 m³ na 4-osobową rodzinę rocznie; prysznic trwa ok. 4 minuty – zużycie wody to 10 litrów na minutę, dla 4-osobowej rodziny, która bierze prysznic codziennie – ok. 58 m³); • korzystanie ze zmywarki; jeśli mycie ręczne w zlewie, to nie pod bieżącą wodą, tylko w zlewie dwukomorowym (tzn. zatykamy zlew, nalewamy wody, myjemy, a dopiero potem płuczemy niedużym strumieniem); (15 litrów na jedno mycie w zmywarce; 10 minut mycia ręcznego to 100 l); • spłuczka w toalecie z funkcją stop (zamiast 6–10 litrów zużywamy 3–4 litry na jedno spłukanie). Nauczyciel zadaje pytania: <ul style="list-style-type: none"> • Czy te proste wyliczenia udowodniły, że warto wodę oszczędzać? • Jaki byłby finansowy wymiar obliczonych powyżej oszczędności? (przyjmijmy, że cena za 1 m³ wody wynosi ok. 4,2 zł) 	7
Faza lekcji: podsumowanie			
Test	37	Uczniowie rozwiązują test sprawdzający wiedzę. Klucz odpowiedzi: 1b; 2c; 3b; 4b; 5b; 6c; 7a; 8b; 9a; 10b; 11b; 12a; 13b; 14c; 15a	8

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediami: 12. Rekordy

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 24. Największe i najmniejsze

Przedmiot: chemia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 1. Ziarnista budowa materii.

Cele lekcji. Uczeń:

- zna pojęcie atomu oraz historię jego poznawania;
- wyjaśnia współczesną koncepcję atomu;
- posługuje się pojęciem liczby atomowej i liczby masowej.

Metody i techniki nauczania: pogadanka, dyskusja, obserwacja, ćwiczenia

Uzupelniające środki dydaktyczne: brak

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Co to jest atom?	1	Uczniowie oglądają zdjęcie „Czy można tak dzielić w nieskończoność?”. Nauczyciel inicjuje dyskusję na ten temat podkreślając, że w pytaniu tym nie chodzi o możliwość dokonania rzeczywistego podziału, co może być ograniczane niedoskonałością stosowanych narzędzi, ale o potencjalną możliwość takiego podziału. Podsumowując dyskusję, nauczyciel wyjaśnia, że odpowiedź na to pytanie leży u podstaw dwu sprzecznych teorii materii: ciągłej i nieciągłej (atomistycznej). Aż do początków XX wieku dyskusje dotyczące teorii materii miały charakter bardziej filozoficzny niż naukowy, gdyż istnienie atomów było trudne, a wręcz niemożliwe do udowodnienia ze względu na bardzo małe wymiary atomu. Obecnie dostępne są już zdjęcia atomów otrzymane za pomocą specjalnych mikroskopów.	3
Faza lekcji: realizacja			
Atomy Demokryta	2	Nauczyciel pyta uczniów: <ul style="list-style-type: none">• W jakim okresie i gdzie powstała w Europie teoria atomistyczna i kogo traktuje się jako głównego twórcę tej koncepcji? (starożytna Grecja, atomiści greccy, Demokryt z Abdery, V w p.n.e.) Uczniowie zapoznają się z treścią slajdu „Atomy Demokryta”. Nauczyciel mówi, że jego atomy nie mają wiele wspólnego z obecną teorią atomistyczną. Miały m.in. różnić się kształtami, gładkością (najgładsze miały tworzyć duszę). Jednak stworzył on pierwszą spójną koncepcję nieciągłości materii, przez co wywarł wpływ na nowożytną chemię.	2
Teoria atomistyczna Daltona	3	Uczniowie zapoznają się z treścią slajdu „Teoria atomistyczna Daltona”. Nauczyciel uzupełnia informacje dotyczące działalności naukowej Daltona. Badał on między innymi zachowanie gazów. Zauważył, że gazy reagują ze sobą w tych samych proporcjach wagowych. Można to wyjaśnić tylko w ten sposób, że substancje składają się z porcji (atomów), które reagują ze sobą w ustalonej proporcji. Należy podkreślić, że dopiero Dalton określił pierwiastek, jako zbiór identycznych atomów. Dalton wprowadził również pojęcie masy atomowej jako stosunku masy atomu do masy najlżejszego atomu wodoru.	3

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Struktura atomu	4	<p>Nauczyciel zadaje pytanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Czy atom składa się z mniejszych elementów? (Uczniowie mogą wymieniać ogólnie cząstki elementarne lub konkretne ich nazwy. Należy z odpowiedzi uczniów „wyłowić” elektron, proton i neutron.) <p>Nauczyciel mówi, że uczniowie poznają obecnie historię odkrywania cząstek elementarnych, z których składa się atom. Uczniowie zapoznają się z treścią slajdu „A jednak atom nie jest niepodzielny”. Nauczyciel wyjaśnia, że J. J. Thomson badał odkryte wcześniej przez Crookesa promieniowanie katodowe, które powstaje, gdy podgrzewa się ujemnie naładowaną blaszkę metaliczną (katodę) umieszczoną w bańce próżniowej. Thomson stwierdził, że promienie katodowe to ujemnie naładowane cząstki lżejsze prawie 2000 razy od atomów wodoru, czyli najmniejszych atomów. Stąd wysnuł wniosek, że cząstki te, nazwane elektronami, muszą być składnikiem atomów. Zaproponował model złożonego atomu, zwany modelem ciasta z rodzynkami. Model ten nie wytrzymał próby czasu i został zastąpiony kilkanaście lat później przez model Rutherforda. Niewątpliwą zasługą Thomsona jest odkrycie złożonej struktury atomu.</p>	3
Struktura atomu	5	<p>Nauczyciel informuje, że doświadczenie Rutherforda, które za chwilę na filmie obejrzą uczniowie, zaliczane jest do najważniejszych eksperymentów w historii nauki. Pozwoliło ono wyjaśnić budowę atomu i dało podwaliny jądrowej teorii atomu, która po modyfikacjach obowiązuje do dziś. Uczniowie oglądają wizualizację eksperymentu „Doświadczenie Rutherforda”. Nauczyciel zadaje pytanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Na czym polegał eksperyment Rutherforda i co wniósł do koncepcji budowy atomu? <p>Nauczyciel podsumowuje najważniejsze fakty (większość cząstek α przechodzi przez cienką blaszkę, część z nich zmienia kierunek nieeliczne ulegają odbiciu; świadczy to o tym, że dodatni ładunek atomu skupiony jest w niewielkiej przestrzeni, nazwanej jądrem). Uczniowie mogą jeszcze raz obejrzeć wizualizację. Warto, aby nauczyciel wyjaśnił znaczenie niewielkiej grubości folii. Można to wyjaśnić na przykładzie zwykłej siatki. Przez jej pojedynczą warstwę większość małych kamyków rzucanych w jej kierunku przechodzi bez problemu, jeśli jednak nałożymy na siebie kilka warstw siatki, prześwity stają się coraz mniejsze i duża część kamyków odbija się. Podobnie w przypadku folii metalowej – im jest ona cieńsza, tym mniej warstw atomów przeszkadzających w przenikaniu cząstek α.</p>	4
	6	<p>Uczniowie zapoznają się z treścią slajdu „Model jądrowy atomu”. Nauczyciel wyjaśnia, że pierwszy jądrowy model atomu powstał, gdy nieznanne były jeszcze protony i neutrony, dlatego traktowano jądro jako obiekt niepodzielny. Kolejne odkrycia prowadziły do modyfikacji modelu Rutherforda, ale podział atomu na jądro i sferę elektronową obowiązuje do dziś. Odkrycie nowych cząstek elementarnych oraz zastosowanie mechaniki kwantowej do opisu sfery elektronowej jedynie uzupełnia i uściśla model Rutherforda.</p>	3
	7	<p>Uczniowie zapoznają się z treścią slajdu „Współczesna teoria atomu”. Nauczyciel zadaje pytania:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jakie cząstki elementarne wchodzi w skład atomu i gdzie się one znajdują? (elektrony na powłokach elektronowych lub w sferze elektronowej, protony i neutrony – łącznie nukleony – w jądrze atomu) • Która cząstka jest najlżejsza, a która najcięższa? (elektron jest najlżejszy – masa praktycznie 0 u, protony i neutrony mają taką samą masę 1 u) • Które cząstki są naładowane elektrycznie? (elektrony mają ładunek ujemny, a protony dodatni. Neutrony są elektrycznie obojętne) 	4

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Liczba atomowa i masowa	8	<p>Uczniowie zapoznają się z treścią slajdu „Liczba atomowa i masowa”.</p> <p>Nauczyciel zadaje pytania:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Co to jest liczba atomowa i masowa? (liczba atomowa to liczba protonów, a liczba masowa to liczba nukleonów, czyli protonów i neutronów łącznie, zawarta w jądrze atomu danego pierwiastka) • W jaki sposób można ustalić liczbę neutronów, znając liczbę atomową i masową? (z definicji liczb atomowej i masowej wynika, że liczba protonów jest różnicą liczby nukleonów i protonów) • Czy izotopy są niebezpieczne? (niebezpieczne są tylko izotopy promieniotwórcze, ponieważ promieniowane przez nie emitowane jest bardzo szkodliwe dla organizmów żywych) <p>Nauczyciel dodaje, że większość pierwiastków jest mieszaniną co najmniej dwu trwałych izotopów. Zawartość każdego izotopu jest stała. Na przykład chlor zawiera około 76% izotopu o liczbie masowej 35 i około 24% izotopu o liczbie masowej 37 niezależnie od tego, czy występuje jako pierwiastek, czy w związku chemicznym (np. w soli kuchennej).</p>	4
	9	<p>Pytania do uczniów:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jakie najmniejsze przedmioty można zaobserwować za pomocą wzroku? (włos, cząstki kurzu, pyłki kwiatowe). Nauczyciel wyjaśnia, że nasz zmysł wzroku może obserwować obiekty o wymiarach nie mniejszych niż dziesiąta część milimetra. • Jakie niewidoczne „gołym” okiem obiekty istnieją w przyrodzie? (bakterie, pierwotniaki, drożdże, wirusy, cząsteczki i atomy, cząstki elementarne) • Jakie są wymiary tych obiektów? Czy ich wielkość można sobie wyobrazić? (ponieważ wymiary wymienionych obiektów są znacznie mniejsze niż wielkości obiektów, które można zaobserwować bezpośrednio za pomocą wzroku, są one trudne do wyobrażenia, dlatego stosowane są różnego typu porównania) <p>Uczniowie zapoznają się z treścią slajdu „Trochę liczb”. Nauczyciel proponuje uczniom zapisanie liczb 10^{-10} i $1,66 \cdot 10^{-24}$ w postaci ułamka dziesiętnego (1 na dziesiątym miejscu po przecinku oraz w przypadku drugiej liczby 23 zera po przecinku przed 166).</p> <p>Nauczyciel zadaje pytania:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ile ważyłoby ziarnko piasku o objętości 1 mm^3, gdyby było wykonane z materii jądrowej o gęstości ok. 400 mln ton/cm^3 (jest to gęstość jądra atomu wodoru)? • Przyjmując, że człowiek waży średnio 60 kg, ilu ludzi ważyłoby tyle samo, co takie ziarnko piasku? (Skoro masa 1 cm^3 jąder atomowych wynosi około 400 milionów ton, to kulka wielkości ziarnka piasku (objętość rzędu $1 \text{ mm}^3 = 10^{-3} \text{ cm}^3$) ma masę 400 milionów podzielone przez 1000, czyli 400 tysięcy ton, czyli 400 milionów kilogramów. Przyjmując, że człowiek waży średnio 60 kg, jest to masa ok. 6,7 milionów ludzi. Zatem kulka wielkości ziarnka piasku wykonana z materii jądrowej ważyłaby tyle, co cała ludność średniego państwa europejskiego.) 	6
Czy atomy można zobaczyć?		<p>Nauczyciel zadaje pytanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jakie znamy urządzenia do powiększania obrazu przedmiotów? (lupa, mikroskop optyczny, mikroskop elektronowy) <p>Nauczyciel wyjaśnia, że w zależności od wielkości obiektu, który chcemy obejrzeć, dobieramy odpowiednie urządzenie. Mikroskopy optyczne pozwalają uzyskać obraz mikroorganizmów i komórki. Mikroskopy elektronowe, które mają rozdzielczość do 200 nm, pozwalają dostrzec duże molekuły. Do oglądania małych cząsteczek i atomów służy skaningowy mikroskop tunelowy.</p>	2
	10	Uczniowie oglądają slajd „Zdjęcie atomów chromu”.	1

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: podsumowanie			
Składniki atomu	11	Uczniowie wykonują ćwiczenie interaktywne „Składniki atomu”. Klucz odpowiedzi: Atom każdego pierwiastka zbudowany jest z jądra i sfery elektronowej. Jądro atomu składa się z protonów i neutronów. Liczba protonów w jądrze to liczba atomowa, a liczba nukleonów to liczba masowa. Atom pierwiastka ^{16}O ($Z=8$) składa się z 8 protonów, 8 elektronów i 8 neutronów. Atom izotopu tlenu ^{18}O zawiera w jądrze 8 protonów i 10 neutronów.	4
Podsumowanie		Nauczyciel podsumowuje lekcję, zwracając uwagę na najważniejsze zagadnienia omówione na lekcji: rozwój teorii atomistycznej; współczesna teoria budowy atomu; stosowanie pojęć: liczba atomowa i porządkowa; izotopy pierwiastków.	3

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediami: 12. Rekordy

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 24. Największe i najmniejsze

Przedmiot: chemia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 2. Łączenie się atomów.

Cele lekcji. Uczeń:

- zna pojęcie wiązania chemicznego;
- wyjaśnia tworzenie wiązania jonowego i atomowego;
- ma podstawowe wiadomości na temat oddziaływań międzycząsteczkowych.

Metody i techniki nauczania: pogadanka, dyskusja, obserwacja, ćwiczenia

Uzupełniające środki dydaktyczne: brak

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Wprowadzenie		Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none">• Dlaczego istnieje tak wielka różnorodność substancji, skoro znanych jest tylko około stu pierwiastków? (Atomy pierwiastków mogą łączyć się ze sobą, tworząc cząsteczki związków chemicznych. Kombinacji atomów może być bardzo dużo.) Nauczyciel przypomina uczniom, że Dalton postulował możliwość łączenia się atomów i tworzenia związków chemicznych.	2
Faza lekcji: realizacja			
Dlaczego atomy łączą się ze sobą?	12	Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none">• Dlaczego upuszczony przedmiot sam spada na podłogę? (jest przyciągany przez Ziemię, zmniejsza swoją energię) Nauczyciel przypomina uczniom, że większość procesów samorzutnych w przyrodzie wiąże się z obniżeniem energii. Upuszczony przedmiot spada, bo w ten sposób obniża swą energię potencjalną. Nie jest z kolei możliwe, by przedmiot sam podskoczył, bo wiązałoby się to ze zwiększeniem energii. Uczniowie zapoznają się z treścią slajdu „Dlaczego atomy łączą się ze sobą?”. Nauczyciel wyjaśnia, że atomy, dzięki łączeniu się ze sobą, zmniejszają swoją energię. Energia, o którą zmniejsza się energia atomów zostaje wydzielona, najczęściej jako ciepło. Ta energia, przeliczona na 1 mol wiązań, nazywa się energią wiązania.	3
Jak powstaje woda?	13	Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none">• Z jakich pierwiastków składa się woda? (z wodoru i tlenu)• Czy wodór i tlen zachowują swoje właściwości w wodzie? (nie; wodór i tlen są gazami, a woda cieczą; wodór jest palny i wybuchowy, a woda nie) Uczniowie zapoznają się z treścią slajdu „Jak powstaje woda”. Nauczyciel informuje, że w przyrodzie praktycznie nie występują wolne atomy, stąd na animacji pokazano modele cząsteczek tlenu i wodoru. Po obejrzeniu animacji nauczyciel pyta: <ul style="list-style-type: none">• Jakie są najważniejsze cechy wiązania atomowego? (powstawanie cząsteczek, wspólna para lub pary elektronowe połączonych w cząsteczkę atomów)	3
Powstawanie kryształów soli kamiennej	14	Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none">• Jakie są właściwości soli kuchennej? (ciało stałe, krystaliczne, bezbarwne, smak słony, wysoka temperatura topnienia, rozpuszczalna w wodzie)• Z jakich pierwiastków składa się sól kuchenna? (z chloru i sodu)• Czy pierwiastki zachowują swoje właściwości w soli kuchennej? (nie; chlor jest żółtozielonym, trującym gazem, a sód metalem – sól nie jest trująca, jest ciałem stałym, ale nie przewodzi prądu i jest bezbarwna) Uczniowie oglądają film „Powstawanie soli kuchennej z pierwiastków”. Po obejrzeniu filmu nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none">• Jakie są najważniejsze cechy wiązania jonowego? (wzajemne przekazywanie elektronów przez atomy; powstawanie kationów i anionów; tworzenie kryształu)	4

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Woda przykładem małej cząsteczki	15	<p>Nauczyciel wyjaśnia, że cząsteczki znacznie różnią się rozmiarami. Najmniejsze są niektóre cząsteczki nieorganiczne, w tym woda. Uczniowie zapoznają się z treścią slajdu „Cząsteczki najmniejsze”. Nauczyciel zadaje pytanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jak przejawia się polarność cząsteczki wody? (polega na polaryzacji ładunku w cząsteczce, na atomie tlenu gromadzi się ładunek ujemny, a na atomach wodoru dodatni) <p>Nauczyciel wyjaśnia, że cząsteczki wody silnie się przyciągają, ponieważ dodatnia część jednej cząsteczki przyciąga ujemną część drugiej. W kryształach lodu cząsteczki wody są uporządkowane i nie mogą się przemieszczać.</p>	3
Cząsteczki największe	16	<p>Nauczyciel zadaje pytanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Co to są substancje wielkocząsteczkowe i jakie związki są ich przykładami? (są to substancje zbudowane z dużych cząsteczek, np. białka, polipeptydy, wielocukry lub inaczej polisacharydy /skrobia, celuloza/, polimery) <p>Uczniowie zapoznają się z treścią slajdu „Wielocukry”. Po obejrzeniu slajdu nauczyciel zadaje pytania:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jak jest zbudowana skrobia i celuloza? (ma budowę łańcuchową, łańcuchy powstają przez połączenie kilkuset – dla skrobi – i kilku tysięcy – dla celulozy – cząsteczek glukozy) 	3
	17	<p>Nauczyciel zadaje pytanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gdzie występuje w przyrodzie skrobia i celuloza? (skrobia w ziarnach zbóż i bulwach ziemniaków, celuloza materiał budulcowy roślin wyższych) <p>Uczniowie zapoznają się z treścią slajdu „Występowanie i zastosowania wielocukrów”. Po obejrzeniu slajdu nauczyciel zadaje pytanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jakie znaczenie i zastosowania mają skrobia i celuloza? 	3
	18	<p>Związkiem wielkocząsteczkowym jest również białko. Nauczyciel zadaje pytanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jakie podstawowe informacje na temat białek są wam znane? (są z nich zbudowane organizmy zwierząt, składają się z aminokwasów, są ważnym produktem żywnościowym) <p>Uczniowie zapoznają się z treścią slajdu „Białka”. Po obejrzeniu przez uczniów slajdu nauczyciel zadaje pytania:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Z jakich pierwiastków składa się białko? (z węgla, wodoru, tlenu i azotu) • Z jakich elementów utworzony jest łańcuch białkowy? (z aminokwasów) • Gdzie występują białka? (nabiał, mięso, rośliny strączkowe) 	4
	19	<p>Pytanie do uczniów:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jakie zastosowania mają tworzywa sztuczne? <p>Nauczyciel podsumowuje, że trudno wyobrazić sobie życie współczesne bez tworzyw sztucznych.</p> <p>Uczniowie zapoznają się z treścią slajdu „Polimery syntetyczne”. Nauczyciel przypomina uczniom, że tworzywa sztuczne oprócz polimerów zawierają inne składniki: barwniki, utwardzacze, wypełniacze itp., które poprawiają właściwości i wygląd polimeru.</p> <p>Podsumowując zagadnienie największych cząsteczek nauczyciel przypomina, że związki wielkocząsteczkowe występują w przyrodzie, ale największe znaczenie mają te wyprodukowane przez człowieka. Na zakończenie nauczyciel inicjuje dyskusję na temat szkodliwego dla środowiska aspektu wykorzystywania tworzyw sztucznych. Chodzi tu o to, że są one praktycznie niezniszczalne. Z tego punktu widzenia ważne jest odzyskiwanie zużytych plastików, czyli recykling, co wiąże się z segregacją odpadów.</p>	4
Stany skupienia materii	20	<p>Uczniowie oglądają animację komputerową „Stany skupienia materii”. W opisie makroskopowym należy zwrócić uwagę na kształt i objętość w poszczególnych stanach skupienia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ciała stałe – posiadają zarówno własny kształt, jak i objętość; • ciecze – nie posiadają własnego kształtu (przyjmują kształt naczynia), ale mają własną objętość; 	4

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas										
		<ul style="list-style-type: none"> gazy – nie posiadają ani własnego kształtu, ani objętości. Ponadto ciała stałe i ciecze są praktycznie nieściśliwe. Nauczyciel podkreśla, że opis mikroskopowy pozwala wyjaśnić te właściwości. W opisie mikroskopowym: Ciało stałe – molekuly stykają się ze sobą – dlatego jest ono nieściśliwe, są uporządkowane, nie mogą się przemieszczać, a jedynie drgać. Silne oddziaływania przyciągające między drobinami powodują stabilność ciała stałego – jest ono twarde, zachowuje zarówno swój kształt jak i objętość. Ciecz – molekuly również są gęsto upakowane (nieściśliwość cieczy), ale mogą się przemieszczać, chociaż znacznie wolniej niż w gazach. Słabsze oddziaływania przyciągające między molekulami w porównaniu z ciałem stałym powodują, że zachowując własną objętość ciecz nie posiada jednak własnego kształtu. Gaz – oddziaływania przyciągające między cząsteczkami są bardzo słabe, zatem są one w znacznych odległościach od siebie, co powoduje ściśliwość gazu oraz to, że nie posiada on ani własnej objętości, ani kształtu. Drobiny gazu poruszają się ze znacznymi prędkościami, co powoduje szybkie mieszanie się gazów (tak rozchodzą się w powietrzu zapachy).											
Ciekłe kryształy	21	Nauczyciel zadaje uczniom pytanie: <ul style="list-style-type: none"> Co oznacza skrót LCD, w kontekście monitorów komputerowych? (Liquid Crystal Display, ekrany oparte na ciekłych kryształach) Uczniowie zapoznają się z treścią slajdu „Ciekłe kryształy”. Po obejrzeniu przez uczniów slajdu nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none"> Co zapamiętaliście na temat ciekłych kryształów? (stan pośredni między krystalicznym a ciekłym; pewne uporządkowanie struktury, ale również możliwość ruchu, stan ten jest charakterystyczny dla sztywnych podłużnych cząsteczek) 	3										
Faza lekcji: podsumowanie													
Podsumowanie lekcji	22	Uczniowie wykonują ćwiczenie interaktywne „Budowa cząsteczki” Klucz odpowiedzi: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td>W czasie powstawania wiązania chemicznego atomy pobierają energię</td> <td>falsz</td> </tr> <tr> <td>Wiązanie jonowe polega między innymi na utworzeniu z obojętnych atomów jonów dodatnich i ujemnych</td> <td>prawda</td> </tr> <tr> <td>W ciele stałym molekuly nie mogą się przemieszczać, ale mogą drgać</td> <td>prawda</td> </tr> <tr> <td>Cząsteczki wody to jedne z największych cząsteczek występujących w przyrodzie</td> <td>falsz</td> </tr> <tr> <td>Białka są substancjami wielkocząsteczkowymi</td> <td>prawda</td> </tr> </tbody> </table>	W czasie powstawania wiązania chemicznego atomy pobierają energię	falsz	Wiązanie jonowe polega między innymi na utworzeniu z obojętnych atomów jonów dodatnich i ujemnych	prawda	W ciele stałym molekuly nie mogą się przemieszczać, ale mogą drgać	prawda	Cząsteczki wody to jedne z największych cząsteczek występujących w przyrodzie	falsz	Białka są substancjami wielkocząsteczkowymi	prawda	4
W czasie powstawania wiązania chemicznego atomy pobierają energię	falsz												
Wiązanie jonowe polega między innymi na utworzeniu z obojętnych atomów jonów dodatnich i ujemnych	prawda												
W ciele stałym molekuly nie mogą się przemieszczać, ale mogą drgać	prawda												
Cząsteczki wody to jedne z największych cząsteczek występujących w przyrodzie	falsz												
Białka są substancjami wielkocząsteczkowymi	prawda												
		Nauczyciel podsumowuje lekcję, zwracając uwagę na najważniejsze zagadnienia omówione na lekcji (pojęcie wiązania chemicznego, wiązania atomowe i jonowe, przykłady najmniejszych i największych cząsteczek, ciekłe kryształy).	2										

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediami: 12. Rekordy

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 24. Największe i najmniejsze

Przedmiot: chemia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 3. Nanomateriały i koloidy.

Cele lekcji. Uczeń:

- zna pojęcia nanostruktura i nanotechnologia;
- zna nanostruktury tworzone przez węgiel;
- zna właściwości koloidów.

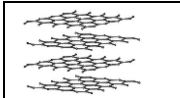
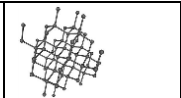
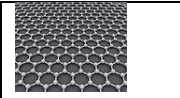
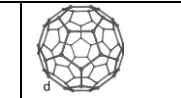
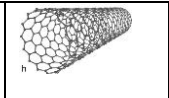
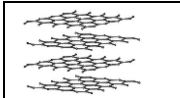
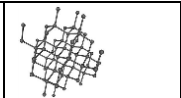
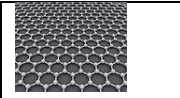
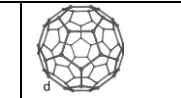
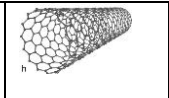
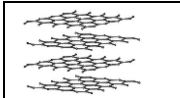
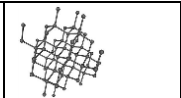
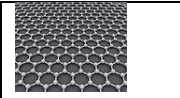
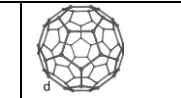
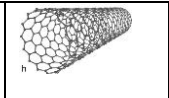
Metody i techniki nauczania: pogadanka, dyskusja, obserwacja, ćwiczenia

Uzupelniające środki dydaktyczne: zlewki 150 ml, latarka, żelatyna spożywcza, olej (3 łyżki), woda, sos sałatkowy w proszku (1 opakowanie), spirytus (1 łyżka; może być salicylowy), mleko (1 łyżka)

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Wprowadzenie		Dwie pierwsze lekcje poświęcone były atomom i cząsteczkom, czyli najmniejszym porcjom materii. W przyrodzie występują również formy materii większe od atomów i cząsteczek, ale wciąż bardzo małe. Często są one niewidoczne „gołym okiem”, ale odgrywają dużą rolę w przyrodzie. Są to nanomateriały i koloidy.	1
Faza lekcji: realizacja			
Koloidy	23	Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none">• Proszę wymienić przykłady substancji, które rozpuszczają się w wodzie i takich, które się w niej nie rozpuszczają. (rozpuszczalne to np. sól kuchenna, cukier, ocet, alkohol etylowy; nierozpuszczalne to np. tłuszcze, mąka, biało, piasek) Uczniowie zapoznają się z treścią filmu „Koloidy”. Nauczyciel wyjaśnia, że koloid powstaje wówczas, gdy zmieszamy dwie substancje, które nie tworzą roztworu, na przykład olej i wodę lub wodę i skrobię. Jedną z substancji, zwaną substancją rozpraszającą, pełni rolę rozpuszczalnika. Druga, zwaną substancją rozproszoną, jest odpowiednikiem substancji rozpuszczonej. Występuje ona w postaci cząstek większych niż substancja rozpuszczona w roztworach, ale mniejszych niż w zawiesinach.	3
	24	Nauczyciel informuje, że uczniowie zapoznają się teraz z różnymi rodzajami roztworów koloidalnych. Uczniowie zapoznają się z treścią slajdu „Emulsje”. Po obejrzeniu slajdu nauczyciel zadaje pytania: <ul style="list-style-type: none">• Co to jest emulsja? (układ koloidalny, w którym zarówno substancja rozpraszająca jak i rozproszona jest cieczą)• Jakie znacie przykłady emulsji (oprócz wymienionych na slajdzie: sosy do mięs, sosy sałatkowe, przecier pomidorowy)	3
	25	Uczniowie zapoznają się z treścią slajdu „Nie tylko emulsje”. Po obejrzeniu przez uczniów slajdu nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none">• Jakie oprócz emulsji istnieją układy koloidalne? (koloidy, w których faza rozpraszająca to powietrze: mgła, dym, aerozole; piany, czyli koloidy, w których substancją rozproszoną jest gaz, najczęściej powietrze)	3
		Zajęcia warsztatowe. <u>Część 1.</u> Uczniowie sporządzają koloid. Należy zmieszać trzy łyżki oleju i wody, silnie zamieszać. Obserwacja: olej i woda rozwarstwia się. Do mieszaniny wody i oleju należy wsypać torebkę sosu sałatkowego w proszku. Silnie zamieszać. Obserwacja: utworzyła się mętna ciecz, nierozwarstwiająca się – powstał koloid. Wyjaśnienie: olej i woda nie mieszają się, jednak po dodaniu sosu sałatkowego utworzyły emulsję. Sos sałatkowy zawiera substancję, zwaną emulgatorem, która ułatwia tworzenie emulsji i stabilizuje ją. W sosie vinegret rolę emulgatora pełni kwas cytrynowy, zawarty w soku cytryny.	7

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
		<p><u>Część 2.</u> Obserwujemy zjawisko Tyndalla. Łyzeczkę żelatyny należy zalać ok. 100 ml gorącej wody, mieszać do całkowitego rozpuszczenia. Postawić obok siebie, w możliwie zaciemnionym miejscu, zlewkę z czystą wodą i zlewkę z rozpuszczoną żelatyną; następnie przepuścić przez obie snop światła latarki (latarkę przyłożyć do zlewki z wodą tak, by promień przechodził przez obie zlewki). W zlewce z żelatyną obserwujemy wyraźne zmętnienie w obrębie promieni latarki.</p> <p>Wyjaśnienie: żelatyna jest białkiem, które z wodą tworzy roztwór koloidalny. Na cząstkach fazy rozproszonej roztworu koloidalnego światło ulega rozproszeniu (zmętnienie) – jest to zjawisko Tyndalla.</p> <p><u>Część 3.</u> Obserwujemy denaturację koloidów. Do łyżki mleka dolewamy łyżkę spirytusu. Obserwuje się ścinanie się mleka (pojawiają się kłaczkę, grudki).</p> <p>Wyjaśnienie: działanie niektórych czynników (alkohol, stężone kwasy i zasady, sole metali ciężkich, temperatura) na białko powoduje jego denaturację. Polega ona na nieodwracalnym przejściu koloidu w zawiesinę.</p>	
Rodzaje nanostruktur	26	<p>Uczniowie zapoznają się z treścią slajdu „Rodzaje nanostruktur”. Nauczyciel wyjaśnia, że o nanomateriałach można mówić wtedy, gdy struktura ma przynajmniej jeden wymiar na poziomie nanometra. Jest to płaszczyna o grubości od pojedynczego atomu do kilkuset atomów. Gdy struktura ma dwa wymiary nanometryczne (grubość i szerokość), mamy do czynienia z włóknem lub rurką o średnicy od kilku do kilkuset atomów. Trzy wymiary nanometryczne to bryły o wymiarach od kilku do kilkuset atomów (nanostruktury punktowe).</p> <p>Wiele nanostruktur występuje w przyrodzie. Są to na przykład włókna celulozowe stanowiące materiał budulcowy roślin, w tym drewno. Takie naturalne nanostruktury noszą nazwę bionanomateriałów.</p>	3
Nanomateriały włókniste	27	<p>Uczniowie zapoznają się z treścią slajdu „Nanomateriały włókniste”. Po obejrzeniu slajdu przez uczniów nauczyciel zadaje pytanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jakie są podobieństwa i różnice pomiędzy nicią pajęczą a kewlar? (oba są białkami, mają budowę włóknistą, są wytrzymałe; nić pajęczą jest pochodzenia naturalnego, a kewlar jest otrzymywany syntetycznie, nić pajęczą jest jednak mocniejsza niż kewlar) 	2
Cudowny węgiel	28	<p>Nauczyciel zadaje pytanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jakie znamy odmiany węgla? (węgiel kamienny i brunatny, koks, sadza, diament, grafit, fulereny, nanorurki, grafen) <p>Tu należy uporządkować wypowiedzi. Węgiel kamienny i brunatny nie jest czystym węglem, zawiera liczne domieszki. Odmianami alotropowymi węgla (czyli odmianami różniącymi się budową) są: diament, grafit, fulereny, nanorurki, grafen. Nauczyciel informuje, że uczniowie zapoznają się z budową i właściwościami tych odmian. Uczniowie zapoznają się z treścią slajdu.</p> <p>Nauczyciel podkreśla, że diament i grafit to ten sam pierwiastek, ale o różnej budowie kryształu. Nauczyciel zadaje pytanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jakie są różnice w budowie diamentu i grafitu? (kryształ diamentu zbudowany jest z atomów węgla, z których każdy łączy się z czterema innymi; grafit zbudowany jest z płaszczyzn, na których każdy atom węgla łączy się z trzema innymi.) 	4
	29	<p>Uczniowie zapoznają się z treścią slajdu „Nanorurki węglowe i fulereny”. Po obejrzeniu slajdu nauczyciel zadaje pytania:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jak zbudowane są nanorurki węglowe, a jak fulereny? (nanorurki mają budowę włóknistą, są zwiniętą w rurkę płaszczyzną zbudowaną z atomów węgla; fulereny mają budowę kulistą – piłka futbolowa) • Jakie właściwości nanorurek możemy wykorzystać? W jaki sposób? (wytrzymałość nanorurek w materiałach konstrukcyjnych; przewodnictwo prądu w elektronice) 	2

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas										
	30	Uczniowie oglądają slajd „Grafen”. Nauczyciel zadaje pytania: <ul style="list-style-type: none"> • Jak zbudowany jest grafen? (pojedyncza płaszczyzna grafitu, płaszczyzna zbudowana z atomów węgla, z których każdy atom łączy się z trzema innymi) • Jakie zastosowania może mieć grafen? 	2										
Rozpoznaj odmianę węgla	31	Uczniowie wykonują ćwiczenie interaktywne „Rozpoznaj odmianę węgla”. Klucz odpowiedzi: <table border="1" data-bbox="475 454 1366 589"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>grafit</td> <td>diament</td> <td>grafen</td> <td>fuleren</td> <td>nanorurka</td> </tr> </table>						grafit	diament	grafen	fuleren	nanorurka	2
													
grafit	diament	grafen	fuleren	nanorurka									
Powstanie nanotechnologii	32	Uczniowie zapoznają się z treścią slajdu „Powstanie nanotechnologii”. Nauczyciel wyjaśnia, że początkowo idea nanotechnologii sprowadzała się do manipulowania pojedynczymi atomami i budowania złożonych struktur atom po atomie. Obecnie obejmuje badanie i użycie materiałów o rozmiarach milionowych części milimetra i wykorzystuje fakt, że wiele materiałów ma inne właściwości w ultramałej, a inne w normalnej skali (w mikroskali należy uwzględnić efekty kwantowe).	2										
Skaningowy mikroskop tunelowy	33	Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none"> • Na jakiej zasadzie działa mikroskop optyczny? (układ soczewek, tworzy powiększony obraz pozorny przedmiotu, wykorzystuje światło) • Jakie inne mikroskopy znamy? (elektronowy, zamiast światła widzialnego obraz przedmiotu tworzą elektrony) Uczniowie zapoznają się z treścią slajdu „Skaningowy mikroskop tunelowy”.	4										
Operacje na atomach	34	Uczniowie oglądają film „Podróż w krainę nanotechnologii”. Stanowi on podsumowanie slajdów 32 i 33.	3										
Faza lekcji: podsumowanie													
Podsumowanie	35	Nauczyciel zadaje pracę domową – test podsumowujący dział „Największe i najmniejsze”. Klucz odpowiedzi: 1b; 2c; 3b; 4b; 5c; 6a; 7c; 8b; 9c; 10b; 11b; 12b; 13a; 14c; 15c	1										

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediami: 12. Rekordy

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 24. Największe i najmniejsze

Przedmiot: fizyka

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 1. Małe, mniejsze, najmniejsze.

Cele lekcji. Uczeń:

- zna podstawową jednostkę długości i jednostki pochodne;
- potrafi powiązać odpowiedni przedrostek z notacją wykładniczą;
- potrafi odczytać wskazanie noniusza suwmiarki;
- wie, dlaczego mikroskop optyczny i elektronowy dają skończone powiększenia;
- wyjaśnia zasadniczą różnicę pomiędzy mikroskopem optycznym i elektronowym;
- potrafi wskazać przykład miniaturyzacji technologicznej (układy scalone);
- zna różnice w rozmiarach atomów i jąder atomowych.

Metody i techniki nauczania: praca z tekstem, doświadczenie uczniowskie, ćwiczenie interaktywne, film, dyskusja

Uzupełniające środki dydaktyczne: linijka, kalkulator, trzy grube książki, które wyraźnie różnią się grubością kartek

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Metr i jednostki pochodne	1	Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none"> • W jaki sposób zdefiniowana jest podstawowa jednostka długości? • Jakie inne niż metr jednostki długości są używane? Uczniowie czytają tekst „Metr i jednostki pochodne cz. 1”.	2
	2	Uczniowie czytają tekst „Metr i jednostki pochodne cz. 2”. Nauczyciel informuje uczniów o temacie i celach lekcji.	2
Faza lekcji: realizacja			
Proste pomiary małych obiektów		Nauczyciel zadaje pytania: <ul style="list-style-type: none"> • Jakich przedmiotów używa się zazwyczaj do pomiaru długości, odległości czy grubości? (linijka, taśma miernicza) • Jaką grubość ma kartka papieru w książce i czy można zmierzyć grubość pojedynczej kartki? 	2
		Doświadczenie: „Pomiar grubości kartki”. Nauczyciel dzieli uczniów na trzy grupy. Każda grupa dostaje do pomiarów książkę (należy przygotować grube książki, które wyraźnie różnią się grubością kartek; o pomoc w przygotowaniu takich książek można poprosić szkolnego bibliotekarza). Uczniowie mierzą za pomocą linijki z podziałką milimetrową grubość określonej liczby kartek w książce. Powtarzają pomiary dla różnej liczby kartek (powinni wykonać około czterech pomiarów). Wypełniają tabelę (załącznik nr 1) i na podstawie informacji z tabeli obliczają średnią wartość grubości kartki i przedstawiają wyniki swoich pomiarów. Nauczyciel prosi uczniów, aby zapisali wyniki swoich pomiarów używając jako jednostki milimetra, mikrometra i notacji wykładniczej (np. 0,08 mm = 80 μm = 8·10 ⁻⁵ m).	7
	3	Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none"> • Czy można zmierzyć bezpośrednio grubość jednej kartki? (nie da się tego zrobić przy pomocy linijki, trzeba użyć specjalistycznego przyrządu) Uczniowie czytają tekst „Suwmiarka i śruba mikrometryczna”.	2
	4	Uczniowie oglądają animację „Jak mierzyć suwmiarką?”. Nauczyciel prosi, aby uczniowie odczytali wartość wskazywaną przez suwmiarkę ze zdjęcia na slajdzie nr 3 (3,62 mm).	3

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas												
		<p>Nauczyciel ponawia pytanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Czy można suwmiarką lub śrubą mikrometryczną zmierzyć grubość pojedynczej kartki? (Grubości kartek są rzędu 0,05–0,1 mm, więc typowa śruba mikrometryczna pozwala na w miarę dokładny pomiar grubości pojedynczej kartki. Suwmiarka ma za małą dokładność.) <p>Nauczyciel zwraca uwagę na fakt, że można by zwiększyć dokładność pomiarów w naszym eksperymencie, wykorzystując któryś z wymienionych powyżej przyrządów.</p>	1												
Mikroskop optyczny	5	<p>Uczniowie czytają tekst „Mikroskop – granica 10^{-7} m”. Nauczyciel zadaje pytanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jaka dziedzina nauki mogła się rozwinąć dzięki wynalezieniu i udoskonaleniu mikroskopu? (biologia, w szczególności cytologia – dział biologii badający pojedyncze komórki – i mikrobiologia) 	3												
	6	<p>Uczniowie czytają tekst „Układy scalone”. W miarę potrzeby nauczyciel może wyjaśnić, co to jest tranzystor – elektroniczny element półprzewodnikowy niewielkich rozmiarów służący do wzmacniania sygnałów elektrycznych.</p>	2												
	7	<p>Uczniowie oglądają zdjęcie lampy elektronowej i układu scalonego. Nauczyciel zwraca uwagę, że lampy elektronowe do początków lat 70 XX wieku stanowiły podstawowe elementy układów elektronicznych ówczesnych komputerów. Nauczyciel zwraca także uwagę uczniów na fakt, że większość z nich posiada telefony komórkowe (smartfony), które mocą obliczeniową przewyższają typowe komputery osobiste sprzed 15–20 lat.</p>	1												
Mikroskop elektronowy	8	<p>Nauczyciel informuje uczniów, że granice obserwacyjne, jakie wyznaczają mikroskopy optyczne, nie przeszkadzają w badaniu i konstruowaniu obiektów o rozmiarach rzędu nanometrów. Wystarczy zamienić światło na wiązkę wysokoenergetycznych elektronów. W ramach odpowiedzi na pytanie uczniowie oglądają film „Mikroskop elektronowy”.</p>	6												
Atom i jądro atomowe	9	<p>Uczniowie czytają tekst „Atom”.</p>	3												
	10	<p>Uczniowie czytają tekst „Jądra atomowe – objekty niezwykle gęste”. Nauczyciel pyta:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jakiego rzędu są rozmiary atomu, a jakiego jądra atomowego? (rozmiary atomu – 10^{-10} m, a jądra atomowego – 10^{-15} m) • Ile razy jądro atomowe jest mniejsze do atomu? (100 000 razy) <p>Nauczyciel proponuje proste porównanie: jeśli przyjęlibyśmy, że jądro atomowe jest rozmiarów piłeczki do tenisa stołowego (średnica około 2 cm), to jakie byłyby rozmiary atomu w takiej skali? (Rozmiary atomu byłyby 100 000 razy większe, czyli miałby on około 2 kilometrów).</p> <p>Nauczyciel informuje uczniów, że jak zapewne pamiętają z lekcji fizyki, jądro atomowe składa się z protonów i neutronów, które także posiadają strukturę wewnętrzną. Zbudowane są bowiem z kwarków – cząstek uważanych za jeden z podstawowych „budulców” otaczającej nas materii.</p>	4												
Faza lekcji – podsumowanie															
Podsumowanie	11	<p>Uczniowie wykonują ćwiczenie interaktywne „Mikroskala”.</p> <p>Klucz odpowiedzi:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td>Rok świetlny to odległość mniejsza niż jednostka astronomiczna</td> <td style="text-align: center;">fałsz</td> </tr> <tr> <td>Suwmiarką możemy dokładnie zmierzyć grubość pojedynczej kartki papieru</td> <td style="text-align: center;">fałsz</td> </tr> <tr> <td>W mikroskopie optycznym można zobaczyć objekty 1000 razy mniejsze od 1 mm</td> <td style="text-align: center;">prawda</td> </tr> <tr> <td>W mikroskopie elektronowym nie można stosować szklanych soczewek</td> <td style="text-align: center;">prawda</td> </tr> <tr> <td>Pojedyncze atomy są tak małe, że w żaden sposób nie można ich zobaczyć</td> <td style="text-align: center;">fałsz</td> </tr> <tr> <td>Prawie cała masa atomu skupiona jest w jądrze atomowym</td> <td style="text-align: center;">prawda</td> </tr> </tbody> </table>	Rok świetlny to odległość mniejsza niż jednostka astronomiczna	fałsz	Suwmiarką możemy dokładnie zmierzyć grubość pojedynczej kartki papieru	fałsz	W mikroskopie optycznym można zobaczyć objekty 1000 razy mniejsze od 1 mm	prawda	W mikroskopie elektronowym nie można stosować szklanych soczewek	prawda	Pojedyncze atomy są tak małe, że w żaden sposób nie można ich zobaczyć	fałsz	Prawie cała masa atomu skupiona jest w jądrze atomowym	prawda	4
Rok świetlny to odległość mniejsza niż jednostka astronomiczna	fałsz														
Suwmiarką możemy dokładnie zmierzyć grubość pojedynczej kartki papieru	fałsz														
W mikroskopie optycznym można zobaczyć objekty 1000 razy mniejsze od 1 mm	prawda														
W mikroskopie elektronowym nie można stosować szklanych soczewek	prawda														
Pojedyncze atomy są tak małe, że w żaden sposób nie można ich zobaczyć	fałsz														
Prawie cała masa atomu skupiona jest w jądrze atomowym	prawda														

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediami: 12. Rekordy

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 24. Największe i najmniejsze

Przedmiot: fizyka

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 2. Rekordy prędkości i kosmiczna podróż.

Cele lekcji. Uczeń:

- potrafi wyjaśnić różnice pomiędzy prędkością a szybkością;
- wie, jakie maksymalne rzędy prędkości mogą osiągać wybrane pojazdy skonstruowane przez człowieka;
- potrafi podać przyczyny, dla których maksymalne prędkości posiadają ograniczenia;
- wie, co to jest przyspieszanie z wykorzystaniem pola grawitacyjnego planety;
- potrafi wymienić struktury, jakie tworzy materia we Wszechświecie i podać, w jakich skalach można je zaobserwować;
- potrafi uszeregować obiekty kosmiczne (gwiazdy, układy planetarne, gromady gwiazd, galaktyki, grupy galaktyk) ze względu na rozmiary.

Metody i techniki nauczania: praca z tekstem, prezentacja, film, dyskusja, ćwiczenie interaktywne

Uzupełniające środki dydaktyczne: brak

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Prędkość i szybkość – przypomnienie wiadomości	12	Uczniowie czytają tekst „Prędkość czy szybkość”. Nauczyciel zwraca uwagę, że pojęcie szybkości w potocznym znaczeniu oznacza "tempo", z jakim zachodzą procesy. Dlatego mówimy o szybkości reakcji chemicznych lub szybkości wykonywania przez procesor obliczeń.	2
		Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none"> • Czy w samochodach montowane są prędkościomierze czy szybkościomierze? (szybkościomierze; pokazują wartość prędkości chwilowej (czyli szybkość), a nie „prędkość” jako taką (podobnie, znaki drogowe dotyczą ograniczenia szybkości). Nauczyciel informuje uczniów, że możliwość szybkiego przemieszczania się (transportu) jest bardzo ważna dla rozwoju cywilizacyjnego, dlatego człowiek od dawna poszukiwał sposobu, aby móc rozwijać jak największe szybkości.	2
Faza lekcji: realizacja			
Maksymalne prędkości	13	Nauczyciel prosi uczniów, aby zapoznali się z krótkim tekstem dotyczącym biegacza Usaina Bolta. Następnie prowadzi krótką dyskusję na temat tego, co ogranicza maksymalną prędkość, z jaką może biegać człowiek i inne zwierzęta. Potem zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none"> • Czy w tekście poprawnie użyto pojęć: prędkość i prędkość średnia? (fizyk powiedziałby raczej: wartość prędkości, albo lepiej: szybkość) 	4
	14	Uczniowie czytają tekst „Rekordy w świecie maszyn”. Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none"> • Skoro samochód sportowy ma na przykład moc silnika 10 razy większą od przeciętnego samochodu osobowego, to dlaczego nie osiąga 10 razy większej prędkości? (przy ruchu z dużą prędkością pojawiają się znaczne opory powietrza, dlatego przyrost prędkości maksymalnej nie jest proporcjonalny do mocy silnika) Nauczyciel może wyjaśnić: siły oporów ruchu i siły tarcia zależą od prędkości – im większa prędkość, tym większe opory ruchu (tarcie i opór powietrza). Przy wielkich prędkościach siły te są najwyraźniej bardzo wielkie, skoro do utrzymania stałej prędkości potrzebny jest silnik o tak znacznej mocy. Przyrost mocy silnika nie przekłada się na proporcjonalny przyrost maksymalnej prędkości.	4
	15	Uczniowie czytają tekst „Powietrzny rekordzista”.	1
	16	Uczniowie czytają tekst „Z pomocą grawitacji”.	1
	17	Uczniowie oglądają animację „Wspomaganie grawitacyjne”.	2

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
	18	Uczniowie wykonują ćwiczenie interaktywne „Dlaczego nie można szybciej”. Klucz odpowiedzi: 1. Zwierzęta i człowiek → Określona wydolność i wytrzymałość oraz ograniczony metabolizm decydują o tempie skurczów włókien mięśniowych. 2. Pojazdy i maszyny poruszające się po Ziemi → Siły tarcia i opory ruchu powodujące rozpraszanie energii. 3. Rakiety i statki kosmiczne → Skończone zasoby paliwa uniemożliwiające stałe przyspieszenie i związany z tym wzrost prędkości. 4. Cząstki elementarne w akceleratorach → Maksymalna prędkość obiektów obdarzonych masą nie może być większa ani równa prędkości światła w próżni.	3
Skala obiektów we Wszechświecie	19	Nauczyciel informuje uczniów, że teraz wybiorą się w podróż, która ma uświadomić, jak wielkie rozmiary mogą mieć obiekty w skalach kosmicznych i jak wielkie odległości mogą je dzielić. Uczniowie czytają tekst „Kosmiczna podróż”.	1
	20	Nauczyciel prosi uczniów, aby przypomnieli nazwy planet Układu Słonecznego. Uczniowie czytają tekst „W pięć godzin do Plutona”.	2
	21	Uczniowie czytają tekst „Najbliższa gwiazda”. Nauczyciel zadaje pytanie: • Czy technicznie możliwa jest podróż do układu α Centauri? (Nie jest możliwa, ponieważ trwałaby zbyt długo. Przy prędkości 70 km/s, a jest to największa prędkość pojazdów stworzonych przez człowieka, lot trwałby prawie 19 tys. lat.)	2
	22	Uczniowie czytają tekst „Gromady – skupiska gwiazd”.	1
	23	Uczniowie czytają tekst „Kosmiczne wylęgarnie gwiazd”.	2
	24	Uczniowie czytają tekst „1000 lat świetlnych od Ziemi”.	1
	25	Uczniowie czytają tekst „Galaktyka”.	2
	26	Uczniowie oglądają zdjęcie ilustrację przedstawiającą hipotetyczny wygląd Drogi Mlecznej i zdjęcie Andromedy.	1
	27	Uczniowie oglądają animację „Kosmiczna podróż”.	2
	28	Uczniowie czytają tekst „Gromady i Supergromady”.	2
	29	Nauczyciel podaje uczniom informację, że dzięki symulacjom komputerowym można odtworzyć „wygląd” Wszechświata w największych wyobraźalnych skalach. Uczniowie oglądają animację „Wszechświat”. Nauczyciel informuje uczniów, że animacja jest tylko wizualizacją ukazującą, jak rozłożona jest materia w największych skalach odległości. Następnie zadaje pytanie: • Dlaczego nie widzimy wskazanych wielkoskalowych struktur we Wszechświecie na nocnym niebie? (dzieje się tak, gdyż światło galaktyk i innych odległych obiektów, z uwagi na ogromne odległości, dociera do Ziemi w znikomej ilości)	2
Faza lekcji: podsumowanie			
Podsumowanie z uśmiechem	30	Uczniowie wykonują ćwiczenie interaktywne „Kosmiczna układanka”. Klucz odpowiedzi: Gwiazda Polarna → Układ Słoneczny → Plejady → Galaktyka M31 w Andromedzie → Grupa Lokalna	3
	31	Nauczyciel informuje uczniów, że nauka może mieć czasami zaskakujący wpływ na nasze życie, trzeba jednak z ostrożnością przyjmować pewne informacje, ponieważ zbytne upraszczanie może prowadzić do powstania błędów. Uczniowie oglądają film „Na zakończenie”. Nauczyciel zwraca uwagę na ważny fakt: podana w filmie odległość do "granic" obserwowanego Wszechświata jest niepoprawna. Z uwagi na stałą ekspansję rozmiary (promień) obserwowalnej „części” Wszechświata szacowany jest na około 42 mld lat świetlnych. 13,7 mld lat to czas potrzebny, aby światło wyemitowane z najodleglejszych, obserwowalnych obiektów dotarło do Ziemi, tyle wynosi także wiek Wszechświata.	2

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediamiach: 12. Rekordy

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 24. Największe i najmniejsze

Przedmiot: fizyka

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 3. Najwyższy obiekt w okolicy.

Cele lekcji. Uczeń:

- potrafi za pomocą prostego przyrządu wyznaczyć wysokość obiektów w okolicy.

Metody i techniki nauczania: doświadczenie uczniowskie (lekcja wymaga opuszczenia budynku szkoły)

Uzupełniające środki dydaktyczne: taśma miernicza, kalkulator, przyrząd do pomiaru wysokości (materiały niezbędne do wykonania przyrządu)

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Wprowadzenie		Nauczyciel przedstawia temat i cele lekcji.	1
Faza lekcji: realizacja			
Pomiary wysokości „dużych” obiektów	32	Uczniowie oglądają ilustrację „Przyrząd do mierzenia wysokości – schemat budowy”, a następnie konstruują prosty przyrząd do pomiaru wysokości. (Szczegóły konstrukcyjne i sposób pomiaru wysokości został opisany w załączniku nr 2).	5
	33	Przed przystąpieniem do pomiarów uczniowie oglądają ilustrację „Sposób wykonania pomiaru”.	1
		Pomiary wysokości drzew i budynków: <ul style="list-style-type: none">• Na zewnątrz szkoły uczniowie próbują oszacować wysokość wybranego obiektu (budynku szkoły, drzewa), a następnie dokonują jej pomiaru i konfrontują oba uzyskane wyniki-ze sobą.• Uczniowie mogą poszukać w okolicy szkoły obiektu, który uznają za najwyższy, lub dokonać pomiaru wysokości np. czteropiętrowego bloku lub wieżowca.	25
Faza lekcji: podsumowanie			
Test	34	Uczniowie wykonują test podsumowujący. Klucz odpowiedzi: 1b; 2c; 3b; 4a; 5b; 6b; 7c; 8b; 9c; 10b; 11c; 12b; 13a; 14b; 15b	10

Załącznik nr 1. Tabela do pomiarów grubości kartki

Nr pomiaru	Liczba kartek	Zmierzona grubość [mm]	Grubość pojedynczej kartki [mm]
1			
2			
3			
4			

Grubość pojedynczej kartki obliczamy dzieląc zmierzoną grubość przez liczbę kartek (liczbę kartek ustalamy na podstawie numeracji stron). Wartość średnią obliczamy sumując obliczone grubości pojedynczych kartek i dzieląc przez liczbę pomiarów.

Załącznik nr 2

Przyrząd do mierzenia wysokości – schemat budowy

Do konstrukcji przyrządu potrzebne są:

- tekturowy kwadrat o boku około 20 cm;
- szpilka z dużą główką;
- spinacz biurowy;
- nitka;
- niewielki ciężarek (np. nakrętka od śruby).

Sposób wykonania przedstawia rysunek. Tekturowy kwadrat przecinamy wzdłuż przekątnej tak, aby otrzymać równoramienne trójkąt prostokątny. Blisko wierzchołków (przy kątach ostrych) mocujemy „oczko” wykonane ze spinacza i szpilkę tak, aby tworzyły układ celowniczy (muszka-szczerbinka). Blisko szpilki w tekturze wykonujemy otworek, przez który przewlekamy nitkę z ciężarkiem. Dla wygody użytkowania można przyrząd zaopatrzyć w uchwyt do trzymania.

Sposób pomiaru wysokości

Aby dokonać pomiaru wysokości, należy stanąć w takiej odległości od mierzonego obiektu, aby przez „układ celowniczy” zobaczyć jego najwyższy punkt. Należy spoglądać tak, aby w jednej linii znalazły się: „oczko” ze spinacza, główka szpilki i wybrany punkt obiektu (patrz rysunek na slajdzie nr 32). Ważne jest, aby w trakcie pomiaru pionowy bok urządzenia był równoległy do nitki z ciężarkiem. Jeżeli uda się „zgrać” układ celowniczy z punktem, którego wysokość chcemy poznać, należy przy pomocy taśmy mierniczej zmierzyć odległość osoby wykonującej pomiar od mierzonego obiektu, oraz wysokość nad ziemią, na jakiej znajduje się poziomy bok przyrządu (patrz rysunek). Wysokość obiektu obliczamy dodając do siebie zmierzone taśmą wartości. Najdokładniejsze pomiary można uzyskać wykonując je w płaskim terenie.

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediami: 12. Rekordy

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 24. Największe i najmniejsze

Przedmiot: biologia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 1. Największe i najmniejsze w wodzie, na lądzie i powietrzu.

Cele lekcji. Uczeń:

- podaje czynniki ograniczające wielkość organizmów w środowisku wodnym i lądowym;
- wskazuje przykłady rekordów w wielkości ciała w świecie roślin i zwierząt;
- wyjaśnia zależność między stosunkiem powierzchni do objętości ciała a wielkością organizmów;
- wyjaśnia zróżnicowany wpływ klimatu na rozmiar ciała zwierząt stało- i zmiennocieplnych;
- wymienia zwierzęta wodne i lądowe odbywające najdalsze wędrówki;
- wykazuje związek pomiędzy warunkami środowiskowymi a tempem wzrostu roślin i osiąganymi przez nie rozmiarami.

Metody i techniki nauczania: dyskusja, pogadanka, ćwiczenia interaktywne

Uzupełniające środki dydaktyczne: brak

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Czynniki środowiska lądowego i wodnego	1	Nauczyciel informuje uczniów, że poznają najmniejsze i największe organizmy wodne i lądowe. Uczniowie analizują ilustrację przedstawiającą zestawienie porównawcze środowiska lądowego i wodnego. Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none"> • Na jakie trudności mogą natrafić zwierzęta żyjące w tych środowiskach? Nauczyciel wyjaśnia uczniom termin gęstość środowiska: jest to stosunek masy danej substancji do zajmowanej przez nią objętości.	2
Faza lekcji: realizacja			
Środowisko wodne – rozmiar i kształt ciała	2	Uczniowie wyszukują z tekstu „Środowisko wodne – rozmiar i kształt ciała” informacje, w jaki sposób zwierzęta przystosowują się do życia w środowisku wodnym. Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none"> • Dlaczego w środowisku wodnym zwierzętom łatwiej osiągać większe rozmiary niż w lądowym? 	2
	3	Uczniowie zapoznają się z opisem płetwała błękitnego i wrotków; wymieniają na ich podstawie cechy przystosowujące zwierzęta do życia w środowisku wodnym.	2
Środowisko lądowe – rozmiar i kształt ciała	4	Uczniowie wyszukują z tekstu „Środowisko lądowe – rozmiar i kształt ciała”, informacje o tym, w jaki sposób czynniki charakterystyczne dla środowiska lądowego wpływają na wygląd zwierząt lądowych.	1
	5	Uczniowie oglądają zdjęcie słonia afrykańskiego z opisem największego ssaka lądowego.	2
	6	Uczniowie analizują slajd „Największe i najmniejsze zwierzę zdolne do lotu”. Nauczyciel zadaje pytania: <ul style="list-style-type: none"> • Wymień i uzasadnij zalety i wady dużego rozmiaru ciała zwierząt na lądzie, na przykładzie słonia. • Jakie zalety i wady wynikają z małych rozmiarów u zwierząt? 	3
Lepiej jest być małym czy dużym?	7	Uczniowie analizują ilustrację przedstawiającą stosunek powierzchni do objętości ciała zwierząt, z uwzględnieniem strat ciepła. Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none"> • Czy stałocieplność jest kosztowna energetycznie? • Jakie zwierzęta: małe czy duże, są w stanie lepiej przetrwać w niższych temperaturach i dlaczego? (Opis do rysunku słonia: jeżeli stosunek powierzchni ciała do objętości jest mniejszy, wówczas straty ciepła w przeliczeniu na jednostkę wagową są mniejsze; tę zależność obserwujemy u zwierząt dużych, które są w stanie przetrwać w chłodniejszym klimacie bez groźby wychłodzenia. Opis do rysunku myszy: przy dużym stosunku powierzchni do objętości, straty ciepła są większe; małe zwierzęta preferują klimat ciepły, gdyż w chłodniejszym są narażone na wychłodzenie; im mniejsze zwierzę tym straty ciepła są większe, tym więcej musi spalić kalorii 	5

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
		<p>żeby uzupełnić straty energii.)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dlaczego słonie, pomimo przystosowań umożliwiających im życie w niskich temperaturach (niski metabolizm, małe straty ciepła przez powłoki ciała), preferują obszary o temperaturach wysokich? (na obszarach o wysokich temperaturach łatwiej o pokarm, którym żywią się słonie. Natomiast mechanizmem, który chroni słonie przed przegrzaniem, są ogromne uszy, przez które tracą one nadmiar ciepła) 	
Wpływ temperatury na wielkość ciała zwierząt	8	<p>Uczniowie porównują zdjęcia przedstawiające zwierzęta stałocieplne należące do tej samej grupy systematycznej. Nauczyciel zadaje pytanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jaka jest przyczyna dużej różnicy w ich rozmiarach ciała? (zamieszkują inne strefy klimatyczne) • Czy zależność między wielkością ciała a klimatem działa w stosunku do wszystkich zwierząt (tzn. czy małe zwierzęta zawsze preferują klimat ciepły)? 	3
	9	<p>Uczniowie wyszukują na podstawie tekstu „Wielkość ciała zwierząt zmiennocieplnych” informacje o rozmiarach ciała zwierząt zmiennocieplnych. Nauczyciel zadaje pytanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dlaczego zwierzęta zmiennocieplne preferują obszary o wyższych temperaturach? 	2
	10	<p>Uczniowie porównują zdjęcia modliszek jako przykładów organizmów zmiennocieplnych należących do tej samej grupy systematycznej. Nauczyciel zadaje pytanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jaka jest przyczyna dużej różnicy w ich rozmiarach ciała? (różne strefy klimatyczne, w których występują) 	2
Rekordowe wędrówki w świecie zwierząt	11	<p>Nauczyciel informuje uczniów, że zwierzęta wodne i lądowe biją również rekordy w pokonywaniu odległości i że o tych największych pokonywanych odległościach dowiedzą się z kolejnych slajdów. Uczniowie na podstawie tekstu „Wędrówki wśród zwierząt” wymieniają przyczyny tych wędrówek.</p>	2
	12	<p>Uczniowie analizują ilustracje „Migracje humbaków” i opis do ilustracji.</p>	1
	13	<p>Uczniowie oglądają animację „Trasy migracji rybitwy popielatej”. Nauczyciel zadaje pytania:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dlaczego rybitwy pokonują tak wielkie odległości? • Jakie siły natury pomagają rybitwom w biciu rekordów odległości? 	3
Strategie przystosowawcze w świecie roślin	14	<p>Uczniowie wyszukują na podstawie tekstu informacje o strategiach przystosowawczych występujących u roślin.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jakie mogą być przyczyny osiągania przez rośliny dużych lub małych rozmiarów? (osiąganiu większych rozmiarów przez rośliny sprzyjają: dostęp do światła czy konkurencja o ten czynnik; odpowiednio żyzne, bogate w związki mineralne podłoże; odpowiednia ilość opadów; dłuższy okres wegetacyjny charakterystyczny dla stref klimatycznych ciepłych; mniejsze rozmiary osiągają rośliny, które wzrastają na glebach uboższych, na terenach o mniejszym nasłonecznieniu i małej wilgotności powietrza oraz w górach, gdzie narażone są na silne wiatry) 	3
Rekordziści wśród roślin	15	<p>Uczniowie analizują zdjęcie przedstawiające największą roślinę lądową (sekwoja amerykańska).</p>	1
	16	<p>Uczniowie porównują zdjęcia przedstawiające rekordzistów w świecie roślin wodnych (najmniejszą i największą roślinę). Nauczyciel zadaje pytanie (w kontekście slajdów 14–16):</p> <ul style="list-style-type: none"> • W jaki sposób rośliny przystosowują się do życia w środowisku wodnym i lądowym? 	3
Wpływ klimatu na wielkość roślin	17	<p>Uczniowie porównują pokrój drzewa na przykładzie sosny występującej w strefie podzwrotnikowej i arktycznej.</p>	2

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: podsumowanie			
Podsumowanie lekcji	18	Uczniowie wykonują ćwiczenie interaktywne nt. przystosowania zwierząt do życia w środowisku wodnym i lądowym. Klucz odpowiedzi: opływowy, zmniejsza, duża, mniejszy, dużych.	2
		Nauczyciel prosi uczniów o przyniesienie na następną lekcję ciśnieniomierzy (potrzeba 6-7 sztuk na klasę). Praca domowa: Wyszukaj i zestaw w tabeli największe i najmniejsze zwierzęta należące do gromad: ryb, płazów, gadów, ptaków, ssaków.	1

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediami: 12. Rekordy

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 24. Największe i najmniejsze

Przedmiot: biologia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 2. Najszybsze i najwolniejsze w wodzie i na lądzie.

Cele lekcji. Uczeń:










- wyjaśnia pojęcie metabolizmu;
- podaje rekordy dotyczące szybkości poruszania się w środowisku wodnym i lądowym;
- wyjaśnia przyczyny różnic w tempie poruszania się zwierząt;
- wyjaśnia zależność między wielkością ciała a tempem metabolizmu i ilością przyjmowanego pokarmu;
- podaje rekordy w świecie roślin i zwierząt pod kątem częstotliwości oddechów i uderzeń serca;
- uzasadnia zależność pomiędzy rozmiarem zwierzęcia a długością życia.

Metody i techniki nauczania: dyskusja, pogadanka, praca w grupach, ćwiczenia interaktywne

Uzupełniające środki dydaktyczne: ciśnieniomierze (6-7 sztuk na klasę), załącznik nr 1 (wzory obliczania podstawowej przemiany materii i tempa metabolizmu)

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Wprowadzenie		Nauczyciel informuje, że na dzisiejszej lekcji uczniowie dowiedzą się jak tempo metabolizmu wpływa na poruszanie się, pracę serca wielkość ciała i długość życia zwierząt.	1
Faza lekcji: realizacja			
Najszybsze i najwolniejsze – rekordy wśród zwierząt	19	Uczniowie analizują tekst i zdjęcie przedstawiające zwierzę najszybciej poruszające się na lądzie.	2
	20	Uczniowie analizują tekst i zdjęcie przedstawiające zwierzę najwolniej poruszające się na lądzie.	2
	21	Uczniowie analizują tekst i zdjęcie przedstawiające zwierzęta najszybciej i najwolniej poruszające się w powietrzu. Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none"> • Jakie przystosowania w budowie ciała oraz fizjologii na przykładzie podanych zwierząt (oraz innych przykładów, znanych uczniom) zapewniają sprawne lub ograniczone poruszanie się w powietrzu? 	2
	22	Uczniowie oglądają animację przedstawiającą skok pchły – najlepszego skoczka na świecie. Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none"> • Jakie elementy w budowie zewnętrznej ciała oraz anatomicznej, umożliwiają pchłom osiągnięcie rekordowych skoków? 	3
	23	Uczniowie oglądają film „Najszybsze zwierzę środowiska wodnego – żaglica (ryba morska)”. Żaglica jest najszybszą rybą morską, porusza się z prędkością około 110 km/h. Jest gatunkiem kosmopolitycznym, preferującym tropikalne i umiarkowanie wody oceaniczne. Szybkość zawdzięcza smukłemu, opływowemu ciału z dużą płetwą grzbietową, przypominającą kształtem duży żagiel. Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none"> • Jakie przystosowania w budowie ciała, zapewniające jej szybkość poruszania w wodzie, można wskazać u żaglicy? <p>Nauczyciel dodaje, że w środowisku wodnym spotykamy zwierzęta, które nie potrafią się przemieszczać, jak np. gąbki czy koralowce. Prowadzą one osiadły tryb życia lecz poszczególne części ich ciała zachowały zdolność do ruchu.</p>	4
Metabolizm ssaków o różnej wielkości i masie ciała	24	Uczniowie analizują ilustrację, przedstawiającą zależność między wielkością ciała, a tempem metabolizmu u zwierząt. Nauczyciel prosi: <ul style="list-style-type: none"> • Sformułujcie wnioski na podstawie wykresu, przedstawiającego zależność między wielkością ciała a tempem metabolizmu u zwierząt. 	3
	25	Uczniowie zapoznają się z tekstem opisującym prawo Kleibera. Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none"> • Uzasadnij konieczność przyjmowania przez małe zwierzęta dużej ilości pokarmu. 	2

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas						
Metabolizm a częstotliwość uderzeń serca	26	Uczniowie oglądają wizualizację przedstawiającą przykłady zwierząt, u których zarejestrowano najwolniej i najszybciej bijące serce. Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none"> • Od czego zależy tempo bicia serca u zwierząt? (zależy od wielkości ciała – u dużych zwierząt metabolizm jest wolny, częstotliwość bicia serca jest mniejsza niż u zwierząt małych; od temperatury – wraz z jej wzrostem tempo pracy serca rośnie) 	4						
		Zajęcia warsztatowe. Nauczyciel informuje uczniów, że będą w grupach mierzyć ciśnienie tętnicze przy użyciu sfigmomanometru (ciśnieniomierza) oraz tempo pracy serca. Wyjaśnia, że pomiar ciśnienia powietrza w nakładanym mankiecie, który uciska tętnicę, pozwala odzwierciedlić ciśnienie panujące w naczyniu krwionośnym. Badanie ciśnienia umożliwia rozpoznanie nadciśnienia tętniczego i innych dolegliwości z nim związanych. Przy pomiarze pacjent powinien znajdować się w pozycji siedzącej, pomiaru dokonuje się na lewym lub prawym przedramieniu, poprzez nałożenie opaski ciśnieniomierza na wysokości serca. Prawidłowe ciśnienie skurczowe u osoby dorosłej to 120 mm Hg, ciśnienie rozkurczowe: 80 mm Hg. Najprostsza metodą oceniającą prawidłowy rytm pracy serca jest pomiar tętna. Prawidłowe tempo pracy serca to 60–100 uderzeń na minutę. Technika polega na ucisku tętnicy promieniowej, szyjnej zewnętrznej, skroniowej, ramiennej lub udowej. Nie powinno się badać tętna kciukiem, ponieważ wyczuwa się swoje tętno, a nie badanej osoby. Nauczyciel dzieli klasę na 4-osobowe grupy. Rozdaje każdej grupie ciśnieniomierze. Każda grupa zapisuje wyniki pomiarów jednej wybranej osoby. Nauczyciel w trakcie pomiarów prosi, żeby uczniowie zastanowili się, co może mieć wpływ na zbyt wysokie ciśnienie krwi i pracy serca (stres, używki, choroby układu krążenia).	8						
Hibernacja u zwierząt	27	Uczniowie czytają tekst „Cud hibernacji u zwierząt – zimno ratuje życie”. Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none"> • Jakie są zalety spowolnienia tempa metabolizmu u zwierząt? (wolniejsza przemiana materii, mniej strat ciepła) 	3						
	28	Uczniowie oglądają zdjęcie z opisem, przedstawiające zwierzę potrafiące obniżyć temperaturę ciała do wartości ujemnych. <ul style="list-style-type: none"> • Jakie mechanizmy chronią zwierzęta przed śmiercią spowodowaną nadmiernym obniżeniem temperatury ciała? 	3						
Długość życia a rozmiary ciała	29	Uczniowie analizują ilustrację i podają zależność między wielkością ciała a długością życia podanych zwierząt.	2						
Faza lekcji: podsumowanie									
Podsumowanie lekcji	30	Uczniowie wykonują ćwiczenie interaktywne pt. „Najszybszy i najwolniejszy metabolizm wśród zwierząt”. Klucz odpowiedzi: <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td> (płetwał błękitny)</td> <td> (suseł arktyczny)</td> <td> (ryjówka etruska)</td> </tr> <tr> <td>Jego serce pracuje najwolniej (10 do 30 razy na minutę), a ponadto ssak ten może spowolnić jego pracę nawet do 9 uderzeń na minutę.</td> <td>Potrafi obniżyć temperaturę poniżej punktu zamarzania do blisko -3°C, zapadając w najgłębszy zimowy sen na świecie.</td> <td>Ma największe serce w stosunku do masy ciała, spośród wszystkich ssaków. Serce bije z częstotliwością 1200 uderzeń na minutę.</td> </tr> </table>	 (płetwał błękitny)	 (suseł arktyczny)	 (ryjówka etruska)	Jego serce pracuje najwolniej (10 do 30 razy na minutę), a ponadto ssak ten może spowolnić jego pracę nawet do 9 uderzeń na minutę.	Potrafi obniżyć temperaturę poniżej punktu zamarzania do blisko -3°C, zapadając w najgłębszy zimowy sen na świecie.	Ma największe serce w stosunku do masy ciała, spośród wszystkich ssaków. Serce bije z częstotliwością 1200 uderzeń na minutę.	2
 (płetwał błękitny)	 (suseł arktyczny)	 (ryjówka etruska)							
Jego serce pracuje najwolniej (10 do 30 razy na minutę), a ponadto ssak ten może spowolnić jego pracę nawet do 9 uderzeń na minutę.	Potrafi obniżyć temperaturę poniżej punktu zamarzania do blisko -3°C, zapadając w najgłębszy zimowy sen na świecie.	Ma największe serce w stosunku do masy ciała, spośród wszystkich ssaków. Serce bije z częstotliwością 1200 uderzeń na minutę.							
Praca domowa		Nauczyciel zadaje pracę domową: skorzystaj z podanych w załączniku nr 1 wzorów i oblicz swoją podstawową przemianę materii oraz tempo metabolizmu.	1						

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediamiach: 12. Rekordy

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 24. Największe i najmniejsze

Przedmiot: biologia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 3. Rekordy w rozwoju roślin i zwierząt.

Cele lekcji. Uczeń:

- wyjaśnia różnicę między rozmnażaniem płciowym i bezpłciowym;
- podaje przykłady rekordów w świecie roślin i zwierząt pod kątem czasu rozwoju;
- podaje przykłady rekordów w świecie roślin i zwierząt pod kątem ilości DNA (wielkości genomu);
- podaje przykłady rekordów w świecie roślin i zwierząt pod kątem długości życia.

Metody i techniki nauczania: dyskusja, pogadanka, ćwiczenia interaktywne

Uzupełniające środki dydaktyczne: brak

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Wprowadzenie		Nauczyciel prosi uczniów o uzasadnienie ważności rozmnażania się zwierząt i roślin. Prosi o podanie typów rozmnażania, jakie uczniowie znają (rozmnażanie bezpłciowe: podział, pączkowanie, fragmentacja oraz płciowe przy udziale gamet).	2
Faza lekcji: realizacja			
Cel i typy rozmnażania	31	Uczniowie zapoznają się z tekstem, na podstawie którego wyszukują różnice w podanych typach rozmnażania. Nauczyciel zadaje pytania: <ul style="list-style-type: none">• Czym różni się rozmnażanie płciowe od bezpłciowego?• Jakie są zalety, a jakie wady rozmnażania bezpłciowego?	3
Długość ciąży u zwierząt	32	Uczniowie analizują tekst i tabelę przedstawiającą różne zwierzęta i charakterystyczną dla nich długość ciąży. Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none">• Co jest głównym czynnikiem, od którego uzależniona jest długość ciąży u zwierząt? (masa ciała, rozmiary zwierzęcia)• Dlaczego zwierzęta o większych rozmiarach cechuje dłuższa ciąża niż mniejsze? (Zwierzęta duże, w przeciwieństwie do małych, wymagają dłuższego czasu na rozwój płodu – z reguły pojedynczego – tak aby był on gotowy po opuszczeniu łona matki samodzielnie funkcjonować. U zwierząt małych ciąża trwa krócej, a jej efektem jest kilka młodych osobników niezdolnych do natychmiastowego samodzielnego życia. Przyroda jednakże zaskakuje i od tej reguły są wyjątki.)• Młode jakich zwierząt rodzą się całkowicie niesamodzielne a jakich gotowe do samodzielnego funkcjonowania? (niesamodzielne są młode zwierząt związanych z określonym terytorium, zamieszkujące np. w norach, natomiast samodzielne rodzą się głównie młode zwierząt roślinożernych, które już krótko po urodzeniu muszą być zdolne do ucieczki)	4
	33	Uczniowie analizują zdjęcie borsuka workowatego, którego samica charakteryzuje się jedną z najkrótszych ciąży. Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none">• Co jest przyczyną krótkiej ciąży u borsuka workowatego? (niska masa ciała zwierzęcia, krótki czas życia, wysokie tempo metabolizmu, mała wielkość płodu)	3
	34	Uczniowie oglądają film, przedstawiający przykłady zwierząt o długiej ciąży: słoń indyjski, żyrafa, nosorożec. Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none">• Czym jest spowodowany długi okres ciąży u zwierząt przedstawionych w filmie? (młode charakteryzują się dużą masą urodzeniową, dlatego wymagają długiego czasu na prawidłowy rozwój)	5
Świat zwierząt i roślin – żyć, żeby się rozmnażać	35	Uczniowie zapoznają się ze zdjęciem jętki jednodniówki i jego opisem.	2
	36	Uczniowie analizują zdjęcie i opis agawy amerykańskiej. Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none">• Dlaczego organizmy decydują się wydać na świat potomstwo, jeżeli ten energochłonny proces kończy się dla nich śmiercią?	3
Co to jest genom?	37	Nauczyciel zadaje uczniom pytanie: <ul style="list-style-type: none">• Co to jest genom? Uczniowie następnie zapoznają się z definicją genomu, uzupełniają swoje wiadomości. <ul style="list-style-type: none">• Co wchodzi w skład genomu w komórkach? (DNA mitochondrialne, chloroplastowe, plazmidu, nukleoidu, jądrowe)	3
	38	Uczniowie oglądają animację przedstawiającą, co wchodzi w skład genomów wybranych komórek (bakteryjnej, roślinnej, zwierzęcej).	2

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas								
Wielkość genomów	39	Uczniowie analizują tekst przedstawiający wielkość genomu podanych zwierząt, w tym człowieka. Nauczyciel wyjaśnia, że trzykrotka to bylina o płożących pędach, zwana inaczej kocimiętką, często uprawiana w doniczkach. Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none"> • Czy wielkość genomu jest zależna od stopnia rozwoju ewolucyjnego danego organizmu/komórki? (takie twierdzenie jest błędne, ponieważ nie można oceniać stopnia skomplikowania organizmu wyłącznie na podstawie wielkości genomu) 	3								
	40	Uczniowie analizują zdjęcia organizmów posiadających najdłuższy i najkrótszy genom.	2								
Faza lekcji: podsumowanie											
Podsumowanie lekcji	41	Uczniowie wykonują ćwiczenie interaktywne „Rekordy w świecie roślin i zwierząt – ćwiczenie”. Klucz odpowiedzi: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Rozmnażanie bezpłciowe jest korzystniejsze dla organizmów żywych, kiedy panują w środowisku niekorzystne warunki</td> <td style="text-align: center;">fałsz</td> </tr> <tr> <td>Długość ciąży u zwierząt zależy od masy ich ciała</td> <td style="text-align: center;">prawda</td> </tr> <tr> <td>Wielkość genomu organizmów jest skorelowana z ich stopniem rozwoju ewolucyjnego</td> <td style="text-align: center;">fałsz</td> </tr> <tr> <td>Agawa amerykańska to roślina, która zakwita każdego roku, wydając największą liczbę nasion spośród roślin lądowych</td> <td style="text-align: center;">fałsz</td> </tr> </table>	Rozmnażanie bezpłciowe jest korzystniejsze dla organizmów żywych, kiedy panują w środowisku niekorzystne warunki	fałsz	Długość ciąży u zwierząt zależy od masy ich ciała	prawda	Wielkość genomu organizmów jest skorelowana z ich stopniem rozwoju ewolucyjnego	fałsz	Agawa amerykańska to roślina, która zakwita każdego roku, wydając największą liczbę nasion spośród roślin lądowych	fałsz	3
Rozmnażanie bezpłciowe jest korzystniejsze dla organizmów żywych, kiedy panują w środowisku niekorzystne warunki	fałsz										
Długość ciąży u zwierząt zależy od masy ich ciała	prawda										
Wielkość genomu organizmów jest skorelowana z ich stopniem rozwoju ewolucyjnego	fałsz										
Agawa amerykańska to roślina, która zakwita każdego roku, wydając największą liczbę nasion spośród roślin lądowych	fałsz										
Test	42	Uczniowie wykonują test podsumowujący. Klucz odpowiedzi: 1a; 2c; 3c; 4a; 5b; 6a; 7a; 8c; 9c; 10c; 11b; 12b; 13a; 14b; 15b	8								

Załącznik nr 1

Wzory na obliczanie tempa metabolizmu

1. Oblicz, ile kalorii zużywa Twój organizm w ciągu doby.

PPM/dobę (podstawowa przemiana materii) = **1 kcal x 24 h x masa ciała [kg]**

Przykład: obliczenie dla osoby o masie 60 kg:

PPM/dobę = 1 kcal x 24 h x 60 kg = 1440 kcal

2. Oblicz całkowitą przemianę materii stosując współczynnik aktywności fizycznej

mała aktywność fizyczna **1,4**

umiarkowana aktywność fizyczna **1,7**

duża aktywność fizyczna **2,0**

CPM/dobę (całkowita przemiana materii) = **24 h x 60 kg x 1,7 = 2448 kcal**

3. Oblicz tempo metabolizmu (stosunek wydatków metabolicznych do masy ciała [BW], do potęgi ¾):

$$\frac{CPM}{BW^{3/4}} = \frac{2448 \text{ kcal}}{\sqrt[4]{60^3}} = \frac{2448 \text{ kcal}}{21,56} = 113,5 \text{ kcal/kg}$$

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediami: 12. Rekordy

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 24. Największe i najmniejsze

Przedmiot: geografia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 1. Rekordy Ziemi.

Cele lekcji. Uczeń:

- poznaje wybrane rekordy geograficzne dotyczące środowiska przyrodniczego i geograficznego Ziemi;
- wyszukuje i przedstawia przykłady ekstremalnych cech środowiska;
- wyszukuje i przedstawia przykłady rekordowych wielkości w skali globu.

Metody i techniki nauczania: pogadanka, dyskusja, obserwacja, praca z atlasem

Uzupelniające środki dydaktyczne: atlasy geograficzne świata (minimum cztery – po jednym na grupę), mapa fizyczna świata, mapa polityczna świata (ścienne)

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Rekordy w geografii	1	Uczniowie zapoznają się z definicją słowa „rekord” umieszczoną w słowniku języka polskiego.	1
		Uczniowie próbują wymienić znane rekordowe obiekty geograficzne, a następnie wskazać je na mapie (np.: Mount Everest – najwyższy szczyt, Bajkał – najgłębsze jezioro, Azja – największy kontynent, Chiny – najludniejsze państwo, itp.). Pogadanka dotycząca możliwych kategorii z zakresu geografii fizycznej (środowiska przyrodniczego) oraz geografii społeczno-ekonomicznej, w odniesieniu do których możemy mówić o rekordach. Można zastosować „burzę mózgów” lub szybką pracę w grupach (wystarczy, że uczniowie wymienią np. kategorie: najdłuższa rzeka, wielkość państwa, największy producent bawełny – bez podawania nazwy obiektu czy też kraju). Nauczyciel uzmysławia uczniom ogrom możliwych, rekordowych kategorii. W następnej fazie lekcji zatem będą omówione tylko wybrane zagadnienia.	4
Faza lekcji: realizacja			
Ukształtowanie terenu – rekordy	2	Zapoznanie się z informacjami dotyczącymi Mount Everestu. Dodatkowe pytania: <ul style="list-style-type: none"> • Gdzie leży ten szczyt? • Ile jest szczytów o wysokości co najmniej 8 tys. m n.p.m.? (14) • Czy znajdują się one tylko w Himalajach? (także w sąsiednich górach Karakorum) 	2
	3	Zapoznanie się z informacjami dotyczącymi depresji Morza Martwego. Pytania do uczniów: <ul style="list-style-type: none"> • Skąd taka nazwa tego akwenu? (jeszcze do niedawna uważano, że nie występuje w nim życie) • Czy jest to morze, czy jezioro? (aby było prawdziwym morzem musiałoby mieć połączenie z oceanem, a nie ma – jest więc bardzo słonym jeziorem) 	2
	4	Zapoznanie się z informacjami dotyczącymi depresji Morza Martwego (ciąg dalszy). Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none"> • Skąd tak duże zasolenie Morza Martwego? (jest wynikiem ogromnego parowania przy znikomych opadach i coraz mniejszej dostawie słodkich wód rzecznych) 	1
	5	Obejrzenie wizualizacji dotyczącej zasolenia w Morzu Martwym.	2
	6	Zapoznanie się z informacjami dotyczącymi góry Chimborazo.	1
	7	Wykonanie ćwiczenia interaktywnego dotyczącego góry Chimborazo. Klucz odpowiedzi: biegunach, równika, 21, krótszy, mniejsza	3
Rekordy klimatyczne		Praca z atlasem (w czterech grupach). Polecenia dla poszczególnych grup: <ul style="list-style-type: none"> • W których rejonach Ziemi zanotowano najwyższe temperatury? Dlaczego? (okolice zwrotników – duży kąt padania promieni słonecznych, małe zachmurzenie) • W których rejonach Ziemi zanotowano najniższe temperatury? Dlaczego? 	5

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
		<p>(Arktyka i Antarktyka – mały kąt padania promieni słonecznych, noc polarna)</p> <ul style="list-style-type: none"> • W których rejonach Ziemi zanotowano najwyższe opady? Dlaczego? (obszary równikowe – deszcze zenitalne związane ze skraplaniem pary wodnej podczas wznoszenia się ogrzanego powietrza; południowa i południowo-wschodnia Azja – opady monsunowe) • W których rejonach Ziemi zanotowano najniższe opady? Dlaczego? (pustynie zwrotnikowe – nad zwrotnikami występują zstępujące ruchy powietrza będące efektem cyrkulacji pasatowej; powodują one wysuszenie i ogrzewanie powietrza w tych rejonach globu) <p>Przedstawiciele grup wskazują odpowiednie obszary na mapie.</p>	
	8	<p>Zapoznanie się z informacjami dotyczącymi rekordowych wartości dotyczących temperatur na Ziemi.</p> <p>(Zmiany temperatury w Browning były spowodowane tym, że napłynęła tam masa powietrza o zupełnie innych cechach, w tym temperaturze, a konkretnie powietrze arktyczne „zastąpiło” powietrze zwrotnikowe. W przypadku Ameryki Północnej taką sytuację ułatwia południkowy układ krain geograficznych).</p>	2
	9	<p>Zapoznanie się z informacjami dotyczącymi rekordowych wartości dotyczących opadów na Ziemi. Nauczyciel zadaje pytanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dlaczego wymienione rekordy klimatyczne prawdopodobnie nie są jednak rekordami? (jest możliwe, że np. 10 km dalej na Saharze mogła być wyższa temperatura, ale tam nie prowadzono pomiarów) 	2
		<p>Dyskusja na temat skrajnych zjawisk pogodowych:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jak możemy wymienić inne, mierzalne zjawiska pogodowe? • Jak ekstremalne zjawiska atmosferyczne wpływają na życie i działalność człowieka? (np. wiatry, susze, gradobicie, gołoledź, przymrozki itp. wpływają na rolnictwo, transport, mogą być zagrożeniem dla życia) 	4
Wodne rekordy	10	<p>Porównanie wielkości największego jeziora na świecie (Morza Kaspijskiego) z powierzchnią Polski. Nauczyciel zadaje pytanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dlaczego przyjęła się nazwa Morze Kaspijskie, chociaż tak naprawdę akwen ten jest jeziorem? (ze względu na wielkość akwenu oraz jego zasolenie; ponadto, jest to jezioro reliktowe, czyli takie, które było w przeszłości częścią oceanu) 	2
	11	<p>Porównanie głębokości jeziora Bajkał z różnymi obiektami. Nauczyciel zadaje pytanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ile pięter w standardowym bloku mieszkalnym odpowiada głębokości tego jeziora? (jeśli przeciętna kondygnacja ma ok. 3 metry, to jest to 540 pięter) 	2
	12	Zapoznanie się z informacjami dotyczącymi Amazonki.	1

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas																		
Geografia społeczno-gospodarcza – rekordy	13	<p>Wykonanie ćwiczenia interaktywnego dotyczącego wybranych rekordów Ziemi w tej dziedzinie.</p> <p>Nauczyciel może też zaproponować inne przykłady, a także powinien uzmysłowić uczniom to, że dane statystyczne mogą się znacząco różnić, choćby w zależności od źródła danych czy też sposobu liczenia (np. PKB może być liczone na różne sposoby, stąd w internecie występuje duża rozbieżność danych).</p> <p>Klucz odpowiedzi:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Elementy kolumny 1</th> <th>Elementy kolumny 2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Najwyższe w Azji i jedno z najwyższych na świecie PKB na osobę (103 tys. \$)</td> <td>Katar</td> </tr> <tr> <td>Najwyższy budynek na świecie – Burdż Chalifa, o wysokości 828 metrów</td> <td>Zjednoczone Emiraty Arabskie (ZEA)</td> </tr> <tr> <td>Najmniejsze państwo świata o powierzchni 0,44 km²</td> <td>Watykan</td> </tr> <tr> <td>W tym kraju żyje najwięcej wyznawców islamu</td> <td>Indonezja</td> </tr> <tr> <td>Ponad 99% energii elektrycznej wytwarzają elektrownie wodne</td> <td>Norwegia</td> </tr> <tr> <td>Najdłuższa na świecie linia kolejowa</td> <td>Rosja</td> </tr> <tr> <td>Największy na kontynencie europejskim wskaźnik lesistości (ponad 70%)</td> <td>Finlandia</td> </tr> <tr> <td>Podobnie jak w Watykanie, wskaźnik urbanizacji wynosi 100%</td> <td>Singapur</td> </tr> </tbody> </table>	Elementy kolumny 1	Elementy kolumny 2	Najwyższe w Azji i jedno z najwyższych na świecie PKB na osobę (103 tys. \$)	Katar	Najwyższy budynek na świecie – Burdż Chalifa, o wysokości 828 metrów	Zjednoczone Emiraty Arabskie (ZEA)	Najmniejsze państwo świata o powierzchni 0,44 km ²	Watykan	W tym kraju żyje najwięcej wyznawców islamu	Indonezja	Ponad 99% energii elektrycznej wytwarzają elektrownie wodne	Norwegia	Najdłuższa na świecie linia kolejowa	Rosja	Największy na kontynencie europejskim wskaźnik lesistości (ponad 70%)	Finlandia	Podobnie jak w Watykanie, wskaźnik urbanizacji wynosi 100%	Singapur	4
Elementy kolumny 1	Elementy kolumny 2																				
Najwyższe w Azji i jedno z najwyższych na świecie PKB na osobę (103 tys. \$)	Katar																				
Najwyższy budynek na świecie – Burdż Chalifa, o wysokości 828 metrów	Zjednoczone Emiraty Arabskie (ZEA)																				
Najmniejsze państwo świata o powierzchni 0,44 km ²	Watykan																				
W tym kraju żyje najwięcej wyznawców islamu	Indonezja																				
Ponad 99% energii elektrycznej wytwarzają elektrownie wodne	Norwegia																				
Najdłuższa na świecie linia kolejowa	Rosja																				
Największy na kontynencie europejskim wskaźnik lesistości (ponad 70%)	Finlandia																				
Podobnie jak w Watykanie, wskaźnik urbanizacji wynosi 100%	Singapur																				
Faza lekcji: podsumowanie																					
Wybrane rekordy globu	14	Obejrzenie filmu „Największe na świecie...”.	3																		
Praca domowa		<p>Nauczyciel zadaje pracę domową:</p> <p>Wyjaśnij, dlaczego Mauna Kea na Hawajach jest w pewnym sensie najwyższym szczytem Ziemi. (Bo wulkan ten ma wprawdzie wysokość 4201 m n.p.m., ale jego podnóże znajduje się na głębokości około 5 km pod powierzchnią oceanu, więc jego wysokość względna przekracza 9 km).</p> <p>Jeśli nauczyciel uzna, że uczniowie powinni przygotować się do części warsztatowej proponowanej na następnej lekcji (np. można wcześniej przygotować plan szkoły lub wykonać pomiary wielkości sal lekcyjnych), powinien poinformować o tym uczniów.</p>	2																		

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediami: 12. Rekordy

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 24. Największe i najmniejsze

Przedmiot: geografia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 2. Gęstość zaludnienia.

Cele lekcji. Uczeń:

- poznaje wybrane rekordy geograficzne dotyczące rozmieszczenia ludności na Ziemi (gęstości zaludnienia) oraz analizuje czynniki mające wpływ na rozmieszczenie ludności;
- w warunkach szkolnych potrafi obliczyć gęstość zaludnienia (zajęcia warsztatowe);
- potrafi wykonać mapę gęstości zaludnienia metodą kartogramu (zajęcia warsztatowe).

Metody i techniki nauczania: działania praktyczne – zajęcia warsztatowe, dyskusja, obserwacja

Uzupelniające środki dydaktyczne: kalkulatory, kredki lub kolorowe pisaki, szkic szkoły (ewentualnie wybranego piętra) z zaznaczonym układem sal lekcyjnych, dane dotyczące powierzchni poszczególnych sal lub taśmy miernicze

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Gęstość zaludnienia	15	Nauczyciel zadaje pytanie: <ul style="list-style-type: none"> • Czym jest gęstość zaludnienia i jak ją policzyć? Następnie wyświetla slajd, a uczniowie zapoznają się z definicją gęstości zaludnienia oraz rekordami dotyczącymi gęstości zaludnienia na świecie.	3
	16	Czy w Chinach gęstość zaludnienia jest największa? Zapoznanie się z animacją nt. różnych gęstości zaludnienia w przykładowych państwach świata. Nauczyciel zadaje pytania: <ul style="list-style-type: none"> • Które państwa mają podobną powierzchnię? • Które państwo ma gęstość zaludnienia zbliżoną do Chin? • Co decyduje o gęstości zaludnienia? (wielkość kraju ani liczba jego ludności, jeśli nie patrzymy na nie całościowo/wspólnie, nie dadzą nam informacji na temat dużej, bądź małej gęstości zaludnienia na danym obszarze) 	3
Faza lekcji: realizacja			
Warsztaty – „rozmieszczenie ludności” w naszej szkole		Uczniowie zbierają informacje dotyczące „gęstości zaludnienia” na terenie szkoły. W zależności od liczby osób na zajęciach (wielkości grupy) można zebrać i opracować dane dotyczące części szkoły (np. piętra) lub całego budynku. Polecenia dla grup (liczebność grupy 2–3 osoby): <ul style="list-style-type: none"> • grupy dzielą się salami, w których będą zbierać informacje; • w każdej z sal należy policzyć „liczbę ludności” (włącznie z nauczycielem); *należy dokonać pomiaru sali/sal *po powrocie do sali lekcyjnej należy obliczyć powierzchnię zmierzonej sali; (* – oznaczone tak zadania można pominąć, jeśli dysponujemy przygotowanymi wcześniej danymi dotyczącymi powierzchni sal, a takie rozwiązanie pozwoli zaoszczędzić sporo czasu) <ul style="list-style-type: none"> • obliczenie gęstości zaludnienia; • na szkic rozmieszczenia sal każda z grup nanosi obliczoną wielkość gęstości zaludnienia. Uczniowie zapoznają się z efektami swojej pracy, czyli rekordowymi wartościami na terenie szkoły.	15
	17	Korzystając z instrukcji umieszczonej na slajdzie, uczniowie tworzą „mapę” gęstości zaludnienia w szkole (realizacja tej części warsztatów jest możliwa, jeśli wcześniejsze pomiary będą przebiegały sprawnie, jeśli nie, nauczyciel po omówieniu tego slajdu może zlecić to zadanie do wykonania w ramach pracy domowej).	15
Faza lekcji: podsumowanie			
Co wpływa na rozmieszczenie ludności?		Dyskusja dotycząca czynników wpływających na rozmieszczenie ludności na świecie oraz w szkole. (Na świecie kluczowe znaczenie mają: klimat, bliskość wody, ukształtowanie terenu, rozwój gospodarki, warunki rozwoju rolnictwa, itp.	6

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
		<p>W warunkach szkolnych czynniki są „sztuczne”, np.: liczebność klas, absencja w danym dniu, wielkość sali, podział na grupy na niektórych zajęciach, itp.). Nauczyciel podsumowując może wprowadzić pojęcia: ekumena (obszar stale zamieszany przez człowieka), anekumena (obszar niezamieszany) oraz subekumena (obszar czasowo zamieszany). Nauczyciel zadaje pytanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Które z tych pojęć opisuje rozmieszczenie ludności w szkole? 	

Numer i nazwa wątku tematycznego w multimediami: 12. Rekordy

Numer i nazwa wątku tematycznego wg MEN: 24. Największe i najmniejsze

Przedmiot: geografia

Numer i temat lekcji w module: Lekcja 3. My też mamy swoje rekordy.

Cele lekcji. Uczeń:

- poznaje wybrane rekordy geograficzne dotyczące środowiska geograficznego Polski;
- wyszukuje i przedstawia przykłady rekordowych wielkości w skali województwa (gminy, miejscowości);
- potrafi korzystać z danych statystycznych;
- poznaje swoją „małą ojczyznę”.

Metody i techniki nauczania: pogadanka, dyskusja, obserwacja, praca z atlasem, analiza danych statystycznych

Uzupełniające środki dydaktyczne: atlasy geograficzne Polski, mapy (ścienne) fizyczna i administracyjna Polski, Świat w liczbach (lub inne dane statystyczne), załącznik nr 1 (po jednej stronie wydruku na łąkę).

Przebieg lekcji:

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Faza lekcji: wprowadzenie			
		Sprawy organizacyjne.	3
Tu ciepło, tam zimno		Praca z atlasem. Wyszukujemy najzimniejsze i najcieplejsze obszary w Polsce, korzystając z map klimatycznych przedstawiających temperatury w Polsce w styczniu oraz lipcu. Nauczyciel zadaje pytania: <ul style="list-style-type: none"> • Gdzie występują najwyższe, a gdzie najniższe temperatury? (najwyższe: środkowa Polska, zwłaszcza okolice wielkich miast; najniższe: w górach oraz na północnym wschodzie kraju) • Jaka temperatura jest oznaczona na mapach w wymienionych przypadkach? (korzystając z map wymienionych w poleceniu uczeń odczytuje jedynie średnie temperatury najzimniejszego i najcieplejszego miesiąca) • Dlaczego temperatura w najcieplejszym miesiącu (lipcu) wynosi zaledwie 18°C? (bo jest to średnia temperatura miesięczna, liczona ze średnich temperatur dobowych i z wielu lat, a nie temperatura zmierzona w południe w upalny dzień) 	5
	18	Uczniowie oglądają fragment prognozy pogody, sygnalizujący nadejście masy powietrza o wyjątkowo wysokiej temperaturze. Nauczyciel zadaje pytania: <ul style="list-style-type: none"> • Ile wynoszą rekordowe temperatury w naszym kraju? (pytanie dotyczy zarówno najwyższych, jak i najniższych temperatur. Odpowiedź znajduje się na następnym slajdzie.) • Co powoduje, że temperatura jest bardzo wysoka bądź bardzo niska? (Napływające masy powietrza: zwrotnikowe – upały, arktyczne – mrozy.) • W jaki sposób ludzie radzą sobie z ekstremalnymi temperaturami? 	2
	19	Uczniowie zapoznają się z rekordowymi temperaturami zanotowanymi na terenie naszego kraju.	1
Faza lekcji: realizacja			
Wybrane rekordy Polski		Burza mózgów. Uczniowie na mapie ściennej wskazują dowolne znane rekordowe obiekty.	3
	20	Uczniowie oglądają animację dotyczącą różnorodnych rekordów naszego kraju, a następnie wymieniają inne rekordowe obiekty dotyczące Polski.	3

Realizowane zagadnienie	Nr slajdu	Sposób realizacji zagadnienia	Czas
Czym wyróżnia się mój region?		<p>W zależności od posiadanych przez nauczyciela materiałów, ten fragment zajęć ma dotyczyć „małej ojczyzny” rozumianej jako miejscowość, gmina, czy też województwo.</p> <p>Uczniowie korzystając z map (w atlasie lub topograficznych, turystycznych) oraz danych statystycznych (np. dane z urzędu gminy, rocznik statystyczny, Świat w liczbach – podstawowe dane dostępne w załączniku nr 1) oraz własnej wiedzy:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wyszukują rekordowe obiekty, np. najwyżej położony punkt, najdłuższa rzeka, największa miejscowość, gmina itp.; • Porównują dane liczbowe dotyczące swojego województwa z innymi województwami i średnią krajową; • Wyszukują rekordowe cechy wyróżniające poszczególne województwa (np.: śląskie – największa gęstość zaludnienia, lubuskie – największa lesistość). W tym punkcie sensowne byłoby podzielenie uczniów na grupy, z przydziałem konkretnych województw do opracowania; • Dzielą się z pozostałymi grupami efektami swojej pracy. <p>Wyszukiwanie ciekawych lokalnych rekordów może posłużyć jako temat interesującej, długoterminowej pracy domowej.</p>	15
Faza lekcji: podsumowanie			
Podsumowanie	21	<p>Uczniowie rozwiązują ćwiczenie interaktywne dotyczące polskich województw.</p> <p>Klucz odpowiedzi:</p> <p>mazowieckie – największe województwo lubuskie – największy wskaźnik lesistości łódzkie – najwyższym „szczytem” jest hałda (Góra Kamieńsk) leżąca koło Bełchatowa warmińsko-mazurskie – obok podlaskiego, ma najmniejszą gęstość zaludnienia podkarpackie – najniższy wskaźnik urbanizacji</p>	3
	22	<p>Uczniowie rozwiązują test podsumowujący moduł.</p> <p>Klucz odpowiedzi:</p> <p>1c; 2b; 3b; 4a; 5a; 6c; 7b; 8c; 9a; 10b; 11c; 12a; 13c; 14c; 15b</p>	10

Załącznik nr 1

Podstawowe dane statystyczne dotyczące województw (dane za 2009 rok).

Wyszczególnienie	Powierzchnia w km ²	Ludność w tys. (2009 r.)	Ludność miejska w %	Ludność na 1 km ²	Przyrost naturalny w ‰	Użytki rolne w %	Lesistość w %	Stopa bezrobocia w %	Emisja pyłów w tys. ton
POLSKA	312 679	38 167,3	61,0	122	0,9	51,0	29,1	12,1	61,7
Mazowieckie	35 558	5 222,2	64,6	147	1,0	60,1	22,6	9,0	5,1
Śląskie	12 333	4 640,7	78,1	376	-0,2	38,1	31,7	9,4	11,7
Wielkopolskie	29 826	3 408,3	56,1	114	2,7	59,3	25,5	9,2	4,7
Małopolskie	15 183	3 298,3	49,3	217	2,3	45,7	28,5	9,7	4,3
Dolnośląskie	19 947	2 877,0	70,3	144	-0,4	49,0	29,5	12,8	5,2
Łódzkie	18 219	2 541,8	64,2	140	-2,3	60,7	21,0	11,9	4,6
Pomorskie	18 310	2 230,1	66,2	122	3,5	42,9	36,1	11,9	2,6
Lubelskie	25 122	2 157,2	46,5	86	-0,3	58,8	22,8	12,9	3,0
Podkarpackie	17 845	2 101,7	41,1	118	1,8	43,9	37,2	15,9	2,0
Kujawsko-pomorskie	17 972	2 069,1	60,7	115	1,3	58,0	23,3	16,2	4,5
Zachodniopomorskie	22 892	1 693,0	68,7	74	0,9	43,0	35,1	17,1	3,7
Warmińsko-mazurskie	24 174	1 427,1	60,0	59	2,3	41,8	30,4	20,7	1,5
Świętokrzyskie	11 711	1 270,8	45,2	108	-0,8	48,4	27,9	15,1	3,2
Podlaskie	20 187	1 189,7	60,2	59	0,0	54,7	30,4	12,8	1,1
Opolskie	9 412	1 031,1	52,3	110	-0,4	60,1	26,5	12,9	3,1
Lubuskie	13 988	1 010,0	63,6	72	1,7	34,6	48,9	16,2	1,4

Źródło: Świat w liczbach 2011, str. 151, WSIP, Warszawa.