



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOLECZNY



Augustowskie Centrum Edukacyjne;
tel. / fax 087642861

Al. Kard. Wyszyńskiego 3;
e-mail: biuro@ace.pol.pl

16 - 300 Augustów
www.ace.pol.pl

BIULETYN
Metodyczno- Naukowy
Nr 5 – Grudzień 2011r.



Zespół redakcyjny:

mgr Joanna Michałowska- starszy konsultant naukowy
dr Agnieszka Wilczewska- konsultant naukowy z chemii
dr Anna Stankiewicz- konsultant naukowy z biologii
mgr Beata Aleszczyk- konsultant naukowy z matematyki
mgr Bożenna Kondracka- konsultant naukowy z fizyki

Wydawca

Biuro Projektu „Archimedes”

Wszelkie prawa zastrzeżone



Spis treści:

1. Warsztaty Wymiany Dobrych Praktyk w WAT - B.Aleszczyk	4
2. Warsztaty Wymiany Dobrych Praktyk w ACE - B.Kondracka.....	5
3. Nauczanie chemii w nowej podstawie programowej - J. Ostrowska	8
4. Program nauczania z fizyki - J. Michałowska	20
5. Program nauczania z biologii - A.Stankiewicz.....	26
6. Fascynujący świat nanotechnologii - A. Z. Wilczewska, K.Markiewicz	43

1. Warsztaty Wymiany Dobrych Praktyk w WAT - B. Aleszczyk

W Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego w Warszawie 22 października 2011r. odbyły się Warsztaty Wymiany Dobrych Praktyk z matematyki dla uczniów i nauczycieli szkół średnich realizujących projekt ARCHIMEDES.



Program obejmował:

1. prezentację „WAT – 60 lat w służbie obronności i bezpieczeństwa państwa” – mgr inż. Dariusz Pomaski,
2. forum dyskusyjne „Matematyka na uczelniach technicznych” – dr Ewa Łakoma,
3. wykład „Orzeł czy reszka – wycieczka w krainę losowości” – dr Lucjan Kowalski,
4. wykład z pokazem „Jak działa nasze oko” – dr inż. Konrad Zubko.

Szczególnym zainteresowaniem młodzieży cieszyły się dwie ostatnie formy.

Dr Lucjan Kowalski przedstawił zagadnienia z rachunku prawdopodobieństwa, w tym m.in.: „Falszywa moneta”, „Gruba moneta”, „Losowanie liczby naturalnej”, „Błąd d’Alemberta”, „Wykrywanie braku losowości”. Przytaczał przy tym szereg zadań. Jedno z nich wydaje się proste, ale odpowiedź była dla uczniów zaskakująca.

Zadanie:

Rzucamy dwa razy symetryczną monetą. Wiadomo, że jeden z wyników to orzeł. Jakie jest prawdopodobieństwo, że pozostały wynik to reszka?

Odpowiedź bez namysłu: $\frac{1}{2}$ lub $\frac{1}{4}$ jest błędna.

Należy wykorzystać dodatkową informację podaną w zadaniu. Wtedy wynik ograniczymy do zbioru trzelementowego $\{ (O,O), (O,R), (R,O) \}$ i mamy dwa zdarzenia sprzyjające: $(O,R), (R,O)$.

Odpowiedź: $\frac{2}{3}$.

Dr inż. Konrad Zubko podczas wykładu „Jak działa nasze oko” przedstawił ciąg doświadczeń z optyki, połączony z prezentacją multimedialną. Był to barwny pokaz takich zjawisk, jak: odbicie światła, załamanie światła, przechodzenie promie przez ośrodki o różnej gęstości, rozszczepienie światła, powstawanie tęczy. Podsumowaniem był wykład z pokazem funkcjonowania ludzkiego oka, wad wzroku i ich korygowania.

Nauczyciele w tym czasie zapoznali się z rysem historycznym geometrii bardzo ciekawie przedstawionym przez pana Matuszewskiego. Geometria od starożytności rozwijała się, wykorzystując twierdzenie Talesa, aksjomaty Euklidesa, w późniejszym czasie geometrię kartezjańską, aby w XIX w. postrzegać ją jako naukę przekształceń. Dzisiejszy świat jest światem informatyczno-geometrycznym, a geometria jest wstępem do tych dziedzin nauki. Wniosek zatem jest oczywisty: bez właściwego doboru treści i zwrócenia większej uwagi na geometrię w edukacji matematycznej nie można osiągnąć właściwych rezultatów. Dzisiaj efekt jest widoczny- dużo studentów nie daje sobie rady na pierwszym etapie studiów.



P

odczas warsztatów młodzież miała również okazję zwiedzić kompleks budynków uczelni, zapoznać się z ofertą edukacyjną Wojskowej Akademii Technicznej oraz prowadzonymi pracami badawczymi i wdrożeniowymi z dziedziny techniki wojskowej.

2. Warsztaty Wymiany Dobrych Praktyk w ACE- B. Kondracka

W Augustowskim Centrum Edukacyjnym w Augustowie w dniach 18– 19 listopada 2011r., w ramach Projektu ARCHIMEDES, odbyła się kolejna edycja Warsztatów Wymiany Dobrych Praktyk. Wzięło w nich udział 109 uczniów i 79 nauczycieli ze wszystkich szkół biorących udział w Projekcie. Uczestnikom Warsztatów zapewniono dojazd autokarami (5 różnych tras) oraz zakwaterowanie i wyżywienie w hotelach w Augustowie.

Rozpoczęcia Warsztatów w szkolnej auli dokonał Pan Bogdan Dyjuk. Następnie odbywały się zajęcia w grupach tematycznych, odrębnie uczniom i nauczycielom.



U

Uczniowie, podzieleni na 6 grup, uczestniczyli w zajęciach laboratoryjnych z fizyki, chemii i biologii. Każdy uczeń brał udział w trzech zajęciach. Zajęcia prowadzili młodzi naukowcy z Uniwersytetu w Białymstoku. Z fizyki: Pan Marek Brancewicz nt. „Fizyka– nauka i zabawa”, z chemii: Pani Karolina Markiewicz nt. „Chemia w życiu codziennym”, Pani Elżbieta Regulska nt. „Chemia w kuchni”, Pan Sławomir Wojtulewski nt. „Kolorowe doświadczenia chemiczne” i z biologii Pani Ewa Chwełatiuk nt. „Zobaczyć mutację” oraz Pani Agata Kostro– Ambroziak nt. „Różnorodność świata stawonogów”. Uczniowie mieli okazję – i często z tego korzystali– przeprowadzać doświadczenia samodzielnie lub w małych grupkach. Była to doskonała okazja do praktycznego rozwijania własnych zainteresowań i zdobycia wiedzy rozszerzającej szkolne programy.



Nauczyciele natomiast uczestniczyli w panelu dyskusyjnym „Nauczanie przedmiotów fizyka, biologia i chemia w nowej podstawie programowej”. Panel dyskusyjny poprowadził Pan Mirosław Krajewski.

Drugiego dnia Warsztatów, w sobotę, nauczyciele kontynuowali piątkowy program, ale tym razem w formie zajęć warsztatowych. „Nauczanie fizyki w nowej podstawie programowej” poprowadziła Pani Joanna Michałowska, „Nauczanie biologii w nowej podstawie programowej” – Pani Alina Stankiewicz i „Nauczanie chemii w nowej podstawie programowej” – Pani Justyna Ostrowska. Efektem tych warsztatów było opracowanie rozkładu treści programowych, dostosowanego do projektu nowej podstawy programowej.

Wielkim wydarzeniem, a nawet można to określić kwintesencją Projektu ARCHIMEDES był drugi dzień Warsztatów dla uczniów – prezentacja prac badawczych z fizyki, biologii i chemii, w tym rozstrzygnięcie konkursu.



Konkurs prac badawczych z fizyki, biologii i chemii został ogłoszony we wrześniu 2011r. Do 10 października br. uczniowie z kół naukowych Projektu ARCHIMEDES - fizyki, biologii i chemii przysyłali prezentacje pracy o zaproponowanej przez konsultantów naukowych tematyce. Spośród nadesłanych przez uczniów propozycji, konsultanci naukowci Projektu ARCHIMEDES wybrali po 3 prezentacje z fizyki, biologii i chemii.

W finale uczniowie, wykorzystując różnorodne formy prezentacji, przedstawili swoje prace. Wyglądało to w następujący sposób:

Numer prezentacji	Szkoła	Temat prezentacji
1	Liceum Ogólnokształcące im. M. Kopernika w Sokółce	<i>Wady wzroku.</i>
2	I Liceum Ogólnokształcące w Łukowie	<i>Pojemność w obwodzie prądu przemiennego</i>
3	Liceum Ogólnokształcące z Litewskim Językiem Nauczania im. 11 Marca w Puńsku	<i>Jak spada kamień? Wyliczenie przyspieszenia ziemskiego g.</i>
4	Liceum Ogólnokształcące w Łukowie	<i>Czy bez chemii można żyć? Czyli chemia w życiu codziennym. Jeden dzień z życia ucznia.</i>
5	Technikum Nr 2 w Olecku	<i>Sól ziemi czarnej, czyli sole – fascynujące substancje chemiczne.</i>
6	I Liceum Ogólnokształcące w Zespole Szkół Nr 2 w Lubartowie	<i>Czy bez chemii można żyć? Czyli chemia w życiu codziennym. Chemik w kuchni.</i>
7	I Liceum Ogólnokształcące w Łukowie	<i>Biologia molekularna w kuchni: Izolacja DNA z cebuli.</i>
8	I Liceum Ogólnokształcące w Sokołowie Podlaskim	<i>Barwniki roślinne – właściwości i znaczenie.</i>
9	Zespół Szkół Nr 1 w Grajewie Liceum Ogólnokształcące im. M. Kopernika	<i>Dlaczego musimy oddychać?</i>

Zwycięzców, poprzez tajne głosowanie, wyłonili uczniowie uczestniczący w Warsztatach Wymiany Dobrych Praktyk.

Grand Prix przyznano uczniom I Liceum Ogólnokształcącego w Zespole Szkół Nr 2 w Lubartowie – Karolinie Parysek i Paulinie Cybul za prezentację pt. „Czy bez chemii można żyć? Czyli chemia w życiu codziennym. Chemik w kuchni”.

II miejsce przyznano uczniom Liceum Ogólnokształcącego z Litewskim Językiem Nauczania im. 11 Marca w Puńsku – Ricie Birgiel i Sylwii Grygień za prezentację pt. „Jak spada kamień? Wyliczenie przyspieszenia ziemskiego g”.

III miejsce przyznano uczniom Liceum Ogólnokształcącego im. M. Kopernika w Zespole Szkół Nr 1 w Grajewie – Beacie Lemańskiej i Małgorzacie Pieciun za prezentację pt. „Dlaczego musimy oddychać?”

Nagrody i wyróżnienia otrzymali wszyscy uczniowie prezentujący prace. Przyznać należy, że prezentacje, czy to w formie pokazu, filmu, czy prezentacji multimedialnej lub też interaktywne z aktywnym udziałem widzów były doskonale przygotowane, wymagały dużego nakładu pracy i wiedzy merytorycznej.

3. Nauczanie chemii w nowej podstawie programowej - J. Ostrowska

W dniach 18 – 19 listopada 2011r. w Augustowskim Centrum Edukacyjnym w Augustowie, w ramach Projektu ARCHIMEDES, odbyła się kolejna edycja Warsztatów Wymiany Dobrych Praktyk. Podczas warsztatów dla nauczycieli przedmiotów matematyczno – przyrodniczych zorganizowano wykłady przybliżające główne założenia nauczania zgodnego z nową podstawą programową z chemii oraz zajęcia warsztatowe, których celem było przygotowanie przykładowego rozkładu materiału rozkładu chemii w zakresie podstawowym dla klasy pierwszej na poziomie ponadgimnazjalnym.

W warsztatach i tworzeniu programu uczestniczyli: Bacewicz Katarzyna, Gaińska Magdalena, Ksepko Julia, Ruszczyk Wiesław, Lipska Urszula, Wołyniec Biruta, Chrzanowska Bożena, Gromkowska Agnieszka, Ostrowska Joanna, Borowska- Gulan Wiesława, Sylwestrowicz Agnieszka, Raczkiewicz Marianna, Grzegorzczak Joanna, Goławska Teresa, Toporowicz Barbara, Gryglas Milena, Gawza Anna, Wierchowska Joanna, Leszczyńska Maria, Guzewicz- Strzelczyk Jadwiga, Wilczewska Justyna, Ogórkis Maria, Derdzińska Elżbieta, Foszczyńska Dorota, Bujno Danuta.

Efektom pracy na zajęciach warsztatowych jest proponowany poniżej przykładowy rozkład materiału.

Propozycja rozkładu materiału

IV etap edukacyjny – zakres podstawowy

1 godzina chemii w tygodniu

Cele kształcenia – wymagania ogólne:

1. Wykorzystanie, przetwarzanie i tworzenie informacji.

Uczeń korzysta z chemicznych tekstów źródłowych, pozyskuje, analizuje, ocenia i przetwarza informacje pochodzące z różnych źródeł, ze szczególnym uwzględnieniem mediów i Internetu.

2. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.

Uczeń zdobywa wiedzę chemiczną w sposób badawczy – obserwuje, sprawdza, weryfikuje, wnioskuje i uogólnia; wykazuje związek składu chemicznego, budowy i właściwości substancji z ich zastosowaniami; posługuje się zdobytą wiedzą chemiczną w życiu codziennym w kontekście dbałości o własne zdrowie i ochronę środowiska naturalnego.

3. Opanowanie czynności praktycznych.

Uczeń bezpiecznie posługuje się sprzętem laboratoryjnym i odczynnikami chemicznymi; projektuje i przeprowadza doświadczenia chemiczne.

Uwagi dotyczące realizacji nowej podstawy programowej chemii, zawarte w rozporządzeniu MEN:

- „W nauczaniu chemii na III i IV etapie edukacyjnym nauczyciele powinni: wygospodarować czas na **eksperymentowanie, metody aktywizujące** i realizowanie **projektów edukacyjnych** oraz **wycieczki**”.
- „Zakres treści nauczania stwarza wiele możliwości pracy metodą projektu edukacyjnego (szczególnie o charakterze badawczym), metodą eksperymentu chemicznego lub innymi metodami aktywizującymi, co pozwoli uczniom na **pozyskiwanie i przetwarzanie informacji na różne sposoby i z różnych źródeł**”.
- „Zalecane jest prowadzenie zajęć w **niezbyt licznych grupach**, w salach wyposażonych w niezbędne **sprzęty i odczynniki chemiczne**”.
- „**Samodzielna obserwacja ucznia** jest podstawą do przeżywania, wnioskowania, analizowania i uogólniania zjawisk, stąd **bardzo duża rola eksperymentu** w realizacji powyższych treści”.

Tematyka zajęć/zakres treści (liczba godzin)	Umiejętności- wymagania szczegółowe	Doświadczenia/pokazy/zadania	Środki dydaktyczne	Wprowadzone pojęcia
1. Pracownia chemiczna – podstawowe szkło i sprzęt laboratoryjny. Przepisy BHP i regulamin pracowni chemicznej (1 godz.)	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> - opisuje znaczenie chemii dla rozwoju cywilizacji, podaje przykłady zastosowań chemii w życiu codziennym - nazywa wybrane szkło i sprzęt laboratoryjny oraz określa jego przeznaczenie - stosuje zasady bezpieczeństwa obowiązujące w pracowni chemicznej - wymienia wymagania i sposób oceniania stosowane przez nauczyciela 	<ul style="list-style-type: none"> - pokaz szkła i sprzętu laboratoryjnego - eksperyment: ogrzanie cieczy w probówce 	<p>próbówki, zlewki, pipety, kolby stożkowe, kolby miarowe, cylindry, szkiełka zegarkowe, pipety, bagietki, łapy do probówek, palnik spirytusowy, lejek, sączki</p>	<ul style="list-style-type: none"> - szkło i drobny sprzęt laboratoryjny - bezpieczeństwo w pracowni chemicznej
I. Materiały i tworzywa pochodzenia naturalnego				
1. Surowce mineralne wokół nas (1 godz.)	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> - rozumie pojęcie „surowiec” - umie dokonać podziału surowców ze względu na ich zastosowanie (energetyczne, budowlane, do użytku codziennego) - rozumie pojęcie alotropii - opisuje różnice w budowie i właściwościach alotropowych odmian węgla 	<ul style="list-style-type: none"> - analiza porównawcza plansz przedstawiających strukturę grafitu, diamentu, fullerenów - rozwiązywanie zadań problemowych i rachunkowych dotyczących budowy i właściwości węgla 	<ul style="list-style-type: none"> - plansze - zbiór zadań 	<ul style="list-style-type: none"> - surowce - alotropia

<p>2. Krzemionka – występowanie, właściwości i zastosowanie (1 godz.)</p>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> - opisuje budowę krzemionki i w konsekwencji właściwości chemiczne krzemionki - wymienia odmiany polimorficzne krzemionki występujące w przyrodzie i wskazuje na ich zastosowania - opisuje proces produkcji szkła - wyjaśnia budowę szkła, wymienia rodzaje, właściwości i zastosowanie szkła 	<ul style="list-style-type: none"> - eksperyment: zachowanie krzemionki wobec roztworu mocnego kwasu i mocnej zasady - pokaz różnych odmian krzemionki - pokaz filmu dydaktycznego dotyczącego produkcji szkła 	<p>roztwór kwasu solnego, zasady sodowe, krzemionka, próbki, pipety, zestaw odmian krzemionki, film dydaktyczny</p>	<ul style="list-style-type: none"> - polimorfizm - struktura szkła
<p>3. Skały wapienne (1 godz.)</p>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> - omawia skład chemiczny skał wapiennych - rozróżnia skały wapienne, opisuje ich właściwości i zastosowanie - projektuje wykrywanie skał wapiennych wśród innych skał - definiuje pojęcie wapna palonego, wapna gaszonego, zaprawy murarskiej, wyjaśnia pojęcie cement, beton - streszcza proces twardnienia zaprawy murarskiej, zapisuje równania reakcji 	<ul style="list-style-type: none"> - pokaz próbek skał wapiennych - eksperyment: porównanie zachowania różnych rodzajów skał wapiennych (wapienia, marmuru, kredy) wobec roztworu kwasu 	<p>zestaw skał wapiennych, plansze, modele, roztwór kwasu solnego, wapień, marmur, kreda, próbki, pipety, statywy</p>	<ul style="list-style-type: none"> - wapienie - zaprawa murarska - twardnienie zaprawy - cement - beton
<p>4. Gips palony i gips krystaliczny (1 godz.)</p>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> - przedstawia budowę chemiczną skał gipsowych - definiuje pojęcie soli uwodnionej (hydratu) - zapisuje wzory hydratów i soli 	<ul style="list-style-type: none"> - eksperyment: zachowania hydratów i soli bezwodnych podczas ogrzewania - rozwiązywanie zadań problemowych i rachunkowych dotyczących budowy i właściwości soli uwodnionych 	<p>siarczan (VI) miedzi uwodniony, palnik spirytusowy, próbki</p>	<ul style="list-style-type: none"> - hydraty - zaprawa gipsowa - mechanizm twardnienia zaprawy gipsowej

bezwodnych, podaje ich nazwy
- przewiduje zachowanie się hydratów podczas ogrzewania, a swoje przewidywania weryfikuje doświadczeniem
- wymienia zastosowanie skał gipsowych
- wyjaśnia proces twardnienia zaprawy gipsowej, pisze równania reakcji

II. Chemia środków czystości

1. Mydła – budowa i właściwości.
(1 godz.)

Uczeń:
- opisuje budowę mydła
- zapisuje słownie przebieg reakcji otrzymywania mydła
- zaznacza część hydrofilową i hydrofobową we wzorach mydeł
- wyjaśnia mechanizm usuwania brudu

- eksperyment: otrzymywanie mydeł poprzez zasadową hydrolizę tłuszczów
- modelowanie cząsteczki mydła (akcentowanie części hydrofilowej i hydrofobowej)
- film edukacyjny dotyczący mechanizmu procesu prania

olej, ług sodowy, modele kulkowe, film edukacyjny

- amfifilowość związków chemicznych
- mechanizm prania
- zwilżalność

2. Badanie właściwości środków piorących
(1 godz.)

Uczeń:
- wyjaśnia wpływ twardości wody na rozpuszczalność mydeł
- tłumaczy przyczynę eliminowania fosforanów (V) ze składu proszków do prania
- wskazuje charakter chemiczny składników środków do mycia szkła, udrażniania rur wodociągowych, czyszczenia powierzchni metalicznych i biżuterii

- eksperyment: porównanie rozpuszczalności mydła w wodzie wodociągowej, destylowanej oraz z dodatkiem soli wapniowych lub magnezowych, działanie KOH (środka do udrażniania rur) na tłuszcz stały
- film edukacyjny wyjaśniający zjawisko eutrofizacji wód
- działanie octu na kamień kotłowy

mydło, woda wodociągowa, woda destylowana, film edukacyjny, ocet, tłuszcz stały, KOH

- eutrofizacja wód
- kamień kotłowy
- sposoby usuwania twardości wody

3. Emulsje w życiu codziennym. (1 godz.)	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnia pojęcie emulsji, podaje przykłady emulsji - opisuje tworzenie emulsji - analizuje skład wybranych kosmetyków i ich zastosowanie - umie powiązać charakter substancji czynnej w kosmetyku z jej wykorzystaniem i formą aplikacji 	<ul style="list-style-type: none"> - otrzymanie emulsji (olej-woda) - analiza składu wybranych preparatów kosmetycznych na podstawie etykiet i ulotek 	<p>zlewka, olej, woda, detergent, opakowania preparatów kosmetycznych</p>	<ul style="list-style-type: none"> - napięcie powierzchniowe cieczy - roztwory koloidowe - substancje stabilizujące
III. Chemia wspomaga nasze zdrowie				
1. Lecznicze i toksyczne działanie substancji chemicznych (1 godz.)	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> - wymienia substancje lecznicze i toksyczne spotykane w życiu codziennym - rozumie wpływ dawki, rozpuszczalności, rozdrobnienia, sposobu aplikacji na lecznicze lub toksyczne działanie substancji - zna i rozumie skutki przedawkowania leków, używek (np. aspiryny, nikotyny, alkoholu etylowego) - rozumie toksyczne, a nawet śmiertelne (w zależności od dawki) działanie alkoholu etylowego 	<ul style="list-style-type: none"> - wywiad z zaproszonym lekarzem lub farmaceutą - analiza składu chemicznego ogólnodostępnych środków przeciwwgorączkowych i przeciwzapalnych (na podstawie danych z etykiet i ulotek oraz Internetu) - eksperyment: na czym polega „musowanie” tabletek – działanie wody na mieszaninę kwasu cytrynowego i soli węglanowej 	<p>opakowania ogólnodostępnych środków przeciwwgorączkowych i przeciwzapalnych</p> <p>- kwas cytrynowy, węglan sodu, woda, probówki, pipety</p>	<ul style="list-style-type: none"> - dawka toksyczna - dawka lecznicza - skutki uboczne - działanie przeciwzapalne leku

2. Napoje dnia codziennego, ich wpływ na organizm ludzki (1 godz.)	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> - wymienia podstawowe składniki napojów dnia codziennego - rozróżnia składniki działające korzystnie i szkodliwie na organizm ludzki, zna działanie poszczególnych składników - rozumie antyoksydacyjne działanie związków polifenolowych i witaminy A, E i C - wykorzystuje zdobytą wiedzę w kontekście dbałości o własne zdrowie 	<ul style="list-style-type: none"> - analiza składu chemicznego wybranych wód mineralnych, coli, herbaty - eksperyment: określenie pH w próbce napoju typu cola - eksperyment: wykrywanie związków polifenolowych w herbacie zielonej 	<p>opakowania wód mineralnych, coli, herbaty, pehametr lub wskaźniki kwasowo-zasadowe, roztwór chlorku żelaza (III), napar zielonej herbaty</p>	<ul style="list-style-type: none"> - antyoksydanty - polifenole - korzyści stosowania diety owocowo-warzywnej
3. Procesy fermentacji podstawą produkcji żywności (1 godz.)	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> - rozumie i wyjaśnia proces fermentacji alkoholowej, octowej i mlekowej, zapisuje równania reakcji - wyjaśnia i opisuje procesy zachodzące podczas kwaśnienia mleka, produkcji wina, procesów psuciwych niektórych produktów spożywczych 	<ul style="list-style-type: none"> - pokaz filmu dydaktycznego przedstawiającego mechanizmy różnych rodzajów fermentacji ewentualnie pokaz podczas wycieczki do zakładu produkującego wyroby owe lub nabiał 	<ul style="list-style-type: none"> - plansze, film dydaktyczny, wycieczka do zakładu produkującego żywność np. mleczarni, browaru 	<ul style="list-style-type: none"> - fermentacja - technologia produkcji spożywczej
4. Konserwanty żywności – korzyści czy zagrożenie (1 godz.)	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> - proponuje sposoby zapobiegania psuciu żywności - wymienia konserwanty żywności spotykane w życiu codziennym - rozumie skutki uboczne stosowania 	<ul style="list-style-type: none"> - analiza składu chemicznego wybranych produktów spożywczych - analiza wykazu środków stanowiących dodatki do żywności ze szczególnym substancji 	<p>opakowania wybranych produktów spożywczych</p>	<ul style="list-style-type: none"> - konserwant żywności - działanie substancji konserwującej

	środków konserwujących	nieszkodliwych		
--	------------------------	----------------	--	--

IV. Chemia gleby

1. Gleba i jej właściwości (1 godz.)	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> - tłumaczy na czym polegają właściwości sorpcyjne gleby - definiuje jednostki wartości pH - tłumaczy wpływ pH gleby na wzrost roślin - planuje i przeprowadza badanie kwasowości gleby i właściwości sorpcyjnych gleby 	<ul style="list-style-type: none"> - eksperyment: pomiar wartości pH gleby - eksperyment: analiza jakościowa anionów i kationów zawartych w próbkach gleby pobranych w kilku miejscach w okolicy szkoły 	<p>pehametr, odczynniki do analizy anionów i kationów wszystkich grup analitycznych, probówki, pipety</p>	<ul style="list-style-type: none"> - właściwości sorpcyjne gleby - pH gleby
2. Nawozy naturalne i sztuczne (1 godz.)	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> - podaje przykłady nawozów naturalnych i sztucznych - uzasadnia potrzebę stosowania nawozów - potrafi obliczyć dawkę nawozu 	<ul style="list-style-type: none"> - projekt edukacyjny dotyczący rodzajów i mechanizmów działania nawozów oraz wynikających z ich stosowania wad i korzyści - rozwiązywanie zadań problemowych i rachunkowych dotyczących obliczania właściwych dawek nawozów 	<p>prezentacja multimedialna, zbiór zadań</p>	<ul style="list-style-type: none"> - nawozy naturalne i sztuczne
3. Zanieczyszczenia gleby oraz sposoby jej ochrony przed degradacją (1 godz.)	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> - wymienia źródła chemicznego zanieczyszczenia gleby - rozróżnia podstawowe rodzaje zanieczyszczeń (metale ciężkie, węglowodory, pestycydy, azotany) - proponuje sposoby ochrony gleby przed 	<ul style="list-style-type: none"> - projekt edukacyjny dotyczący zanieczyszczenia gleby, połączony z wystawą zdjęć terenów zniszczonych, zdegradowanych - chemiczna analiza gleb różnego pochodzenia 	<ul style="list-style-type: none"> - prezentacja multimedialna, - próbki różnych gleb - pehametr, odczynniki do analizy anionów i kationów wszystkich 	<ul style="list-style-type: none"> - degradacja gleb - rodzaje zanieczyszczeń gleby - ochrona gleby przed degradacją

	degradacją		grup analitycznych, próbówki, pipety	
V. Paliwa– obecnie i w przyszłości				
1. Źródła energii w przyrodzie (1 godz.)	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> - podaje przykłady surowców naturalnych wykorzystywanych do uzyskiwania energii (bezpośrednio i po przetworzeniu) węgla kamiennego, gazu ziemnego - rozróżnia które surowce wykorzystuje się bezpośrednio w celu wytwarzania energii, a które po ich przetworzeniu - podaje przykłady surowców energetycznych wykorzystywanych w gospodarstwie domowym 	<ul style="list-style-type: none"> - projekt edukacyjny – źródła energii i sposoby ich przetwarzania - pokaz filmu dydaktycznego dotyczącego przeróbki węgla kamiennego, gazu ziemnego 	<p>prezentacja multimedialna, film dydaktyczny</p>	<ul style="list-style-type: none"> - paliwa kopalne - źródła energii
2. Destylacja ropy naftowej (1 godz.)	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> - podaje definicję i skład ropy naftowej - wyjaśnia pojęcie destylacji frakcyjnej - wymienia produkty destylacji ropy naftowej i uzasadnia ich zastosowanie - definiuje pojęcie krakingu, reformingu - wyjaśnia pojęcie benzyny, liczby oktanowej, podaje sposoby jej zwiększenia w benzynie 	<ul style="list-style-type: none"> - projekt dydaktyczny dotyczący destylacji frakcyjnej ropy naftowej - pokaz filmu edukacyjnego 	<p>prezentacja multimedialna, film dydaktyczny</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ropa naftowa - destylacja frakcyjna - benzyna - liczba oktanowa

3. Węgiel kamienny przykładem źródła energii (1 godz.)	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> - wymienia produkty suchej destylacji węgla kamiennego - podaje zastosowanie produktów przeróbki węgla kamiennego 	<ul style="list-style-type: none"> - pokaz produktów przeróbki węgla kamiennego - projekt dydaktyczny dotyczący destylacji frakcyjnej ropy naftowej - pokaz filmu edukacyjnego 	<p>próbki produktów przeróbki węgla kamiennego, prezentacja multimedialna, film dydaktyczny</p>	<ul style="list-style-type: none"> - sucha destylacja węgla kamiennego
4. Alternatywne źródła energii (3 godz.)	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> - rozumie i wyjaśnia pojęcie alternatywne źródła energii - podaje przykłady alternatywnych źródeł energii i ich zastosowań (elektrownia wodna, kolektor słoneczny, turbina wiatrowa, biopaliwa, reaktor jądrowy) - analizuje wpływ różnorodnych sposobów uzyskiwania energii na stan środowiska naturalnego 	<ul style="list-style-type: none"> - projekt dydaktyczny dotyczący alternatywnych źródeł energii - pokaz filmu edukacyjnego - pokaz pracy reaktora jądrowego, zapis równań reakcji jądrowych 	<p>prezentacja multimedialna, film dydaktyczny, wycieczka do reaktora jądrowego w Swierku</p>	<ul style="list-style-type: none"> - reaktor jądrowy - alternatywne źródła energii
VI. Chemia opakowań i odzieży				
1. Tworzywa naturalne i sztuczne w życiu codziennym (2 godz.)	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> - podaje przykłady opakowań (celulozowych, szklanych, metalowych, sztucznych) stosowanych w życiu codziennym, opisuje ich wady i zalety - klasyfikuje włókna na naturalne (białkowe i celulozowe), sztuczne 	<ul style="list-style-type: none"> - eksperyment: identyfikacja podstawowych tworzyw naturalnych i sztucznych (wykrywanie włókien białkowych, celulozowych, polichlorku winylu, teflonu, polietylenu) na podstawie reakcji 	<p>włókna białkowe, celulozowe, folia polietylenowa, teflon, polichlorek winylu, palnik spirytusowy, stężony kwas azotowy</p>	<ul style="list-style-type: none"> - tworzywo pochodzenia naturalnego - tworzywo sztuczne - polimeryzacja - polikondensacja

	<p>i syntetyczne</p> <ul style="list-style-type: none"> - rozróżnia mechanizm polimeryzacji i polikondensacji, zapisuje reakcje chemiczne - wskazuje zastosowania włókien naturalnych i sztucznych - opisuje wady i zalety włókien naturalnych i sztucznych, uzasadnia potrzebę stosowania tych włókien 	<p>biuretowej, ksantoproteinowej, reakcji spalania</p> <ul style="list-style-type: none"> - rozwiązywanie zadań rachunkowych i problemowych dotyczących budowy i właściwości polimerów 	<p>(V), siarczan (VI) miedzi (II), wodorotlenek sodu, probówka, pipety szkiełka zegarkowe.</p>	
<p>2. Metody zagospodarowania odpadów przemysłowych i komunalnych (1 godz.)</p>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> - wymienia czynniki powodujące zanieczyszczenie środowiska naturalnego - wskazuje na zagrożenia związane z gazami powstającymi w wyniku spalania PCV - opisuje szkodliwy i toksyczny wpływ odpadu dla organizmów żywych - wyjaśnia pojęcie utylizacji - wyjaśnia potrzebę stosowania segregacji odpadów 	<ul style="list-style-type: none"> - projekt dydaktyczny dotyczący utylizacji odpadów przemysłowych i naturalnych - pokaz filmu edukacyjnego 	<p>prezentacja multimedialna, film dydaktyczny,</p>	<ul style="list-style-type: none"> - zanieczyszczenia środowiska naturalnego - utylizacja odpadów - segregacja odpadów

Zakłada się, że po zrealizowaniu niniejszego programu uczeń będzie prawidłowo:

- posługiwał się sprzętem podczas wykonywania doświadczeń
- analizował i oceniał wyniki obserwacji oraz doświadczeń
- wyszukiwał informacje niezbędne do interpretowania wyników doświadczeń
- rozumiał otaczające zjawiska
- stosował wiedzę chemiczną w życiu codziennym
- prowadził zdrowy styl życia i przestrzegał zasad profilaktyki
- korzystał z różnych źródeł informacji.

4. Program nauczania z fizyki- J. Michałowska

Program nauczania z fizyki w zakresie podstawowym - IV etap edukacyjny.

I. Ogólne założenia programu.

Program nauczania przeznaczony jest do nauczania fizyki na IV etapie edukacyjnym w zakresie podstawowym. Jest zgodny z podstawą programową kształcenia ogólnego dla szkół ponadgimnazjalnych, których ukończenie umożliwia uzyskanie świadectwa dojrzałości po zdaniu egzaminu maturalnego (Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 23 grudnia 2008r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół). Zaproponowane treści przeznaczone są do realizacji w ciągu 30 godzin lekcyjnych (przyjęto, że w roku szkolnym jest 30 tygodni nauki). Jeśli w danym roku szkolnym przypadnie większa liczba tygodni, dodatkowe godziny nauczyciel może poświęcić na poszerzenie wiedzy, rozwiązywanie zadań, wykonywanie dodatkowych eksperymentów czy powtórzenie materiału.

II. Szczegółowe cele kształcenia i wychowania:

1. Zapoznanie uczniów z prawami rządzącymi ruchem ciał niebieskich.
2. Kształtowanie umiejętności stosowania poznanych praw do opisu oddziaływania grawitacyjnego.
3. Wyjaśnienie wpływu fizyki i astronomii na inne nauki przyrodnicze, rozwój techniki, medycyny, ekologii.
4. Kształtowanie umiejętności stosowania terminologii fizycznych w samodzielnych wypowiedziach.
5. Uświadomienie możliwości i ograniczeń współczesnej nauki.
6. Zapoznanie uczniów z prawami rządzącymi mikro i makroświatem.
7. Wykorzystanie wielkości fizycznych do opisu zjawisk zachodzących w atomie i jądrze atomowym.
8. Kształtowanie umiejętności wyszukiwania i krytycznej oceny treści naukowych pochodzących z różnych źródeł informacji.
9. Nabycie umiejętności dokładnego i starannego zapisywania rozwiązań zadań, wykonywania rysunków i wykresów.
10. Nabycie umiejętności komunikacji interpersonalnej.
11. Wychowanie badawczej postawy otaczającej rzeczywistości.
12. Wyrabianie nawyku doskonalenia własnego sposobu uczenia się.

III. Treści nauczania:

Dział	Lp.	Temat lekcji	Założone osiągnięcia ucznia	Sposoby osiągania celów kształcenia i wychowania
GRAWITACJA I ELEMENTY ASTRONOMII	1	Opis ruchu jednostajnego po okręgu.	<ul style="list-style-type: none"> - podaje przykłady ruchu po okręgu - posługuje się pojęciami: okres, częstotliwość, szybkość liniowa, szybkość kątowna, przyspieszenie dośrodkowe - stosuje wzory na obliczanie szybkości liniowej kątowej, przyspieszania dośrodkowego 	<ul style="list-style-type: none"> - wykład -dyskusja -praca z tekstem popularnonaukowym - praca z książką - wypowiedzi własne uczniów -obserwacja zjawisk zachodzących w otaczającym świecie -prezentacje multimedialne - praca indywidualna i zespołowa uczniów - filmy edukacyjne - programy multimedialne - wyszukiwanie informacji w Internecie - rozwiązywanie zadań otwartych i zamkniętych
	2	Siła dośrodkowa w ruchu po okręgu.	<ul style="list-style-type: none"> - zna wzór na siłę dośrodkową - podaje przykłady sił pełniących rolę siły dośrodkowej - rozwiązuje zadania zamknięte i otwarte 	
	3	Prawo powszechnego ciężenia.	<ul style="list-style-type: none"> - wie, że grawitacja dotyczy wszystkich mas - zna wzór na siłę grawitacji - potrafi obliczyć siłę grawitacji na powierzchni planety - interpretuje zależności między wielkościami w prawie powszechnego ciężenia - rozwiązuje zadania zamknięte i otwarte 	
	4	Zastosowania prawa powszechnego ciężenia.	<ul style="list-style-type: none"> - wie, że siła grawitacji pełni rolę siły dośrodkowej w ruchu planet dookoła Słońca oraz księżyców wokół planet - wie, co jest przyczyną spadania ciał na powierzchnię Ziemi - potrafi wyznaczyć masę ciała posiadającego satelitę (np. Słońce- Ziemia, Ziemia – Księżyc) 	
	5	Pierwsza prędkość kosmiczna.	<ul style="list-style-type: none"> - zna pojęcie pierwszej prędkości kosmicznej - stosuje wzór na pierwszą prędkość kosmiczną - opisuje ruch satelitów wokół 	

			<p>Ziemi</p> <ul style="list-style-type: none"> - podaje zastosowania satelitów - wie, co to jest satelita geostacjonarny - wie, na czym polega stan nieważkości, podaje warunki jego występowania 	
6	Ruch planet w Układzie Słonecznym.		<ul style="list-style-type: none"> - opisuje budowę Układu Słonecznego - stosuje III prawo Keplera do wyznaczania okresu obiegu satelity lub Ziemi - wyjaśnia, dlaczego planety widziane z Ziemi przesuwają się na tle gwiazd 	
7	Fazy i zaćmienia Księżyca.		<ul style="list-style-type: none"> - wie, że Księżyc jest naturalnym satelitą Ziemi - zna warunki powstawania faz Księżyca - wykonuje rysunki przedstawiające fazy i zaćmienia Księżyca - zna nazwy faz Księżyca 	
8	Pomiar odległości Ziemi od Księżyca i Ziemi od planet.		<ul style="list-style-type: none"> - wie, co to jest paralaksa roczna - zna metodę wyznaczania odległości Ziemi od Księżyca i od innych planet - potrafi wykonać odpowiednie rysunki - zna pojęcie jednostki astronomicznej i roku świetlnego 	
9	Układ Słoneczny i Galaktyka		<ul style="list-style-type: none"> - opisuje zasadę określania orientacyjnego wieku Układu Słonecznego - zna budowę Galaktyki - zna położenie Układu Słonecznego w Galaktyce - potrafi odróżnić Galaktykę od Układu Słonecznego 	
10	Wielki Wybuch jako początek Wszechświata.		<ul style="list-style-type: none"> - umie opisać Wielki Wybuch jako początek Wszechświata - zna przybliżony wiek Wszechświata - opisuje rozszerzanie się Wszechświata - zna prawo Hubble'a 	

	11	Powtórzenie wiadomości z grawitacji i astronomii	Zakres opisany w punktach 1- 10	
	12	Sprawdzian wiadomości z grawitacji i astronomii.	Zakres opisany w punktach 1-10.	
FIZYKA ATOMOWA	13, 14	Budowa atomu wodoru. Widma ciągłe i liniowe.	<ul style="list-style-type: none"> - zna model budowy atomu wodoru - rozróżnia stan podstawowy od stanów wzbudzonych - wiąże widmo liniowe z przejściami między poziomami energetycznymi atomu - rozpoznaje widma ciągłe i liniowe, emisyjne i absorpcyjne - zna zastosowanie analizy widmowej - opisuje promieniowanie ciał 	<ul style="list-style-type: none"> - wykład -dyskusja -praca z tekstem popularnonaukowym - praca z książką - wypowiedzi własne uczniów -obserwacja zjawisk zachodzących w otaczającym świecie -prezentacje multimedialne - praca indywidualna i zespołowa uczniów
	15, 16	Zjawisko fotoelektryczne.	<ul style="list-style-type: none"> - zna kwantową naturę światła, wyjaśnia pojęcie fotonu - umie obliczyć energię fotonu - umie wyjaśnić zjawisko fotoelektryczne - stosuje zasadę zachowania energii do zjawiska fotoelektrycznego -potrafi obliczyć energię i prędkość fotoelektronów - umie przeliczać elektronowolty na dżule - zna zastosowanie zjawiska fotoelektrycznego 	<ul style="list-style-type: none"> - filmy edukacyjne - programy multimedialne - wyszukiwanie informacji w Internecie - rozwiązywanie zadań otwartych i zamkniętych
	17	Powtórzenie wiadomości z fizyki atomowej.	Zakres opisany w punktach 13-16.	
	18	Sprawdzian wiadomości z fizyki atomowej.	Zakres opisany w punktach 13-16.	
FIZYKA JĄDROWA	19	Jądra atomowe różnych pierwiastków.	<ul style="list-style-type: none"> - określa liczbę protonów i neutronów w jądrze na podstawie liczby masowej i atomowej - wie, że elektron nie jest składnikiem jądra atomowego - korzystając z tablicy z układu okresowego, podaje skład atomu - wie, co to są izotopy 	<ul style="list-style-type: none"> - wykład -dyskusja -praca z tekstem popularnonaukowym - praca z książką - wypowiedzi własne uczniów -obserwacja zjawisk zachodzących w otaczającym świecie

			<p>pierwiastka</p> <ul style="list-style-type: none"> - podaje przykłady wybranych izotopów 	<ul style="list-style-type: none"> - prezentacje multimedialne - praca indywidualna i zespołowa uczniów - filmy edukacyjne - programy multimedialne - wyszukiwanie informacji w Internecie - rozwiązywanie zadań otwartych i zamkniętych
20	Równoważność masy i energii. Deficyt masy. Energia wiązania.	<ul style="list-style-type: none"> - zna wzór Einsteina - posługuje się pojęciami : energia spoczynkowa, deficyt masy, energia wiązania - oblicza deficyt masy i energię wiązania dla dowolnych pierwiastków układu okresowego 		
21, 22	Promieniowanie jądrowe.	<ul style="list-style-type: none"> - opisuje rozpady α, β i sposób powstawania promieniowania γ - zna właściwości promieniowania α, β, γ - zna regułę przesunięć - zapisuje schematy przemian promieniotwórczych - posługuje się pojęciami jąder stabilnych i niestabilnych - podaje zastosowanie promieniotwórczości 		
23	Rozpad promieniotwórczy pierwiastków.	<ul style="list-style-type: none"> - wie, co oznacza czas połowicznego rozpadu - rysuje i interpretuje wykres $N(t)$ - na podstawie wykresu odczytuje masę pozostałego pierwiastka - wyjaśnia zasadę datowania węglem C^{14} - rozwiązuje proste zadania otwarte i zamknięte 		
24	Reakcje jądrowe.	<ul style="list-style-type: none"> - opisuje reakcje jądrowe, stosując zasadę zachowania liczby nukleonów i ładunku - zna reakcję rozszczepienia U^{235} - potrafi ułożyć bilans energetyczny dla reakcji syntezy - potrafi określać jakie pierwiastki powstają podczas rozszczepienia i syntezy 		
25	Bieżący sprawdzian wiadomości.	Zakres opisany w punktach 19-23		
26	Reaktor jądrowy- budowa i działanie.	- podaje warunki zajścia reakcji łańcuchowej		

			-opisuje działanie elektrowni atomowej - zna budowę i przeznaczenie poszczególnych elementów reaktora - wymienia korzyści i zagrożenia płynące z energetyki jądrowej	
27	Reakcje termojądrowe.		- podaje przykłady reakcji termojądrowych - zna działanie bomby wodorowej - opisuje reakcje termojądrowe zachodzące w gwiazdach	
28	Oddziaływanie promieniowania z materią.		- zna zastosowanie promieniotwórczości naturalnej pierwiastków i energii jądrowej - opisuje wybrany sposób wykrywania promieniowania jonizującego - wyjaśnia wpływ promieniowania jądrowego na materię oraz na organizmy	
29	Powtórzenia wiadomości z fizyki jądrowej.		Zakres opisany w punktach 19-29.	
30	Sprawdzian wiadomości z fizyki jądrowej.		Zakres opisany w punktach 19- 29.	

IV. Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania osiągnięć uczniów.

Każdy nauczyciel powinien sam opracować własne metody i sposoby oceniania osiągnięć uczniów, tak aby jak najlepiej motywować uczniów do pracy i rozwijania uzdolnień. Kryteria ocen powinny być zgodne z WSO.

Program nauczania fizyki został opracowany przez nauczycieli podczas Warsztatów Wymiany Dobrych Praktyk w dn. 18- 19.11.2011r. :

Katarzyna Polens, Teresa Dąbrowska, Halina Jasińska, Barbara Rapiej, Małgorzata Torebko, Monika Jazurek, Agnieszka Koniecko, Tadeusz Wójcikowski, Dorota Adamczyk - Fiorek, Jan Rommel, Piotr Henrykowski, Bogusław Ratkiewicz, Teresa Zgolińska, Tomasz Radomski, Zbigniew Augustyński, Przemysław Zyśk, Jolanta Goleń, Monika Rosińska, Małgorzata Wolińska, Marian Saran, Leszek Szalast, Elżbieta Andrulonis, Adam Sulej, Joanna Michałowska.

5. Program nauczania z biologii- A. Stankiewicz

Nauczanie zgodnie z nową podstawą programową;

Biologia w zakresie podstawowym - program nauczania w szkołach ponadgimnazjalnych

Od 2012 roku w szkołach ponadgimnazjalnych będzie obowiązywać nowa podstawa programowa kształcenia ogólnego. Obok zmian programowych w nauczaniu przedmiotów kształcenia ogólnego, wprowadzone zostaną zmiany w planie nauczania i nowe przedmioty- *Przyroda* oraz *Historia i społeczeństwo*.

Kolejna zmiana dotyczy egzaminu maturalnego. Od 2015r. uczniowie będą zdawać na egzaminie maturalnym obok przedmiotów obowiązkowych (na poziomie podstawowym), dwa lub trzy przedmioty do wyboru (na poziomie rozszerzonym).

Nauczanie biologii w szkole ponadgimnazjalnej w zakresie podstawowym (w klasie 1) to kontynuacja i uzupełnienie kształcenia gimnazjalnego. Celem nauczania w zakresie podstawowym jest kształtowanie i doskonalenie u uczniów umiejętności analizy i oceniania informacji pochodzących z różnych źródeł, ze szczególnym uwzględnieniem prasy, mediów i Internetu. Ponadto, celem jest doskonalenie u uczniów rozumowania, argumentacji między innymi poprzez ocenianie i wyrażanie opinii na temat omawianych zagadnień współczesnej biologii, a także kształtowanie postawy szacunku wobec siebie i wszystkich istot żywych oraz odpowiedzialnego korzystania z dóbr przyrody. Nauczanie - uczenie się biologii w zakresie podstawowym ma służyć zachęceniu uczniów do wybrania w dalszej edukacji nauki biologii w zakresie rozszerzonym. Realizacji tego celu może służyć opracowanie przez nauczyciela autorskiego programu nauczania biologii.

Program to pojęcie, które najlepiej charakteryzuje jego łaciński odpowiednik *curriculum*. Słowo *curriculum* znaczy po łacinie „tor wyścigu rydwanów”. Zatem pojęcie *curriculum*, czyli program zawiera w sobie: cel, drogę do celu, środek realizacji celu (Komorowska 1999).

Zgodnie z Rozporządzeniem MEN z dnia 8 czerwca 2009r., program nauczania ogólnego stanowi opis sposobu realizacji celów kształcenia i zadań edukacyjnych ustalonych w podstawie programowej kształcenia ogólnego, i zawiera:

- a/ szczegółowe cele kształcenia i wychowania,
- b/ treści zgodne z treściami nauczania zawartymi w podstawie programowej kształcenia ogólnego,
- c/ sposoby osiągania celów kształcenia i wychowania, z uwzględnieniem możliwości indywidualizacji pracy w zależności od potrzeb i możliwości uczniów oraz warunków w jakich program będzie realizowany,
- d/ opis założonych osiągnięć uczniów,
- e/ propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania osiągnięć ucznia.

Program nauczania dopuszcza do użytku w danej szkole dyrektor szkoły na wniosek nauczyciela lub nauczycieli.

Nauczyciel może:

- opracować program samodzielnie bądź we współpracy z innymi nauczycielami;
- albo

- przedstawić dyrektorowi szkoły program opracowany przez innego autora (autorów), np. może wybrać program nauczania spośród programów dostępnych na rynku, jeśli uważa, że taki właśnie program najlepiej odpowiada potrzebom jego uczniów i warunkom, w jakich pracuje;

albo

- przedstawić program opracowany przez innego autora (autorów) wraz z dokonanymi przez siebie modyfikacjami, wskazując zakres zaproponowanych zmian z uzasadnieniem, dlaczego je proponuje.

Przed zatwierdzeniem programu dyrektor może zasięgnąć opinii nauczyciela mianowanego lub dyplomowanego, konsultanta metodycznego lub doradcy metodycznego lub zespołu nauczycielskiego. Opinia o programie powinna zawierać w szczególności ocenę zgodności programu nauczania ogólnego z podstawą programową kształcenia ogólnego i dostosowania programu do potrzeb i możliwości uczniów, dla których jest przeznaczony.

Co to znaczy opracować program? Opracowanie programu oznacza, że nauczyciel:

- uszczegóławia cele zawarte w podstawie programowej i wskazuje odpowiadające tym celom osiągnięcia ucznia;
- zaplanuje, kiedy oczekuje się od ucznia, że będzie dysponował opisanymi wiadomościami, umiejętnościami i postawą;
- zaproponuje układ treści i ich uporządkowanie (kolejność);
- wybierze i zaproponuje formy i metody pracy z uczniami stosownie do treści, kształconych umiejętności, potrzeb, zainteresowań i preferencji uczniów, z którymi pracuje i własnych predyspozycji oraz warunków szkoły;
- planuje sposób i kryteria oceniania postępów ucznia (jak w dobrze opracowanym przedmiotowym systemie oceniania).

W ramach wymiany dobrych praktyk projektu ARCHIMEDES odbyły się warsztaty dla nauczycieli na temat nauczania biologii w nowej podstawie programowej. Podczas warsztatów nauczyciele pracowali nad programem nauczania biologii w zakresie podstawowym. W opracowaniu programu biologii brali udział nauczyciele: Helena Baranowska, Anastazja Hryciuk, Krystyna Dembek, Izabela Lebedzińska, Anna Wąsik, Halina Pytlak, Teresa Oliwińska, Krystyna Konieczna, Zofia Nowak, Renata Nowomińska, Bożena Dziedzic, Małgorzata Krywanis, Alwid Niewulis, Monika Pieczara, Agnieszka Potomska, Katarzyna Krajewska, Anna Dec-Kuś, Joanna Gałęcka, Krystyna Kryńska, Beata Zajkowska, Dariusz Makarewicz, Marlena Giza, Elżbieta Sturgulewska, Irena Czmocho, Anna Olszewska.

**Tytuł programu: Biologia w zakresie podstawowym – autorski program nauczania biologii
w szkołach ponadgimnazjalnych**

Wstęp

Celem edukacji w szkołach ponadgimnazjalnych jest przygotowanie uczniów do funkcjonowania w warunkach współczesnego świata, w warunkach społeczeństwa informacyjnego i społeczeństwa wiedzy. Ponadto celem edukacji na tym etapie jest ugruntowanie i wzbogacenie wiedzy i umiejętności nabytych w trakcie wcześniejszej nauki w gimnazjum.

Opracowany program jest zgodny z Rozporządzeniem Ministra Edukacji Narodowej z 23 grudnia 2008r w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół (Dziennik Ustaw RP Nr 4 poz. 17 z dnia 15 stycznia 2009r.).

Charakterystyka programu

Program nauczania biologii w zakresie podstawowym dla szkół ponadgimnazjalnych uwzględnia zapisy podstawy programowej dotyczące najważniejszych umiejętności, treści nauczania, wymagań ogólnych i szczegółowych, zalecanych wycieczek i zajęć terenowych. Program jest zaplanowany do realizacji w ciągu 1 godziny tygodniowo. W programie przyjęto orientacyjny przydział 32 godzin, w tym dla 27 godzin zaproponowano tematy lekcji, zaś 5 godziny pozostawiono do dyspozycji nauczyciela. Zaproponowano 14 godzin lekcyjnych do działu **I. Biotechnologia i inżynieria genetyczna** –i 13 godzin do działu **II. Różnorodność biologiczna i jej zagrożenia**.

Podczas konstrukcji programu starano się zachować zasadę stopniowania trudności, pogłębłości, strukturalnego nauczania i efektywności kształcenia. Założeniem nauczania w zakresie podstawowym w szkole ponadgimnazjalnej jest wskazanie uczniom praktycznych aspektów biologii. W realizacji programu proponuje się zajęcia w muzeum przyrodniczym, ogrodzie zoologicznym lub botanicznym i w parku narodowym, lekcje wycieczki do zakładu przemysłu spożywczego (np. mleczarskiego, browaru, przetwórstwa owoców i warzyw) lub laboratorium mikrobiologicznego. W osiągnięciu zamierzonych celów proponuje się wykonywanie przez uczniów projektów edukacyjnych, wykorzystanie metody dyskusji, seminarium, pracę z materiałem źródłowym oraz wykorzystanie takich technik nauczania jak metaplan, mapa mentalna, trójkąt, SWOT.

Przyjęto następującą strukturę programu; tematyka zajęć i treści nauczania, szczegółowe cele kształcenia z poziomu wiadomości, umiejętności i postaw, propozycje dotyczące sposobów osiągania celów oraz opis założonych osiągnięć ucznia zgodne z wymaganiami szczegółowymi zawartymi w podstawie programowej.

Metody oceny osiągnięć uczniów

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów odgrywa szczególną rolę w procesie dydaktycznym. Wyniki osiągnięte w szkole są dla ucznia informacją o wartościowaniu efektów jego nauki, dla nauczyciela informacją o efektywności jego pracy. Bieżąca ocena ucznia powinna polegać na odnotowywaniu postępów i ocenianiu jego pracy na podstawie;

- obserwacji aktywności uczniów, np. podczas dyskusji, seminarium, wykonywanych ćwiczeń i zadań, w czasie zajęć terenowych,
- kontroli samodzielnej pracy z materiałami źródłowymi, podczas wykonywania projektów, udziału w pracach grupowych,
- samodzielnie przygotowanych opracowań w ramach wykonywanych projektów, referatów,
- kartkówki i sprawdzianów.

**Biologia w zakresie podstawowym –program nauczania biologii w szkołach
ponadgimnazjalnych**

Lp	Tematyka zajęć	Treści nauczania	Szczegółowe cele, uczeń:	Propozycje dotyczące sposobów osiągnięcia celów kształcenia	Osiągnięcia ucznia
I. Biotechnologia i inżynieria genetyczna					
1.	Struktura i funkcje kwasów nukleinowych	Struktura przestrzenna i chemiczna kwasów nukleinowych. Lokalizacja kwasów w komórkach eukariotycznych i prokariotycznych, rola biologiczna kwasów nukleinowych	- wymienia rodzaje kwasów nukleinowych; opisuje ich budowę przestrzenną i chemiczną; wskazuje lokalizację kwasów nukleinowych w komórce; wyjaśnia znaczenie zasady komplementarności w budowie kwasów; uzasadnia biologiczną rolę tych makrocząsteczek;	Analiza modelu przestrzennego DNA i RNA lub prezentacja multimedialnej. Eksperyment – Izolacja DNA z komórek nabłonka jamy ustnej	P – porównuje budowę kwasów nukleinowych w odniesieniu do pełnionych przez nie funkcji; PP - uzasadnia, że podstawowe informacje o organizmie są zawarte w DNA,
2.	Ekspresja informacji genetycznej	Replikacja jako proces warunkujący ciągłość DNA. Transkrypcja jako pierwszy etap ekspresji informacji genetycznej. Translacja i transkrypcja - ich istota i sens biologiczny	- wyjaśnia pojęcie replikacja; określa, na czym polega transkrypcja i translacja; wyjaśnia przebieg replikacji, transkrypcji i translacji; wskazuje biologiczne znaczenie tych procesów;	Wykład – biosynteza białek, dyskusja na temat biologicznego sensu replikacji i transkrypcji oraz jedności i różnorodności świata organicznego w kontekście budowy genu i cech kodu	P- wyjaśnia zależność: gen-białko-cecha; wyjaśnia cechy kodu genetycznego; PP – przedstawia proces biosyntezy białka

				genetycznego, praca z podręcznikiem	
3.	Zmienność organizmów	Zmienność rekombinacyjna - crossing-over i niezależna segregacja chromosomów, zmienność mutacyjna jako zmienność dziedziczna. Zmienność modyfikacyjna – niedziedziczna.	- wymienia rodzaje zmienności; podaje źródła zmienności (dziedzicznej i niedziedzicznej); określa biologiczne znaczenie zmienności; jest przekonany o wszechobecności mutagenów i przypadkowym charakterze mutacji;	- Analiza animacji komputerowych ilustrujących zjawisko crossing-over oraz powstawanie mutacji genowych i chromosomowych (strukturalnych i liczbowych), dyskusja nt. w jaki sposób mutacje zależą od działalności i zachowań człowieka	P - wyjaśnia istotę mutacji i ich wpływ na informację genetyczną; wskazuje czynniki mutagenne występujące w środowisku życia człowieka; określa podstawowe zasady profilaktyki w tym zakresie PP- analizuje mechanizm zachodzenia mutacji; przedstawia konsekwencje mutacji dla funkcjonowania organizmu człowieka; wykazuje na przykładach zależność między czynnikiem mutagennym a charakterem mutacji
4.	Biotechnologia a inżynieria genetyczna	Pojęcie biotechnologii i inżynierii genetycznej. Metody i narzędzia inżynierii genetycznej.	- wyjaśnia pojęcie biotechnologia i inżynieria genetyczna; podaje przykłady narzędzi i metod inżynierii genetycznej; opisuje wybrane	Wykład ilustrowany animacjami komputerowymi , filmem dotyczącym metod i narzędzi inżynierii	P –rozróżnia pojęcia biotechnologia i inżynieria genetyczna PP – opisuje wybrane metody i narzędzia

			metody inżynierii genetycznej	genetycznej, praca z materiałem źródłowym	inżynierii genetycznej
5.	Znaczenie biotechnologii tradycyjnej	Pojęcie biotechnologia, biotechnologia tradycyjna i molekularna. Przykłady produktów pozyskiwanych metodami biotechnologii tradycyjnej (np. produkcja wina, piwa, serów, itp.)	- wyjaśnia pojęcie biotechnologia; rozróżnia pojęcie biotechnologia tradycyjna i biotechnologia molekularna; przedstawia znaczenie biotechnologii w życiu codziennym człowieka i w różnych działach gospodarki;	Projekt edukacyjny, wykład i referaty uczniów, mapa mentalna; ćwiczenie analiza etykiet produktów spożywczych uzyskanych metodami biotechnologii tradycyjnej; praca w grupach;	P – przedstawia znaczenie biotechnologii tradycyjnej w życiu człowieka dawniej i obecnie; podaje przykłady produktów uzyskiwanych metodami biotechnologii tradycyjnej; PP – ocenia przydatność tradycyjnej biotechnologii we współczesnym świecie
6.	Wykorzystanie mikroorganizmów w różnych dziedzinach gospodarki	Wykorzystanie metod biotechnologicznych w zakładach produkcyjnych np. w mleczarni, browarze, w przetwórstwie owoców i warzyw, oczyszczalni ścieków, laboratorium analitycznym	- wyjaśnia rolę plazmidów, wirusów w inżynierii genetycznej; przedstawia korzyści i zagrożenia wynikające z wykorzystania mikroorganizmów w w różnych działach gospodarki;	Wykład, praca z materiałem źródłowym, dyskusja, wycieczka do zakładu produkcyjnego, laboratorium, oczyszczalni ścieków	P- podaje przykłady produktów otrzymywanych z wykorzystaniem transformowanych mikroorganizmów PP – przedstawia korzyści dla człowieka wynikające z wprowadzenia obcych genów do mikroorganizmów,
7.	Organizmy transgeniczne w rolnictwie–	Rośliny i zwierzęta transgeniczne	- podaje przykłady organizmów	Materiały źródłowe o GMO,	P – podaje przykłady zastosowania

	korzyści i zagrożenia	i ich właściwości. Korzyści wynikające z uprawy roślin transgenicznych dla środowiska i człowieka. Zagrożenia wynikające z uprawy roślin i hodowli zwierząt transgenicznych. Skala zjawiska, występowanie GMO w Polsce i na świecie.	zmodyfikowanych genetycznie; wskazuje zagrożenia i korzyści wynikające ze stosowania organizmów GMO w rolnictwie;	seminarium, debata nad znaczeniem organizmów zmodyfikowanych genetycznie (zwolennicy i przeciwnicy), referaty uczniów, technika SWOT	transgenicznych zwierząt w badaniach laboratoryjnych i dla celów przemysłowych PP- podaje potencjalne korzyści i zagrożenia płynące ze stosowania roślin transgenicznych w rolnictwie;
8.	Wykorzystanie zwierząt zmodyfikowanych genetycznie w badaniach naukowych, w laboratoriach i przemyśle	Przykłady zwierząt transgenicznych i metody ich otrzymywania. Wykorzystanie zwierząt GMO w medycynie i farmacji. Zagrożenia i korzyści wynikające ze stosowania organizmów GMO. Poziom zaawansowania badań nad zwierzętami GMO w Polsce i w świecie	- przedstawia korzyści i zagrożenia wynikające ze stosowania zwierząt GMO w medycynie i farmacji;	Materiały źródłowe na temat wykorzystania zwierząt GMO w medycynie, praca w grupach z materiałem źródłowym, seminarium	PP – ocenia wykorzystanie w rolnictwie, przemyśle oraz w badaniach naukowych transgenicznych organizmów
9.	Za i przeciw GMO	Pojęcie organizm transgeniczny, przykłady GMO, produkty GMO Argumenty „za” i „przeciw” GMO	- wyjaśnia pojęcie organizm transgeniczny; podaje przykłady organizmów transgenicznych; wyjaśnia zasady powstawania organizmów transgenicznych;	Dyskusja panelowa (z przydziałem ról); debata, projekt edukacyjny, praca z materiałem źródłowym, technika	P - wskazuje na praktyczne zastosowanie osiągnięć inżynierii genetycznej; wyjaśnia, co to jest organizm genetycznie

			wykazuje zalety i wady organizmów transgenicznych; wyraża swój pogląd na temat korzyści i zagrożeń wynikających z działań inżynierii genetycznej;	SWOT, praca w grupach	zmodyfikowany (GMO) i produkt (GMO) PP – przedstawia racjonalne argumenty nt. zagrożeń i korzyści GMO
10	Klonowanie ssaków	Pojęcie klonowania. Przebieg procesu klonowania. Trudności związane z klonowaniem ssaków. Przykłady sklonowanych organizmów. Argumenty „za” i „przeciw” klonowaniu ssaków.	- wyjaśnia pojęcie klonowanie; przedstawia przebieg i efekty procesu klonowania ssaków; wyraża własną opinię na temat klonowania ssaków; przedstawia dylematy moralne związane z klonowaniem człowieka;	Wykład na temat mechanizmu klonowania, prezentacja multimedialna lub film dotyczący metod klonowania, dyskusja nt. problemów związanych z klonowaniem ssaków i człowieka,	P – opisuje proces klonowania ssaków PP – przedstawia argumenty za i przeciw klonowaniu ssaków
11	Wykorzystanie badań nad DNA	Metody badań nad DNA (historia badań). Przykłady wykorzystania badań DNA w sądownictwie, medycynie, nauce	- wyjaśnia na czym polegają badania nad DNA; wskazuje przykłady wykorzystania badań nad DNA w różnych dziedzinach życia człowieka (medycyna, kryminalistyka, paleontologia);	Prezentacja multimedialna nt. badań nad DNA, seminarium nt. przykładów i znaczenia badań nad DNA w różnych dziedzinach życia	P – podaje przykłady wykorzystania badań nad DNA w sądownictwie, medycynie, nauce; PP – przedstawia znaczenie analizy DNA w życiu współczesnego człowieka
12	Poznanie genomu człowieka	Poznanie sekwencji nukleotydów ludzkiego DNA	- wyjaśnia, co to jest genom; przedstawia charakterystyczne	Film ilustrujący etapy badań nad genomem, dyskusja	P – wykazuje znaczenie poznania pełnego zapisu

		<p>i wynikające z tego konsekwencje. Techniki stosowane przy analizie DNA. Zastosowanie analizy DNA w różnych dziedzinach życia człowieka. Problemy etyczne wynikające z poznania genomu człowieka.</p>	<p>cechy genomu ludzkiego; wyjaśnia, w jaki sposób ustalono pełną sekwencję genomu ludzkiego; charakteryzuje podstawowe techniki stosowane przy analizie DNA (oznaczanie, sekwencjonowanie, wycinanie, izolowanie i powielanie fragmentów DNA); ocenia korzyści i zagrożenia wynikające z poznania ludzkiego genomu;</p>	<p>nt. praktycznego znaczenia badań nad genomem ludzkim i wpływ tych badań na poprawę jakości życia człowieka, technika - linia czasu,</p>	<p>informacji genetycznej człowieka; PP – wyjaśnia, w jaki sposób odczytano geny człowieka; przewiduje korzyści i zagrożenia wynikające z poznania genomu ludzkiego;</p>
13	<p>Czemu służy poradnictwo genetyczne?</p>	<p>Choroby genetyczne człowieka (np. mukowiscydoza, fenylketonuria, zespół Downa, płasawica Huntigtona). Istota poradnictwa genetycznego. Podłoże genetyczne procesu nowotworowego, profilaktyka chorób nowotworowych (markery)</p>	<p>- wyjaśnia termin mutacje; klasyfikuje mutacje według przyjętego kryterium; wyjaśnia przyczyny mutacji; podaje istotę poradnictwa genetycznego; analizuje podłoże chorób genetycznych; wyjaśnia, jak należy postępować w razie stwierdzenia choroby genetycznej;</p>	<p>- wykład, pogadanka, praca w grupach, analiza schematów, film, wywiad z lekarzem, prezentacja multimedialna, technika trójkąta</p>	<p>P – wyjaśnia, na czym polega poradnictwo genetyczne; przedstawia sytuacje, w których warto skorzystać z poradnictwa genetycznego i przeprowadzić badania DNA, PP - przedstawia argumenty dotyczące znaczenia profilaktyki w zapobieganiu chorobom genetycznym i</p>

			podaje przykłady poradni genetycznych działających w Polsce; jest świadomy zastosowania badań DNA w profilaktyce chorób nowotworowych;		nowotworowych,
14	Terapia genowa – możliwości jej wykorzystania	Pojęcie terapia genowa, podstawowe pojęcia inżynierii genetycznej (wektory, enzymy restrykcyjne, metody namnażania DNA), zastosowanie terapii genowej.	- wyjaśnia pojęcie wektor, plazmid, enzymy restrykcyjne; wyjaśnia przebieg wprowadzania genu do komórki (leczenie genami); wyjaśnia, czym jest terapia genowa; ocenia możliwości leczenia terapią genową; przedstawia argumenty za i przeciw terapii genowej;	Wykład, dyskusja, analiza materiałów źródłowych, analiza schematów, foliogramów, prezentacja multimedialna, meta plan, praca w grupach,	P – wyjaśnia istotę terapii genowej PP – podaje przykłady chorób, w których stosuje się terapię genową
II. Różnorodność biologiczna i jej zagrożenia					
15	W czym przejawia się różnorodność biologiczna?	Poziomy organizacji materii ożywionej. Przejawy różnorodności biologicznej: w budowie, czynnościach życiowych, w przystosowaniach do środowiska, w zależnościach między organizmami	- wyjaśnia, co to jest różnorodność biologiczna i co się składa na różnorodność biologiczną naszej planety; wyjaśnia w czym przejawia się różnorodność biologiczna; wykazuje korzyści wynikające z zachowania	Analiza materiałów źródłowych, dyskusja nad znaczeniem różnorodności biologicznej, mapa mentalna,	P – wyjaśnia, co to jest różnorodność biologiczna i wskazuje jej przejawy widoczne w otoczeniu człowieka PP - przedstawia dowody na różnorodność i jedność świata żywego;

		i zależnościach między organizmem, a środowiskiem. Znaczenie różnorodności biologicznej w różnych dziedzinach życia.	różnorodności biologicznej; przewiduje skutki spadku różnorodności biologicznej;		wykazuje różnorodność biologiczną na wybranych poziomach organizacji materii ożywionej
16	Różnorodności genetyczna i gatunkowa	Pojęcie gatunku, populacji, pula genowa, populacje jednorodne genetycznie, populacje zróżnicowane genetycznie. Wyróżnienie 5 królestw świata żywego. Metody, sposoby określania różnorodności biologicznej.	-charakteryzuje poszczególne królestwa według współczesnego systemu klasyfikacji organizmów; krótko przedstawia zróżnicowanie organizmów w obrębie poszczególnych królestw; oszacowuje obecny stan różnorodności biologicznej; wyjaśnia pojęcie pula genowa populacji; wskazuje na czynniki zmieniające pulę genową populacji; wyjaśnia zasady klasyfikacji świata organicznego; wykazuje przynależność danego organizmu do określonej grupy systematycznej;	Dyskusja nt. w czym przejawia się różnorodność biologiczna, praca z materiałami źródłowymi, prezentacja multimedialna	P – określa przejawy różnorodności biologicznej; opisuje różnorodność biologiczną na poziomie genetycznym i gatunkowym; wskazuje przyczyny spadku różnorodności genetycznej PP – wykazuje różnorodność biologiczną na poziomie gatunkowym i genetycznym

17	Różnorodność ekosystemowa	Pojęcie różnorodność ekosystemowa, zasoby środowiska. Charakterystyka wybranych ekosystemów i biomów.	- charakteryzuje wybrane biomy Ziemi; ilustruje na przykładach różnorodność łańcuchów i sieci pokarmowych, przedstawia obieg materii i przepływ energii przez ekosystem; wykazuje rolę różnorodności biologicznej w utrzymaniu równowagi biocenotycznej;	Film, prezentacje multimedialne, referaty uczniów, dyskusja	P – charakteryzuje zasady funkcjonowania ekosystemu; opisuje różnorodność biologiczną na poziomie ekosystemowym; wskazuje przyczyny zanikania siedlisk i ekosystemów; PP – wykazuje różnorodność biologiczną na poziomie ekosystemów,
18	Czynniki utrzymujące i kształtujące różnorodność biologiczną	Wpływ konkurencji międzygatunkowej i drapieżnictwa na różnorodność biologiczną. Znaczenie interakcji protekcyjnych dla przetrwania gatunków. Wpływ różnorodności siedlisk na różnorodność biologiczną.	- określa czynniki kształtujące różnorodność biologiczną; na wybranych przykładach wyjaśnia znaczenie zależności międzygatunkowych w utrzymaniu różnorodności biologicznej; analizuje konsekwencje wpływu interakcji antagonistycznych dla ewolucji gatunków; wykazuje znaczenie interakcji protekcyjnych dla przetrwania gatunków w środowisku.	Burza mózgów – czynniki kształtujące różnorodność biologiczną, technika trójkąta, dyskusja, praca z materiałami źródłowymi, praca w grupach	P – wyjaśnia, na czym polega obieg materii i przepływ energii przez ekosystem; PP – uzasadnia, że istotnym warunkiem zachowania bioróżnorodności są prawidłowo funkcjonujące zależności międzygatunkowe;



19	Znaczenie procesu ewolucji w kształtowaniu różnorodności biologicznej	Dobór naturalny, dobór sztuczny. Teoria ewolucji Darwina, ewolucyjny wyścig zbrojeń. Mechanizmy ewolucji: dobór naturalny (selekcja). Dobór sztuczny (hodowla). Warunki ewolucji – zmienność, źródła zmienności (mutacje, rozmnażanie płciowe, mutualizm)	- dowodzi, że różnorodność biologiczna jest związana z przemianami ewolucyjnymi; wskazuje zmienność genotypową jako podstawę przemian ewolucyjnych; wskazuje dobór naturalny jako główny czynnik ewolucji; wykazuje różnice między doбором naturalnym i sztucznym; wyjaśnia, na czym polega ewolucyjny wyścig zbrojeń; uzasadnia, że gatunki ewoluują razem;	Wykład, praca z materiałami źródłowymi, dyskusja, technika trójkąta, analiza schematu ilustrującego działanie doboru naturalnego, prezentacja multimedialna	P- wyjaśnia rolę doboru naturalnego i sztucznego w procesie ewolucji PP – uzasadnia, że różnorodności biologicznej jest związana z przemianami ewolucyjnymi;
----	---	---	--	---	---

20	Co zagraża różnorodności biologicznej?	Przyczyny spadku różnorodności biologicznej. Rolnictwo intensywne. Zmiany sposobów użytkowania terenu rolniczego, urbanizacja, transport, fragmentacja środowisk. Konsekwencje nawożenia i stosowania środków ochrony roślin. Spadek różnorodności genetycznej roślin uprawnych i zwierząt hodowlanych. Uprawa roślin transgenicznych. Rolnictwo – zachować różnorodność czy zwiększyć plony i zyski?	- wymienia przyczyny spadku różnorodności biologicznej; określa skutki zmniejszania się różnorodności biologicznej; podaje przykłady gatunków roślin uprawnych i zwierząt hodowlanych dawniej i współcześnie; wskazuje na intensywny rozwój rolnictwa i gospodarki opartej na nieracjonalnym wykorzystaniu zasobów biologicznych jako głównych czynnikach zmniejszania bioróżnorodności; analizuje zagrożenia dla różnorodności biologicznej związane z chemizacją środowiska oraz wprowadzeniem do środowiska organizmów zmodyfikowanych genetycznie	Seminarium, dyskusja, analiza materiałów źródłowych, technika trójkąta, wywiad z rolnikiem nowoczesnego gospodarstwa rolnego i gospodarstwa ekologicznego, wycieczka do gospodarstwa rolnego, praca z materiałami źródłowymi, metaplan	P – wskazuje przyczyny spadku różnorodności genetycznej; przedstawia wpływ współczesnego rolnictwa na różnorodność biologiczną; PP -przewiduje skutki spadku różnorodności biologicznej w uprawach i hodowli
21	Gatunki ginące i zagrożone	Gatunki giną wskutek nadmiernego ich pozyskiwania. Czerwona Księga Roślin, Czerwona	- wyjaśnia przyczyny wymierania gatunków; uzasadnia, że wyginiecie gatunku lub jego	Zajęcia w muzeum przyrodniczym, wycieczka do ogrodu zoologicznego lub	P – podaje przykłady gatunków współcześnie zagrożonych wyginięciem; wskazuje

		Księga Zwierząt. Przyczyny wymierania gatunków dawniej i współcześnie.	nadmierna liczebność narusza równowagę ekologiczną; podaje przykłady gatunków wymarłych i zagrożonych wyginięciem; udowadnia, że wyniszczenie gatunków prowadzi do nieodwracalnych zmian – zniszczenia równowagi w przyrodzie; wykazuje konieczność właściwego gospodarowania zasobami przyrody;	botanicznego, muzeum przyrodniczego w celu zaznajomienia się z problematyką ochrony gatunków ginących, praca z materiałami źródłowymi, technika trójkąta nt. przyczyn zagrożeń gatunków i sposobów usuwania tych przyczyn,	główne przyczyny tego zjawiska; PP – analizuje przyczyny wymierania gatunków w przeszłości i współcześnie; ocenia wpływ działań człowieka na zachowanie różnorodności biologicznej;
22	Introdukcja i restytucja gatunków w Polsce i na świecie	Pojęcie restytucji, introdukcji, banki genów, przykłady gatunków restytuowanych w Polsce. Zmiany w środowisku wynikające z restytuowania i introdukcji gatunków.	- jest świadomy konieczności ochrony gatunków zagrożonych wyginięciem; podaje przyczyny restytucji i introdukcji gatunków; podaje przykłady restytuowanych i introdukowanych gatunków roślin i zwierząt;	Praca z materiałami źródłowymi nt. introdukowanych i restytuowanych gatunków, dyskusja, metaplan, praca w grupach	P – podaje przykłady kilku gatunków, które udało się restytuować w Polsce i na świecie; podaje przykłady gatunków introdukowanych w Polsce; PP – ocenia wpływ gatunków introdukowanych na gatunki rodzime
23	Dlaczego chronimy przyrodę?	Cele i motywy ochrony przyrody np. egzystencjalne, ekonomiczne,	-jest przekonany o nierozzerwalnym związku egzystencji ludzkiej	Praca w grupach, analiza materiałów źródłowych ,	P – przedstawia podstawowe motywy ochrony przyrody

		etyczne, estetyczne;	ze środowiskiem; uzasadnia cele i motywy ochrony przyrody;	dyskusja, mapa mentalna	(np. egzystencjalne, ekonomiczne, etyczne i estetyczne) PP – uzasadnia cele ochrony przyrody
24 . i 25 .	Ochrona przyrody w Polsce	Ochrona czynna i bierna, formy ochrony przyrody w Polsce; przykłady roślin i zwierząt objętych ochroną gatunkową,	- wyjaśnia pojęcia ochrona czynna i bierna; podaje różnice między ochroną czynną i bierną; wymienia i charakteryzuje prawne formy ochrony przyrody w Polsce; uzasadnia znaczenie i konieczność ochrony przyrody; wyjaśnia różnice między ochroną ścisłą i częściową; rozpoznaje wybrane gatunki prawnie chronione;	Prezentacja multimedialna, analiza albumów, atlasów, filmu, zdjęć, wycieczka do obszaru chronionego np. parku narodowego lub krajobrazowego	P- przedstawia różnice między ochroną bierną a czynną; podaje przykłady roślin i zwierząt objętych ochroną gatunkową PP – przedstawia prawne formy ochrony przyrody w Polsce
26 .	Współpraca międzynarodowa w dziedzinie ochrony przyrody	Międzynarodowa współpraca w celu zapobiegania zagrożeniom przyrody. Przykłady współpracy (Natura 2000, CITES, Agenda 21)	- podaje argumenty przemawiające za koniecznością współpracy międzynarodowej w dziedzinie ochrony przyrody; ma świadomość zagrożeń transgranicznych; opisuje postawę i zachowanie człowieka	Praca z materiałami źródłowymi (analiza aktów prawnych), praca w grupach, dyskusja	P- podaje przykłady międzynarodowej współpracy w celu zapobiegania zagrożeniom przyrody na terenie Polski i regionu PP – uzasadnia konieczność międzynarodowej współpracy w celu

			odpowiedzialnie korzystającego z dóbr przyrody		zapobiegania zagrożeniom przyrody
27	Wdrażanie koncepcji zrównoważonego rozwoju społeczno-gospodarczego w Polsce i regionie	Koncepcja zrównoważonego rozwoju. Definicja i cele zrównoważonego rozwoju. Społeczny, gospodarczy i środowiskowy wymiar zrównoważonego rozwoju. Zrównoważony rozwój jedyną alternatywą przyszłości świata. Czynniki wymuszające zrównoważony rozwój.	- wyjaśnia, co to jest rozwój zrównoważony; określa potrzebę racjonalnego użytkowania zasobów naturalnych w celu poprawy jakości środowiska przyrodniczego; analizuje wpływ chemicznych zanieczyszczeń na zdrowie człowieka; określa sposoby ochrony środowiska przed zanieczyszczenia mi; uzasadnia związek między jakością środowiska, a jakością życia; ilustruje przykładami lokalne i własne działania na rzecz ochrony przyrody i środowiska; proponuje przykłady rozwiązań poprawy jakości środowiska przyrodniczego, w którym żyje.	Projekt edukacyjny, technika SWOT, dyskusja panelowa, seminarium, praca z materiałami źródłowymi (np. raporty gmin dotyczące wdrażania zrównoważonego rozwoju), analiza wyników badań ankietowych przeprowadzonych wśród uczniów szkoły nt. rozumienia koncepcji zrównoważonego rozwoju społeczno-gospodarczego,	P- wyjaśnia założenia zrównoważonego rozwoju, podaje przykłady działań na rzecz zrównoważonego rozwoju w środowisku lokalnym PP - ocenia wdrażanie zrównoważonego rozwoju w regionie



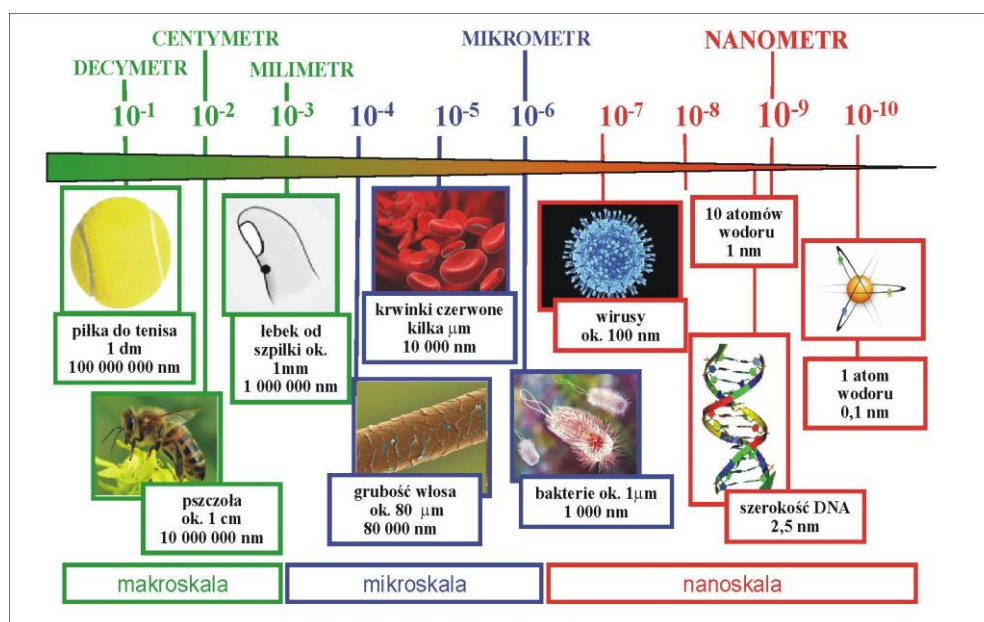
6. Fascynujący świat nanotechnologii - A. Z. Wilczewska, K. Markiewicz

FASCYNUJĄCY ŚWIAT NANOTECHNOLOGII

Nanotechnologia stała się wyzwaniem XXI wieku. Wszystko, co „nano” stało się modne. Dlaczego jednak świat „nano” jest tak fascynujący?

Co oznacza „nano”?

Wystarczy spojrzeć na zamieszczoną poniżej skalę. Przedrostek nano pochodzi od greckiego słowa *nanos* i oznacza *karzeł*. Jest to jedna miliardowa część metra - 10^{-9} m.



Poruszając się od lewej strony skali na prawą przechodzimy od makro do mikroświata. Obiekty stają się coraz mniejsze. Wartość 10^{-4} m, czyli grubości ludzkiego włosa jest najmniejszą wielkością, jaką jest w stanie uchwycić ludzkie oko. To, co jest mniejsze, jest już dla nas niewidoczne. Nanotechnologia obejmuje zakres 10^{-7} - 10^{-10} m - dotyczy „karłów” świata technicznego. Świat ten jest nie tylko dla nas niedostrzegalny, ale i niewyobrażalny.

Dlaczego nano?

Nanotechnologia obejmuje projektowanie, tworzenie oraz zastosowanie materiałów mających przynajmniej jeden wymiar w nanoskali. Nanomateriały, dzięki ograniczonej wielkości tworzących je cząstek, mają specyficzne właściwości fizyczne, chemiczne i biologiczne. Zmienia się ich barwa, rozpuszczalność, aktywność biologiczna i chemiczna, właściwości optoelektroniczne, magnetyczne oraz wiele innych.

Jak to się zaczęło?

Richard Feynman, wygłaszając w 1959 roku, na Zjeździe Amerykańskiego Towarzystwa Fizycznego, wykład powiedział, że „na dole jest jeszcze dużo miejsca” („*There's a Plenty of Room at the Bottom*”). Przedstawił koncepcję umieszczenia 24 tomowej Encyklopedii Britannica na łebku od szpilki (10^{-3} m). Jednocześnie stwierdził, że nie ma przeszkód, podstaw fizycznych czy chemicznych, które by nie pozwalały przesuwac i odpowiednio ustawiać pojedynczych atomów i cząsteczek (10^{-10} m). W roku 1959 nie mieliśmy do tego odpowiednich narzędzi, które teraz już mamy. Możemy obserwować i kształtować świat w skali nano. Powstały nowoczesne mikroskopy, zarówno prześwietlające materiały (transmisyjne, np. Transmisyjny Mikroskop Elektronowy), jak i skanujące ich powierzchnię (np. skaningowy mikroskop tunelowy - STM, elektronowy - SEM, sił atomowych - AFM). Za pomocą STM-u można nie tylko obrazować powierzchnie materiałów, ale również przenosić atomy i cząsteczki na niewielkie odległości. W taki sposób otrzymano najmniejszy na świecie napis „IBM”, składający się z 35 atomów ksenonu na podłożu z niklu.

Świat „nano” stał się widoczny i wyobraźalny, a Richarda Feynmana okrzyknięto wizjonerem i ojcem nanotechnologii.

Jakie jest zastosowanie „nano”?

Nanotechnologia to dziedzina intensywnie badana i rozwijana ze względu na możliwości zastosowania obiektów nanoskali w większości obszarów działalności człowieka i życia codziennego. W dziedzinach takich jak: medycyna, kosmetyka, kryminalistyka, przemysł chemiczny, spożywczy, tekstylny, technika, w tym informatyka i inne.

- **Informatyka** stała się siłą napędową miniaturyzacji. Im mniejsze układy scalone, procesory i pamięci tym szybsze przetwarzanie informacji i większe możliwości ich gromadzenia.

- **Nanotechnologia w medycynie** prześcignęła w odkryciach pomysły z filmów SF (*Science-Fiction*). Tworzone są nowoczesne instrumenty takie jak: nanoroboty, nanoigły oraz aparatura diagnostyczna. Nanostruktury wykorzystuje się: w kontrolowanym dostarczaniu leków, do separacji komórek w diagnostyce (np. czynniki kontrastujące w wykrywaniu nowotworów, oznaczanie toksyn w organizmie), w dializie i innych.

- **Przemysł spożywczy** stosuje nanomateriały do produkcji „inteligentnych opakowań” w celu zwiększenia ich mechanicznej, chemicznej i termicznej odporności oraz obniżenia przenikalności dla gazów i pary wodnej. Nanoczujniki w opakowaniach są w stanie wykrywać wydzielające się z żywności lotne substancje oraz namnażające się bakterie. Nanobarwniki poprawiają walory wizualne a nanoantyoksydanty zabezpieczają żywność przed psuciem się. Niedługo suplementy

diety będą sprzedawane w formie nanokapsulek i wtedy może zamiast „*Weź pigułkę*” powiemy „*Weź nanopigułkę*”?

- **Przemysł chemiczny**, to przede wszystkim nowe materiały o unikalnych właściwościach. Są to m.in. nowoczesne katalizatory, środki do oczyszczania wody, ścieków i powietrza, laminaty, półprzewodniki, ciekłe kryształy, organiczne emitery światła i tranzystory. Coraz częściej słyszymy o niebrudzących się szybach pokrytych nanocząstkami krzemionki czy antybakteryjnych fugach i farbach z nanocząstkami srebra. A to dopiero początek.

- **Przemysł tekstylny** zastosował nanotechnologię do otrzymywania materiałów: wodoodpornych, niebrudzących się, ognioodpornych, gazoszczelnych, oddychających, zabezpieczających przed promieniowaniem UV, kontrolujących wydzielanie zapachów itd. Do tego celu wykorzystuje się nanocząstki srebra, tlenku tytanu (ochrona UV), krzemionki (wodoodporność), nanocząstki węglowe, nanopigmenty (barwienie) i inne.

Wiele odkryć związanych z nanotechnologią zostało zapoczątkowanych poprzez podglądanie i naśladowanie natury (**bionika, biomimetyzm**). Możliwość oglądania natury w nanoskali pozwoliła na odkrycie tajemnicy wodoodporności liści lotosu, chodzenia po powierzchniach płaskich i pionowych jaszczurek, takich jak gekon, lub doskonale opływowej skóry rekina. Obecność milionów nanowypustek na powierzchni liścia lotosu powoduje, że krople wody po nim spływają nie rozpluwając się na powierzchni. Pokrycie nanocząstkami powierzchni tkanin i szyb, powoduje, że stają się one wodoodporne i niebrudzące. Miliony nanoszpatełek znajdujących się na palcach gekona sprawia, że powierzchnia styku z płaszczyznami, po których się on porusza, jest dużo większa, co tym samym zwiększa jego przyczepność. Na tej podstawie uzyskano klej pozwalający na łączenie nawet silnie zabrudzonych powierzchni. Rekin natomiast, ma w sposób szczególny ułożone łuski, które powodują, że woda się na nich nie zatrzymuje. Nowoczesne, opływowe stroje kąpielowe, zostały wycofane z mistrzostw w pływaniu. Stwierdzono, że rekordy powinny być bite, nie dzięki postępowi technologicznemu (modyfikującemu tekstylia), lecz wysiłkowi i zdolnościom sportowca.

„Nano” tak, ale ...?

Nanotechnologię postrzega się jako wielką nadzieję. Należy jednak zdać sobie sprawę, że mechanizmy i skutki stosowania produktów „nano” nie są jeszcze poznane w wystarczający sposób. Nanocząstki to cząstki tak małe, że są w stanie przenikać przez bariery komórkowe naszego organizmu. Gdzie i w jaki sposób będą się one gromadzić? Jak będą wpływać na organizmy żywe i na środowisko naturalne? Do tego dochodzą jeszcze problemy natury społeczno-etycznej. Na wszystkie pytania, zagrożenia i problemy należy zwracać uwagę wprowadzając „nano” do makroświata, w którym żyjemy. Potrzebne są wnikliwe badania naukowe oraz czas.