



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

DK
Dobre Kadry
Centrum badawczo-szkolenowe Sp. z o.o.

 Uniwersytet
Wrocławski

SGS

EKO
Projekt

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



**Projekt EKOLOGIA – innowacyjny, interdyscyplinarny program nauczania przedmiotów
matematyczno – przyrodniczych metodą projektu**

Uniwersytet Wrocławski
Wydział Nauk o Ziemi i Kształtowania Środowiska

**PROPOZYCJE SCENARIUSZY ZAJĘĆ
W RAMACH TRZECH ŻYWIOŁÓW**

Autorzy:

mgr Jolanta Baldy

mgr Teresa Banaszewska

dr Anna Drzeniecka-Osiadacz

mgr Ewa Marszałek

mgr Barbara Rogala

mgr Danuta Szepielak

mgr Tymoteusz Sawiński

mgr Zdzisława Tarka

mgr Aleksandra Wytrzązek

Wrocław, styczeń 2011

Człowiek – najlepsza inwestycja

Konsultacje metodyczne w zakresie dostosowania terminologii do poziomu słownictwa uczniów oraz weryfikacja treści nauczania:

mgr Jolanta Baldy

mgr Małgorzata Kocowicz

mgr Zdzisława Tarka

Zawartość

DZIAŁALNOŚĆ CZŁOWIEKA WPŁYWA NA ZMIANY W ŚRODOWISKU NATURALNYM	6
Temat: Czy powietrze waży?	6
Temat: Zanieczyszczenia powietrza	8
Temat: Badanie jakości powietrza w najbliższej okolicy szkoły.....	10
Temat: Ocena stopnia atrakcyjności wybranego odcinka rzeki	14
Temat: Migracja zanieczyszczeń woda – gleba.	20
Temat: Czynniki wpływające na tworzenie substancji humusowych.....	21
POSTĘP I SUKCES CYWILIZACYJNY OSIĄGAMY KOSZTEM ŚRODOWISKA NATURALNEGO	24
Temat: Źródła hałasu.....	24
Temat: Przepływ wody w glebie.....	27
Temat: Jak oszczędzać energię?	29
ZMIANY CYWILIZACYJNE DETREMINUJĄ FUNKCJONOWANIE ORGANIZMÓW ŻYWYCH W ŚRODOWISKU	33
Temat: Czy woda ma skórę?.....	33
Temat: Ocena czystości wody metodą biologiczną	37
Temat: Jaki wpływ na zdrowie człowieka mogą mieć zioła?	40
ZJAWISKA PRZYRODNICZE TWORZĄ BARWY.....	44
Temat: Związek barwy zachodu Słońca z pogodą następnego dnia.	44
Temat: Zjawiska optyczne i barwy w atmosferze.....	46
Temat: Oddziaływanie powietrza na powierzchnię nośną latawca płaskiego – konstrukcja latawca	47
Temat: Konstrukcja przyrządu do pomiaru przezroczystości wody.	49
CYWILIZACJA I NATURA WPŁYWAJĄ NA ZDROWIE CZŁOWIEKA	53
Temat: Zapach jako wskaźnik fizyczny jakości wody	53

Temat: Występowanie i obieg wody w przyrodzie	55
Temat: Zawartość składników pokarmowych w produktach żywnościowych.....	58

WPROWADZENIE

Wyniki badań fokusowych przeprowadzonych w ramach projektu „Ekologia” dotyczyły między innymi opinii nauczycieli na temat ich potrzeb w zakresie pracy metodą projektu edukacyjnego. Z badań tych wynika, że jednym z oczekiwań nauczycieli są propozycje scenariuszy zajęć w takiej formie, aby mogłyby być one modyfikowane i dostosowywane przez nauczyciela do poziomu i specyfiki szkoły. Scenariusze powinny również uwzględniać treści i cele podstawy programowej.

Opracowanie „Propozycje scenariuszy zajęć w ramach trzech żywiołów” zawiera propozycje scenariuszy zajęć, które mogą być wykorzystane przez nauczycieli w ramach realizacji projektu „Ekologia”. Tematyka scenariuszy została podzielona, zgodnie z programem nauczania „Trzy żywioły” na pięć problemów badawczych:

- Działalność człowieka wpływa na zmiany w środowisku naturalnym.
- Postęp i sukces cywilizacyjny osiągamy kosztem środowiska naturalnego.
- Zmiany cywilizacyjne determinują funkcjonowanie organizmów żywych w środowisku.
- Zjawiska przyrodnicze tworzą barwy.
- Cywilizacja i natura wpływają na zdrowie człowieka.

Scenariusze zostały opracowane na dwóch poziomach trudności: elementarnym i zaawansowanym. Nie oznacza to jednak braku elastyczności. Jeżeli nauczyciel uzna, że zaproponowana tematyka scenariusza jest istotna dla realizacji zaplanowanego projektu, może po odpowiedniej modyfikacji i dostosowaniu scenariusza do poziomu nauczania, zrealizować go w swojej szkole. Zgodnie z oczekiwaniami treści nauczania zostały tu dostosowane do wymagań szczegółowych zawartych w podstawie programowej, jednak w wielu przypadkach treści te wykraczają poza podstawę. Istotą zaplanowanych scenariuszy jest również ich interdyscyplinarność. Treści zostały zaplanowane w taki sposób, że obejmują swoim zakresem tematykę przedmiotów matematyczno-przyrodniczych. W zależności od problematyki zajęć mogą dominować treści jednego przedmiotu, bądź treści te są rozłożone w miarę równomiernie. Zgodnie z wymaganiami współczesnej edukacji zaplanowane metody i formy pracy uwzględniają przede wszystkim pracę z wykorzystaniem technologii informacyjnej oraz obserwacje, doświadczenia i eksperymenty. Zaplanowany czas jest orientacyjny i można przyjąć, że dwie godziny odpowiadają realizacji zajęć podczas jednego tygodnia. Scenariusze są w większości skorelowane z opisami doświadczeń zaprezentowanymi w opracowaniu „Propozycje doświadczeń w ramach trzech żywiołów”. Większość scenariuszy zawiera także propozycje kart zadań dla ucznia. Zaprezentowane scenariusze mogą być wykorzystane przy opracowywaniu pakietów edukacyjnych, które będą wspierały nauczycieli podczas realizacji projektów.

**PROBLEM BADAWCZY:
DZIAŁALNOŚĆ CZŁOWIEKA WPŁYWA NA ZMIANY W ŚRODOWISKU
NATURALNYM**

Scenariusz 1 (poziom elementarny)

Temat: Czy powietrze waży?

Cel główny zajęć:

Ilustracja pojęcia ciśnienia atmosferycznego jako ciężaru powietrza.

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

Przedmiot	Treści nauczania – wymagania szczegółowe
chemia	Uczeń: omawia skład powietrza atmosferycznego
fizyka	Uczeń: wyjaśnia co to jest ciśnienie atmosferyczne, podaje jednostki pomiaru, demonstruje i uzasadnia fakt, że ciśnienie atmosferyczne ma wymierny ciężar, konstruuje przyrząd do pomiaru ciśnienia atmosferycznego, prowadzi pomiary ciśnienia
geografia	Uczeń: wyjaśnia w jaki sposób przedstawia się ciśnienie atmosferyczne na mapach meteorologicznych i klimatycznych, śledzi prognozy pogody, obserwuje jak zmienia się rozkład ciśnienia atmosferycznego w Polsce, demonstruje zmiany ciśnienia atmosferycznego wraz z wysokością
matematyka	Uczeń: prowadzi proste obliczenia, wykonuje wykresy, diagramy, odczytuje dane z wykresu
treści interdyscyplinarne	Uczeń: korzysta z Internetu, tekstów źródłowych w celu pozyskiwania, przetwarzania i prezentacji wybranych informacji, rozwija umiejętność prowadzenia doświadczeń, obserwacji, dokumentowania wyników, przygotowuje prezentację

Metody i formy pracy:

- praca z Internetem i tekstami źródłowymi
- doświadczenie
- obserwacja
- prezentacje uczniów

Przewidywany czas realizacji:

6 godzin

Środki i pomoce dydaktyczne:

Internet, materiały źródłowe, instrukcje doświadczeń, materiały zawarte w instrukcjach, prezentacje uczniów

Przebieg zajęć:

1. Nauczyciel zapoznaje uczniów z celem zajęć i poleca znalezienie informacji przez poszczególne grupy na następujące tematy:

grupa I

- Jaki jest skład powietrza atmosferycznego?
- Wykonaj diagram kołowy przedstawiający procentowy skład powietrza.
- Wyjaśnij dlaczego należy wietrzyć klasę?

grupa II

- Co to jest ciśnienie atmosferyczne?
- Jak wartości ciśnienia atmosferycznego przedstawia się na mapach?
- Jak nazywają się ośrodki wysokiego i niskiego ciśnienia?
- Co to jest izobara? Narysuj na kartce wyż i niż baryczny?

grupa III

- Jak ciśnienie atmosferyczne zmienia się wraz z wysokością?
- Znajdź w Internecie wykres przedstawiający tę zależność.
- Odczytaj z wykresu jakie ciśnienie panuje na wysokości 3, 6 i 9 km. Zapisz wnioski.

grupa IV

- Podaj jednostki w jakich mierzy się ciśnienie atmosferyczne.
- Znajdź informacje na temat przyrządów do pomiaru ciśnienia atmosferycznego.

2. Uczniowie przedstawiają zebrane informacje.

3. Uczniowie pod opieką nauczyciela przygotowują się do przeprowadzenia doświadczeń i pomiarów, przygotowują niezbędne materiały.

4. Nauczyciel poleca uczniom śledzenie prognozy pogody przez dwa tygodnie, ze szczególnym uwzględnieniem rozkładu ciśnienia atmosferycznego. Uczniowie powinni zwrócić szczególną uwagę na rozkład i przemieszczanie się ośrodków barycznych. Obserwacje mogą zapisać w formie tabeli:

Data obserwacji	Rozkład ośrodków barycznych nad Polską	Wnioski dotyczące przemieszczania się ośrodków barycznych

5. Uczniowie przeprowadzają zaplanowane doświadczenia i obserwacje (załączniki w doświadczeniach)

- Czy powietrze naprawdę istnieje?
- Ilustracja pojęcia ciśnienia jako ciężaru powietrza.
- Ilustracja zmian ciśnienia atmosferycznego wraz z wysokością.
- Obserwacja zmian ciśnienia atmosferycznego.

6. Uczniowie przedstawiają wnioski z obserwacji.

Scenariusz 2 (poziom elementarny)

Temat: Zanieczyszczenia powietrza

Cel główny zajęć:

Poznanie skutków zanieczyszczania powietrza oraz sposobów ich ograniczania.

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

Przedmiot	Treści nauczania – wymagania szczegółowe
biologia	Uczeń: wymienia biowskażniki czystości powietrza, ocenia wpływ zanieczyszczeń powietrza na organizmy żywe, wyjaśnia wpływ dwutlenku siarki i tlenków azotu na rośliny
chemia	Uczeń: opisuje skład powietrza, wymienia i opisuje źródła, rodzaje i skutki zanieczyszczeń powietrza, opisuje mechanizm powstawania kwaśnych opadów, wyjaśnia wpływ kwaśnych opadów na budowle i konstrukcje metalowe, planuje sposoby postępowania pozwalające chronić powietrze przed zanieczyszczeniem
fizyka	Uczeń: opisuje mechanizm wytwarzania dźwięku
treści interdyscyplinarne	Uczeń: planuje i wykonuje obserwacje pozwalające na ocenę jakości powietrza w najbliższej okolicy, wyszukuje i selekcjonuje informacje, formułuje wnioski wynikające z przeprowadzonych obserwacji i doświadczeń, przygotowuje prezentację na wybrany temat

Metody pracy:

- planowanie pracy przez uczniów,
- praca z Internetem
- zajęcia terenowe
- doświadczenia
- prezentacje uczniów

Środki i pomoce dydaktyczne:

taśma klejąca, papier, skala porostowa, instrukcje do zadań, kolby stożkowe, korki, łyżki do spalań, szlaki Petriego, wata, słoiki, nasiona rzeżuchy, płatki róży, Internet

Szacunkowy czas realizacji

3 tygodnie

Przebieg zajęć:

1. Nauczyciel ustala wraz z uczniami cel zajęć – *poznanie skutków zanieczyszczenia powietrza oraz sposobów ich ograniczenia.*
2. Nauczyciel dzieli uczniów na grupy.
3. Uczniowie, w czasie wycieczki terenowej:(np na skrzyżowaniu ruchliwych ulic i w pobliżu parku) (zał.1)
 - badają zapylenie powietrza,
 - badają natężenie ruchu,
 - szacują zawartość SO₂ w powietrzu metodą porostową
4. Uczniowie, pod opieką nauczyciela wykonują doświadczenia laboratoryjne (opis doświadczeń w przewodniku)
 - wpływ SO₂ i NO₂ na rośliny
 - wpływ kwaśnych deszczy na metale i konstrukcje metalowe
 - wpływ zapylenia na życie roślinWyciągają wnioski z doświadczeń.
5. Uczniowie wyszukują i selekcionują informacje korzystając z Internetu
 - w jaki sposób transport przyczynia się do zanieczyszczenia hałasem
 - wchodząc na stronę WIOŚ zapoznają się z oceną jakości powietrza na terenie województwa, w którym mieszkają i robią krótką notatkę
6. Uczniowie proponują działania zmierzające do ochrony powietrza przed zanieczyszczeniami.
7. Nauczyciel przydziela grupie jeden z wybranych tematów, uczniowie ustalają z nauczycielem formę prezentacji.
8. Uczniowie prezentują przygotowany przez siebie materiał.
9. Ocena prezentacji.

Załącznik 1

- I. Ostrożnie przyklejcie kawałki taśmy samoprzylepnej do liści, latarni, witryny sklepu, a później odklejcie ją i wklejcie do tabeli opiszcie.

Rejon	Taśma	Opis
1.	1.	
2.	2.	
3.	3.	

Wnioski:

.....
.....

II. Stojąc w wybranych miejscach, policzcie ile pojazdów przejeżdża tędy w czasie 10 minut:

	Rejon 1	Rejon 2	Rejon 3
samochody osobowe			
samochody ciężarowe			
autobusy			
rowery			

Wnioski:

.....

III. Odszukajcie na pniach drzew porosty i korzystając ze skali porostowej oznaczcie ich gatunki i oszacujcie stężenie SO₂ w powietrzu.

	Głony i porosty	Przybliżone stężenie SO ₂ w powietrzu
Rejon 1		
Rejon 2		
Rejon 3		

Wnioski:

.....

Scenariusz 3 (poziom zaawansowany)

Temat: Badanie jakości powietrza w najbliższej okolicy szkoły

Cel główny zajęć:

Ocena jakości powietrza w najbliższej okolicy szkoły.

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

Przedmiot	Treści nauczania – wymagania szczegółowe
biologia	Uczeń: rozpoznaje wybrane gatunki drzew, posługuje się skalą porostową, ocenia stopień zanieczyszczenia powietrza za pomocą skali porostowej, prowadzi obserwacje stopnia uszkodzenia drzew z wykorzystaniem metody defoliacji, ocenia stan zdrowotności drzew, wykazuje rolę roślin wskaźnikowych w badaniach zanieczyszczenia powietrza, wyjaśnia współzależności pomiędzy organizmem i środowiskiem życia

chemia	Uczeń: dokonuje oceny zapylenia za pomocą taśmy samoprzylepnej
geografia	Uczeń: posługuje się planem, mapą topograficzną, identyfikuje obiekty geograficzne na mapie i w terenie, dobiera odpowiednią mapę w celu uzyskania określonych informacji geograficznych, określa położenie geograficzne
treści interdyscyplinarne	Uczeń: planuje i prowadzi obserwacje wykazujące zanieczyszczenia powietrza najbliższej okolicy, interpretuje wyniki przeprowadzonych samodzielnie badań i obserwacji, opracowuje prezentację wyników obserwacji

Metody i formy pracy:

- planowanie pracy przez uczniów
- zajęcia terenowe – obserwacje
- prezentacje uczniów

Środki i pomoce dydaktyczne:

karty zadań dla uczniów, ewentualnie lornetki, klucze do oznaczania drzew, mapy lub plany obserwowanej okolicy, skale porostowe, lupy, taśma przezroczysta, nożyczki, aparaty fotograficzne

Przewidywany czas realizacji:

około 6 godzin (2 godz. zajęć terenowych, 4 godz. zajęć w szkole)

Przebieg zajęć:

1. Przed wyjściem na badania terenowe, w oparciu o mapę lub plan, nauczyciel wybiera wraz z uczniami miejsca, które będą podlegały obserwacjom, najlepiej znajdujące się w najbliższej okolicy szkoły. Badania prowadzimy w kilku wybranych miejscach (ruchliwa ulica, mało ruchliwa ulica, park itp.), znajdujących się w niewielkiej odległości od siebie. Uczniowie przygotowują podkład kartograficzny obserwowanego terenu.
2. Podczas zajęć terenowych nauczyciel dzieli uczniów na 3-4 osobowe grupy, które będą dokonywały obserwacji zgodnie z otrzymanymi kartami zadań.
3. Uczniowie dokonują obserwacji i wypełniają karty zadań.
4. Po zakończeniu zajęć terenowych uczniowie opracowują w szkole wyniki obserwacji, formułują wnioski i przygotowują prezentacje.

Karta zadań dla ucznia nr 1

Badanie stopnia stężenia SO₂ w powietrzu

Miernikiem stopnia zanieczyszczenia powietrza mogą być porosty:

- a) Przyjrzyjcie się drzewom w okolicy.

- b) Wybierzcie 3-4 drzewa do obserwacji. Drzewa powinny rosnać swobodnie i być prawidłowo rozwinięte. Nanieście obserwowane drzewa na podkład kartograficzny i oznakujcie je, rozpoznajcie jego nazwę.
- c) Jeśli na drzewach rosną porosty, korzystając ze skali porostowej spróbujcie je zidentyfikować.
- d) Wykonajcie dokumentację fotograficzną.
- e) Wyniki obserwacji zanotujcie w tabeli.
- f) Sformułujcie wnioski dotyczące stopnia zanieczyszczenia powietrza wynikające z obserwacji.

Data obserwacji:				
Miejsce obserwacji:				
Punkty obserwacji	A	B	C	D
Gatunek drzewa				
Rodzaje porostów wg skali porostowej				
Strefa porostowa				
Wnioski: stopień zanieczyszczenia powietrza				

Karta zadań dla ucznia nr 2

Ocena stopnia zdrowotności drzew za pomocą metody defoliacji

1. Wybierzcie 3-5 drzew położonych w niewielkiej odległości od siebie. Pamiętajcie, że należy wybierać drzewa najwyższe i najładniejsze. Koronę drzewa ocenia się z czterech różnych kierunków, z takiej odległości, aby w miarę możliwości była widoczna od podstawy po wierzchołek.
2. Zaznaczcie na przygotowanym podkładzie kartograficznym przybliżoną lokalizację obserwowanych drzew, rozpoznajcie ich gatunek.
3. Dokonajcie obserwacji uszkodzeń drzew, w oparciu o legendę i załączniki uzupełnijcie poniższą tabelę.
4. Wykonajcie dokumentację fotograficzną.
5. Sformułujcie wnioski dotyczące oceny stanu zdrowotności drzew wynikające z obserwacji.

Data i miejsce obserwacji:

L.p.	Gatunek drzewa	Stopień uszkodzenia				Występowanie porostów
		korony	gałęzi	liści	kory	
1						
2						
3						
4						
5						

Legenda:

korona drzewa: faza 1-4

gałęzie: faza 0-3

liście: z - zielone, z/ż – pożółkłe, ż – żółte

kora: jest, nie ma, uszkodzona

porosty: liczne, mało, nie występują

KORONY DRZEW (badanie zewnętrznych oznak uszkodzenia drzew)

Na stronie 10 opisywaliśmy, jakie są zewnętrzne objawy obumierania drzew – gałęzie tracą liście. Przy czym może się to odbywać w kilku etapach – fazach.



Faza 1: Drzewo jest zdrowe

Ma gęstą koronę z niewielkimi prześwitami, wszystkie gałęzie mają zdrowe, zielone liście.



Faza 2: Częściowe uszkodzenie drzewa

Nieliczne gałęzie pozbawione są liści, zdarzają się liście żółte oraz pomarszczone.



Faza 3: Zaawansowane uszkodzenie drzewa

Duża powierzchnia kory jest martwa, występują liczne prześwitki. Dużo gałęzi jest suchych. Liście mogą być skórzaste i pozwijane.



Faza 4: Całkowite obumieranie drzewa

Widać tylko bardzo nieliczne liście. Odpadają kawałki kory. Drzewo jest często zaatakowane przez owady i grzyby.

Gałązki

Kwaśne deszcze mogą ujemnie wpływać na wzrost gałązek drzew. Gałązki stopniowo przestają rosnąć, a liście są mniej zielone i często są uszkodzone.

Faza 0: gałązka jest nieuszkodzona (normalna), w fazie 1 i 2 widoczne są postępujące oznaki uszkodzeń. Faza 3 wskazuje na długotrwałe uszkodzenie drzewa.



Faza 0



Faza 1



Faza 2



Faza 3

Karta zadań dla ucznia nr 3

Badanie obecności pyłów na liściach.

1. Kawalek przezroczystej taśmy przyklejcie na górną powierzchnię liścia i dokładnie dociśnijcie
2. Odklejcie taśmę od liścia i przyklejcie w odpowiednim miejscu na karcie pracy.
3. Porównajcie wyniki obserwacji ilości pyły i zapiszcie wnioski.

Wyniki badań – pył zebrany z liści drzew i krzewów

Miejsce obserwacji	Obserwacja I	Obserwacja II	Obserwacja III	Obserwacja IV

Scenariusz 4 (poziom zaawansowany)

Temat: Ocena stopnia atrakcyjności wybranego odcinka rzeki

Cel główny zajęć:

Ocena stopnia atrakcyjności przyrodniczej wybranego odcinka rzeki, poznanie problemów środowiskowych najbliższej okolicy szkoły.

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

Przedmiot	Treści nauczania – wymagania szczegółowe
biologia	Uczeń: wyjaśnia wpływ zanieczyszczeń wody rzecznej na życie roślin, zwierząt i człowieka, wyjaśnia współzależności pomiędzy organizmem i środowiskiem życia
chemia	Uczeń: dokonuje pomiaru wybranych wskaźników fizykochemicznych czystości wody
geografia	Uczeń: rozpoznaje w terenie przyrodnicze i antropogeniczne składniki krajobrazu i wskazuje zależności pomiędzy nimi, obserwuje zjawiska zachodzące w cieku wodnym, posługuje się planem, mapą topograficzną, ocenia stopień zagospodarowania wybranego odcinka rzeki, podaje przyczyny zagrożeń środowiska rzeki
matematyka	Uczeń: wykonuje działania na liczbach wymiernych
treści interdyscyplinarne	Uczeń:

	planuje i prowadzi obserwacje wykazujące zanieczyszczenia powietrza najbliższej okolicy, interpretuje wyniki przeprowadzonych samodzielnie badań i obserwacji, opracowuje prezentację wyników obserwacji, dostrzega i ocenia szkodliwą działalność człowieka w środowisku przyrodniczym, rozwija swoją wrażliwość na piękno otaczającej go przyrody oraz poczucie odpowiedzialności za jej stan.
--	--

Metody i formy pracy:

planowanie pracy przez uczniów
 praca z mapą
 zajęcia terenowe- obserwacje i pomiary
 prezentacje uczniów

Przewidywany czas realizacji:

około 6 godzin (2 godz. zajęć terenowych, 4 godz. zajęć w szkole)

Środki i pomoce dydaktyczne:

mapy topograficzne, podkład kartograficzny obserwowanego terenu, karty pracy dla poszczególnych grup, termometr, próbówki, taśma miernicza, krążek Secchiego, papierki lakmusowe, zestawy do pomiaru wybranych wskaźników jakości wody, aparaty fotograficzne

Przebieg zajęć:

1. Przed wyjściem na badania terenowe, w oparciu o mapę lub plan, nauczyciel wybiera wraz z uczniami odcinek rzeki, który będzie podlegał obserwacjom, najlepiej znajdujący się w najbliższej okolicy szkoły. Fragment rzeki powinien być wybrany w taki sposób, aby pozwolił na uchwycenie problemów dotyczących jej pozytywnych i negatywnych stron.
 2. Uczniowie przygotowują plan lub podkład kartograficzny wybranego fragmentu rzeki.
 3. Podczas ćwiczeń terenowych nauczyciel dzieli uczniów na trzy 3-4 osobowe grupy.
 4. Uczniowie wykonują polecenia, zgodnie z kartami zadań ucznia.
 5. Po zakończonych badaniach terenowych uczniowie opracowują zebrane wyniki i przygotowują wybraną przez siebie formę prezentacji zagadnienia.
- Nauczyciel zwraca szczególną uwagę na bezpieczeństwo podczas badań terenowych nad rzeką.

Karta zadań dla ucznia nr 1

KARTA OBSERWACJI

Rzeka..... Położenie badanego odcinka.....
 Długość..... Data i godzina obserwacji.....
 Warunki pogodowe

Badania wykonali:

Ocena atrakcyjności brzegu rzeki

Stań nad brzegiem rzeki i przekonaj się jakie jest Twoje „nastawienie” do niej. Oceń brzeg i krajobraz wokół rzeki. Poniżej znajduje się skala opisująca dwa krańcowo różne określenia jej brzegów. Zdecyduj, ile punktów przyznasz badanemu fragmentowi rzeki wg każdego kryterium. Najwyższy wynik ogólny wynosi – 50 punktów i wskazuje, że brzeg rzeki jest cudownym miejscem.

Wykonaj dokumentację fotograficzną obserwowanego terenu.

Określenie brzegu rzeki	0	1	2	3	4	5	Określenie brzegu rzeki
nienaturalny							naturalny
bezbarny (szary)							barwny
monotonny							urozmaicony
przygnębiający							radosny
zaśmiecony							czysty
brzydki							piękny
zatłoczony (zwarty)							rozległy (otwarty)
hałaśliwy							spokojny
zapach nieprzyjemny							zapach świeży, orzeźwiający
niebezpieczny							bezpieczny
Razem							Razem

Otrzymany sumaryczny wynik punktowy jest oceną atrakcyjności brzegu rzeki według odczuć, wrażeń odbieranych przez Ciebie. Zinterpretuj otrzymany wynik. Zastanów się nad tym co należy zmienić w otoczeniu rzeki, aby podnieść atrakcyjność jej brzegu.

Końcowy wynik punktowy:

Interpretacja otrzymanego wyniku:

Propozycje zmian mające na celu poprawę atrakcyjności brzegu rzeki:

Karta zadań dla ucznia nr 2

KARTA OBSERWACJI

Rzeka..... Położenie badanego odcinka.....

Długość..... Data i godzina obserwacji.....

Warunki pogodowe

Badania wykonali:

Ocena stopnia zagospodarowania wybranego fragmentu rzeki

1. Dokonaj obserwacji wokół rzeki oraz w rzece na odcinku zaznaczonym na planie terenu. Swoje obserwacje uporządkuj według pytań zawartych w tabeli. Własne dodatkowe spostrzeżenia zapisz w uwagach.
2. Nanieś na podkład kartograficzny sposób użytkowania gruntów i charakterystyczne obserwacje. Sporządź legendę.

3. Wykonaj dokumentację fotograficzną wykonanych obserwacji (zarówno miejsca atrakcyjne, jak i te negatywne).

4.

Pytania	Wyniki obserwacji	Uwagi
<p>Jakie jest użytkowanie gruntu w pobliżu rzeki?</p> <ul style="list-style-type: none"> - zabudowania - arterie komunikacyjne - grunty orne - pastwiska - ogrody działkowe - lasy - zakłady przemysłowe 		
<p>Czy spostrzegasz dowody ludzkiej działalności zmieniające przepływ rzeki?</p> <ul style="list-style-type: none"> - umocnione, zabetonowane brzegi - wyprostowane koryto rzeki - zapory, stopnie wodne - usunięte krzewy, drzewa z brzegów rzeki - inne 		
<p>Czy występują punktowe źródła zanieczyszczeń rzeki?</p> <ul style="list-style-type: none"> - kanały ściekowe - kanały burzowe - dzikie wysypiska i wylewiska - inne 		
<p>Czy w wodzie występują:</p> <ul style="list-style-type: none"> - szlam, muł - piana - tłuste plamy - śmieci? 		
<p>Czy w wodzie żyją jakieś zwierzęta i rosną jakieś rośliny? Jeśli tak, to spróbuj je zidentyfikować.</p>		
<p>Do czego woda jest wykorzystywana?</p> <ul style="list-style-type: none"> - ujęcie wody - transport wodny - odprowadzanie ścieków - wodopój dla zwierząt - sporty wodne - inne 		

Wyciągnij wnioski wynikające z obserwacji, dotyczące stopnia zagospodarowania wybranego fragmentu rzeki.

Oceń, czy przedstawiony stan zagospodarowania wpływa korzystnie na środowisko rzeki i jej najbliższego otoczenia.

Zaproponuj zmiany mające na celu poprawę stanu zagospodarowania obserwowanego odcinka rzeki.

Karta zadań dla ucznia nr 3

KARTA OBSERWACJI

Rzeka..... Położenie badanego odcinka.....

Długość..... Data i godzina obserwacji.....

Warunki pogodowe

Badania wykonali:

Ocena stanu czystości rzeki na podstawie wybranych wskaźników jakości wody

Zbadaj wybrane fizykochemiczne wskaźniki jakości wody. Wybierz 3-5 punktów, w których będziesz przeprowadzał obserwacje i zaznacz je na podkładzie kartograficznym. Wyniki przeprowadzonych badań wpisz do tabeli. Wykorzystaj załączone instrukcje.

L.p.	Wskaźniki jakości wody	Wartości wskaźników na kolejnych punktach pomiarowych					Uwagi
		1	2	3	4	5	
1	Zapach						
2	Barwa						
3	Przezroczystość						
4	Mętność						
5	Temperatura						
6	pH						
7	Twardość						
8	Azotany						
9	Siarczany						
10	Chlorki						

W oparciu o przeprowadzone pomiary i obserwacje oceń stan czystości wody w rzece. Podaj przyczyny takiego stanu oraz zaproponuj działania, które należałoby podjąć w celu poprawy jakości wody w rzece.

Instrukcje do pomiarów:

Temperatura

Zanurz termometr w wodzie na głębokość 10 cm i po upływie 3 minut odczytaj temperaturę.

Rodzaj i intensywność zapachu

Rodzaj zapachu

R – roślinny (siano, ziemia, torf, mech, kwiaty itp..)

G- gnilny (pleśń, siarkowodór, feralny, zbutwiały)

S- specyficzny (chloru, fenolu, nafty, smoły, itp.)

Intensywność zapachu:

0 – brak zapachu

1 – bardzo słaby

2 – słaby

3 – wyraźny

4 – silny

5 – bardzo silny

Barwa

Pobierz próbkę wody do naczynia, przefiltruj ją, wlej do menzurki i oceń jej barwę.

Barwy: bezbarwna, zielonkawożółta, zielona, brunatna, specyficzna

Przezroczystość

Zanurz powoli krążek Secchiego na głębokość, przy której nie rozróżniasz biało-czarnych pól. Wyciągaj krążek powoli do momentu rozróżniania pól biało-czarnych. W obu przypadkach zanotuj w tabeli długość linki zanurzonej w wodzie (odczyt A i B). W ten sposób otrzymasz przezroczystość w cm. Pozostaje ona w odwrotnym stosunku do mętności. Mętność można obliczyć według przybliżonego wzoru:

$M=900/P$, gdzie

M – mętność, w $\text{mg}\cdot\text{dm}^{-3}$

P – przezroczystość , w cm

Numer pomiaru	Długość linki zanurzonej w wodzie w cm		Przezroczystość w cm (średnia arytmetyczna wyniku A i B)	Mętność w $\text{mg}\cdot\text{dm}^{-3}$
	Odczyt A	Odczyt B		
1				
2				
3				
4				
5				

Odczyn (pH)

Określ wartość pH przy pomocy papierka wskaźnikowego. Wyniki przedstaw w tabeli.

twardość wody, zawartość azotanów, siarczanów, chlorków

Pomiaru dokonaj w oparciu o instrukcję, załączoną do zestawu pomiarowego

Scenariusz 5 (poziom zaawansowany)

Temat: Migracja zanieczyszczeń woda – gleba.

Cel główny zajęć:

Ocena zmiany stopnia zanieczyszczenia wody przepływającej przez różne gleby.

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

Przedmiot	Treści nauczania – wymagania szczegółowe
biologia	Uczeń: opisuje pojęcia: mineralizacja, humifikacja, opisuje glebę jako zbiór składników żywnych i nieżywnych
chemia	Uczeń: tłumaczy na czym polegają i bada właściwości sorpcyjne gleby, ocenia zdolności filtracyjne różnych gleb, ocenia zmiany zawartości zanieczyszczeń wody przepływającej przez różne gleby, wyjaśnia związek zanieczyszczenia środowiska z przepływem wody w glebie.
matematyka	Uczeń: wykonuje obliczenia z wykorzystaniem pojęć: objętość, czas, stężenia roztworów
treści interdyscyplinarne	Uczeń: planuje i prowadzi doświadczenia, interpretuje wyniki przeprowadzonych samodzielnie badań i obserwacji, opracowuje prezentację wyników obserwacji

Metody i formy pracy:

- Samodzielna praca z tekstem
- Doświadczenie
- Dyskusja
- Prezentacja (sesja popularno-naukowa)

Przewidywany czas realizacji:

4 godziny

Środki i pomoce dydaktyczne:

Materiały źródłowe, zlewki o pojemności 500 cm³, 100cm³,
lejki, sączi filtracyjne, statywy laboratoryjne z kólkami metalowymi,
próbki gleby z różnych miejsc, woda destylowana, wodne roztwory azotanu(V) sodu i fosforanu(V) sodu o różnych stężeniach, papierki wskaźnikowe do pomiaru stężenia azotanów, zestaw odczynników do pomiaru stężenia fosforanów(V) np. QUANTOFIX Phosphat.

Przebieg zajęć:

1. Uczniowie pobierają z różnych miejsc próbki gleb (zespoły 4-osobowe)
2. Uczniowie przygotowują potrzebny sprzęt.

- Uczniowie sporządzają roztwory o różnych stężeniach.
- Pod kierunkiem nauczyciela, oceniają właściwości fizyczne pobranych próbek gleb.
- Uczniowie przepuszczają przez różne gleby jednakowe objętości roztworów soli o różnych stężeniach i badają otrzymane przesącze pod kątem zawartych w nich użytych do doświadczeń soli
- Uczniowie po dyskusji formułują wnioski wynikające wprost z doświadczenia.
- Pod kierunkiem nauczyciela przygotowują sesję popularno-naukową:
Zanieczyszczona woda ↔ zanieczyszczona gleba.

Karta pracy ucznia

Próbka kontrolna	stężenie NO_3^-	stężenie PO_4^{3-}
Woda destylowana		

Roztwór NaNO_3 o stężeniu	stężenie NO_3^- w przesączu z I próbki gleby	stężenie NO_3^- w przesączu z II próbki gleby	stężenie NO_3^- w przesączu z III próbki gleby

Roztwór Na_3PO_4 o stężeniu	stężenie PO_4^{3-} w przesączu z I próbki gleby	stężenie PO_4^{3-} w przesączu z II próbki gleby	stężenie PO_4^{3-} w przesączu z III próbki gleby

Scenariusz 6 (poziom zaawansowany)

Temat: Czynniki wpływające na tworzenie substancji humusowych

Cel główny zajęć:

Poznanie czynników wpływających na tworzenie się substancji humusowych w glebie.

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

Przedmiot	Treści nauczania – wymagania szczegółowe
biologia	<p>Uczeń:</p> <p>wyjaśnia pojęcia: substancja humusowa, koprolit, pojemność wodna gleby, opisuje glebę jako zbiór składników ożywionych i nieożywionych, opisuje znaczenie dżdżownic w tworzeniu substancji humusowych, wyjaśnia różnice pomiędzy mineralizacją i humifikacją, wyjaśnia znaczenie organizmów glebowych i próchnicy w odniesieniu do żyzności gleby, wymienia rośliny preferujące gleby bogate w próchnicę</p>

chemia	Uczeń: wyjaśnia pojęcia: próchnica nasycona i nienasycona
matematyka	Uczeń: wykonuje obliczenia objętości, określa pojemność wodną gleby
treści interdyscyplinarne	Uczeń: planuje i prowadzi doświadczenia i obserwacje, interpretuje wyniki przeprowadzonych samodzielnie badań i obserwacji, opracowuje prezentację wyników obserwacji

Metody i formy pracy:

- metoda tekstu przewodniego
- dyskusja
- doświadczenia i obserwacje
- prezentacja

Przewidywany czas realizacji:

4 godziny

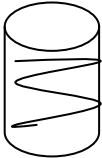
Środki i pomoce dydaktyczne

Materiały źródłowe, podstawowy sprzęt laboratoryjny: 4 zlewki, 2 szalki Petriego, tryskawka, stoper, taca

Przebieg zajęć

1. Uczniowie otrzymują od nauczyciela zestaw pytań:
 - a) wprowadzających
 - b) prowadzących.
2. Uczniowie planują doświadczenia: badanie wpływu dżdżownic na właściwości gleby (przygotowują niezbędne materiały – piasek, gleba, dżdżownice)
3. Uczniowie tworzą karty pracy.
4. Uczniowie konsultują plany doświadczeń i karty pracy z nauczycielem.
5. Uczniowie wykonują doświadczenie i dokumentują je.
6. Prezentują wyniki doświadczeń, formułują wnioski.
7. Uczniowie weryfikują i zgłębiają zdobyta wiedzę (skrypty, Internet, literatura specjalistyczna).
8. Nauczyciel ustala z uczniami zakres i formę prezentacji oraz grupy projektowe odpowiedzialne za jej przygotowanie.
9. Prezentacja efektów pracy grup.
10. Samoocena

Karta pracy ucznia

	naczynie kontrolne		I naczynie		II naczynie		III naczynie	
temperatura miejsca z naczyniem								
rysunek (stan wyjściowy)	? 							
opis zmian w naczyniu po 7 dniach								
	na starcie	po 7 dniach	na starcie	po 7 dniach	na starcie	po 7 dniach	na starcie	po 7 dniach
pojemność wodna gleby								

**PROBLEM BADAWCZY:
POSTĘP I SUKCES CYWILIZACYJNY OSIĄGAMY KOSZTEM ŚRODOWISKA
NATURALNEGO**

Scenariusz 1 (poziom elementarny)

Temat: Źródła hałasu.

Cel główny zajęć:

Poznanie zjawiska hałasu i wibracji, określenie ich źródeł oraz ich wpływu na człowieka.

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

Przedmiot	Treści nauczania – wymagania szczegółowe
biologia	Uczeń: omawia budowę i funkcjonowanie narządu słuchu, opisuje wpływ hałasu i wibracji na słuch i zdrowie człowieka
fizyka	Uczeń: wyjaśnia pojęcia: hałas, wibracje, opisuje mechanizm wytwarzania się dźwięków i wibracji, wymienia od jakich wielkości fizycznych zależy wysokość i głośność dźwięku oraz natężenie wibracji, stosuje różne sposoby określania poziomu hałasu
geografia	Uczeń: identyfikuje na planie lub mapie topograficznej miejsca obserwacji, stosuje wybrane metody kartograficzne do prezentacji wybranych zjawisk
matematyka	Uczeń: posługuje się skalą, wykreśla wykresy, diagramy
treści interdyscyplinarne	Uczeń: korzysta z technologii informacyjno-komunikacyjnych w celu pozyskiwania, przetwarzania i prezentacji wybranych informacji, planuje i prowadzi obserwacje, interpretuje wyniki przeprowadzonych samodzielnie badań i obserwacji, opracowuje prezentację wyników obserwacji

Metody i formy pracy:

- samodzielna praca z tekstem
- praca z Internetem
- zajęcia terenowe (ulica, park, mieszkanie) – obserwacje i pomiary
- dyskusja
- prezentacja

Przewidywany czas realizacji:

6 godzin

Środki i pomoce dydaktyczne:

Materiały źródłowe, mapy, mapy konturówki, plany okolicy, fenometr, GPS, torebka papierowa, dzwonek

Przebieg zajęć:

1. Uczniowie samodzielnie poszukują informacji na temat hałasu i wibracji (źródła, natężenie dźwięku, poziom natężenia dźwięku, granice słyszalności).
2. Pod kierunkiem nauczyciela wartościują zdobyte informacje.
3. Uczniowie wyznaczają na mapie okolicy miejsca pomiaru hałasu..
4. Uczniowie weryfikują wybrane miejsca w terenie pod względem ich przydatności do badań.
5. Uczniowie wybierają sposoby pomiaru hałasu w poszczególnych miejscach..
6. Opracowują tabele pomiarowe.
7. Dokonują obserwacji i pomiarów.
8. Opracowują sposoby identyfikowania wibracji (np. w pokoju - drzenie szyb spowodowane przemieszczania się samochodów ciężarowych))
9. Opisują wyniki swoich badań i formułują wnioski uwzględniając indywidualną wrażliwość na hałas (wpływ hałasu na zdrowie człowieka).
10. Opracowują zestawienia.
11. Tworzą mapy akustyczne badanej okolicy.
12. Planują sposoby ochrony przed hałasem na badanym terenie.
13. Prezentują efekty swojej pracy i dokonują samooceny.

Karta pracy ucznia

1. Obserwacja

Liczba pojazdów w podanym czasie. miejsce obserwacji, położenie geograficzne wybranego miejsca			
data			
	15 minut	1 godzina	Uwagi
rowery			
samochody osobowe			
samochody ciężarowe			
autobusy			
inne pojazdy			
piesi			
natężenie ruchu			

2. Pomiar hałasu w lokalnym środowisku

miejsce	położenie geograficzne	pomiar hałasu za pomocą fenometru	porównanie z normami	uwagi

3. Identyfikacja wibracji

miejsce obserwacji	źródło wibracji	objaw wibracji	uciążliwość

4. Ocena miejsca

miejsce obserwacji, data						
	wpisz pomiar lub zamaluj odpowiednie pole					Uwagi
uciążliwość ruchu	bardzo duża	duża	średnia	mała	bardzo mała	
poziom natężenia dźwięku (pomiar hałasu)						
niebezpieczeństwo ze względu na ruch	bardzo duże	duże	średnie	małe	bardzo małe	
zabezpieczenia (ekrany) przed hałasem						
uciążliwość wibracji	bardzo duża	duża	średnia	mała	bardzo mała	

Scenariusz 2 (poziom elementarny)

Temat: Przepływ wody w glebie

Cel główny zajęć:

Ocena stopnia przepływu wody w glebach o różnych właściwościach.

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

Przedmiot	Treści nauczania – wymagania szczegółowe
chemia	Uczeń: ocenia właściwości fizyczne i zdolności filtracyjne różnych gleb, mierzy pH wody, obserwuje i ocenia mętność wody przepływającej przez różne gleby, wyjaśnia związek zanieczyszczenia środowiska z przepływem wody w glebie
fizyka	Uczeń: mierzy czas przepływu wody przez gleby o różnych właściwościach, mierzy objętość przesiąkającej wody
matematyka	Uczeń: wykonuje proste obliczenia, wykreśla wykresy, diagramy
treści interdyscyplinarne	Uczeń: korzysta z technologii informacyjno-komunikacyjnych i materiałów źródłowych w celu pozyskiwania, przetwarzania i prezentacji wybranych informacji, planuje i prowadzi obserwacje, interpretuje wyniki przeprowadzonych samodzielnie badań i obserwacji, opracowuje prezentację wyników obserwacji

Metody i formy pracy:

- samodzielna praca z tekstem
- praca z Internetem
- doświadczenie
- dyskusja
- prezentacja (debata)

Przewidywany czas realizacji:

4 godziny

Środki i pomoce dydaktyczne:

Materiały źródłowe, zlewki o pojemności 500 cm³, 100cm³, próbki gleby z różnych miejsc, woda, lejki, sączi filtracyjne, statywy laboratoryjne z uchwytami, papierki do pomiaru pH lub pehametr

Przebieg zajęć:

1. Uczniowie pobierają z różnych miejsc próbki gleb (zespoły 4-osobowe).
2. Uczniowie przygotowują potrzebny sprzęt, określają pojemność zlewek.
3. Pod kierunkiem nauczyciela, oceniają właściwości fizyczne próbek gleb.
4. Uczniowie mierzą pH wody i oceniają jej klarowność.
5. Podczas dyskusji, uczniowie stawiają hipotezy dotyczące zmian pH i klarowności wody po przepływie jej przez glebę.
6. Uczniowie obserwują i zapisują wyniki związane z przepływem wody przez glebę (ilość wody przed i po przepływie, czas przepływu, zaleganie wody na powierzchni gleby, czystość wody, pH wody, wygląd powierzchni gleby po przepływie wody).
7. Uczniowie po dyskusji formułują wnioski wynikające z przeprowadzonych doświadczeń.
8. Pod kierunkiem nauczyciela przygotowują debatę:
Skoro pada deszcz, nie zabraknie nam wody.

Karta pracy ucznia

	I próbka	II próbka	III próbka	IV próbka	V próbka
Ilość wody wlewanej do próbek gleby					
Czas przepływu wody przez glebę					
Klarowność (przejrzystość)	klarowna		średnio mętna		mętna
Ilość wlanej wody do momentu pojawienia się zalegania					
Ph początkowe wody wlewanej					
Odczyn przesącza	kwasowy		obojętny		zasadowy

Scenariusz 3 (poziom elementarny)

Temat: Jak oszczędzać energię?

Cel główny zajęć:

Poznanie możliwości oszczędzania energii elektrycznej w gospodarstwach domowych.

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

Przedmiot	Treści nauczania – wymagania szczegółowe
fizyka	Uczeń: podaje przykłady różnych sposobów wykorzystania energii w gospodarstwie domowym, uzasadnia potrzebę i podaje sposoby oszczędzania energii elektrycznej i wody w gospodarstwie domowym, oblicza koszt zużytej energii
geografia	Uczeń: wymienia odnawialne i nieodnawialne źródła energii, wyjaśnia wpływ codziennych zachowań w domu, w szkole, w miejscu zabawy na stan środowiska,
matematyka	Uczeń: wykonuje działania na liczbach wymiernych, obliczenia procentowe, wykreśla wykresy, diagramy
treści interdyscyplinarne	Uczeń: korzysta z technologii informacyjno-komunikacyjnych w celu pozyskiwania, przetwarzania i prezentacji wybranych informacji, przygotowuje plakat, opracowuje i przeprowadza ankietę

Metody i formy pracy:

- praca z Internetem
- obserwacja i interpretacja faktów
- ankietę

Przewidywany czas realizacji:

6 godzin

Środki i pomoce dydaktyczne:

Internet, etykiety energetyczne

Przebieg zajęć:

1. Podział uczniów na grupy.
2. Uczniowie, korzystając z Internetu, wyszukują informacji na temat odnawialnych i nieodnawialnych źródeł energii oraz wpływu ich wykorzystania na środowisko.
3. Uczniowie wykonują plakat na temat wykorzystania energii w gospodarstwie domowym.
4. Uczniowie szacują ilość zużytej w domu energii elektrycznej oraz jej koszt (zał. 1).

5. Uczniowie szacują ilość wody zużytej na co dzień w przeciętnym gospodarstwie domowym (zał.2)
6. Uczniowie porównują ilość energii zużytej podczas kąpieli w wannie i podczas brania prysznica.
7. Uczniowie podają różne przykłady oszczędzania ciepła w domu (w jaki sposób zmniejszyć koszty ogrzewania mieszkań?).
8. Uczniowie korzystając z kalkulatora emisji CO₂ badają swój wpływ na środowisko (zał. 3).
9. Uczniowie opracowują ankietę na temat oszczędzania energii w gospodarstwie domowym.
10. Uczniowie przeprowadzają ankietę wśród kolegów lub sąsiadów i opracowują jej wyniki.
11. Nauczyciel ustala z uczniami sposób przedstawienia wyników ankiety.
12. Uczniowie opracowują poradnik „W jaki sposób Kowalski może oszczędzać energię?”

Karta pracy ucznia nr 1

1. Oblicz, ile energii zużywa dziennie Twoja rodzina korzystając z oświetlenia i sprzętu AGD, RTV (rejestracja wyników – w ciągu 7 dni tygodnia lub kilku tygodni)

Dzień tygodnia	Moc żarówki [W]	Czas świecenia w ciągu doby [h]	Zużycie energii [kWh]	
			Dzienne	Miesięczne

Ilość energii zużywanej miesięcznie przez wszystkie żarówki:.....

Dzień tygodnia	Urządzenie AGD lub RTV	Moc urządzenia [W]	Czas pracy w ciągu doby [h]	Zużycie energii [kWh]	
				Dzienne	Miesięczne

Ilość energii zużywanej miesięcznie przez urządzenia AGD i RTV

.....

Łączna ilość energii zużywanej miesięcznie (oświetlenie i sprzęt AGD, RTV).....

Porównaj zużycie energii w poszczególnych dniach tygodnia – wykresy, diagramy.

Sporządź diagram przedstawiający rozkład zużycia energii elektrycznej w gospodarstwie domowym w ciągu miesiąca, w którym energia używana jest do zasilania sprzętu AGD, RTV oraz oświetlenia.

Sformułuj wnioski.

2. Korzystając z ostatniego rachunku za energię elektryczną (cena za 1kWh), oblicz koszt zużycia energii w ciągu:

a) doby:

b) miesiąca:

Karta pracy ucznia nr 2

1. Wymień czynności, do wykonania których potrzebna jest w domu woda?

Uzupełnij tabelę.

Rodzaj czynności	Zużycie wody w ciągu doby [l]	Procentowy udział
1. Zmywanie naczyń.		
2.		
3.		

2. Przedstaw na diagramie kołowym (innym) strukturę dziennego zużycia wody.

3. Wiedząc, że na podniesienie temperatury 1 kg wody o 1°C potrzeba 4,2 kJ energii, oblicz ile energii zużywa czteroosobowa rodzina na ogrzanie wody do kąpiel w wannie. Przyjmij, że jedna osoba do wanny wlewa 120 litrów wody i ogrzewa wodę o temperaturze 10 °C do temperatury 37 °C.

.....
.....

3. Oszacuj,

a) ile litrów wody wypływa z prysznica w ciągu 1 minuty:

b) jak długo bierzesz kąpiel pod prysznicem?:.....

c) ile osób w Twojej rodzinie bierze kąpiel pod prysznicem?:

d) ile wody zużywa Twoja cała rodzina na kąpiel pod prysznicem?:

Wiedząc, że na podniesienie temperatury 1 kg wody o 1°C potrzeba 4,2 kJ energii, oblicz ile energii zużywa Twoja rodzina w ciągu doby, korzystając z prysznicem, jeżeli ogrzewamy wodę od 10°C do 45 °C

.....
.....

Karta pracy ucznia nr 3

Multimedialny kalkulator emisji CO₂ jest aplikacją internetową pozwalającą na wyliczenie ilości dwutlenku węgla trafiającego do atmosfery w związku z prowadzonym przez daną osobę sposobem życia. Korzystając ze strony www.vattenfall.pl/kalkulatorenergii sprawdź jaki masz wpływ na środowisko. Wykorzystaj swe spostrzeżenia opracowując poradnik „W jaki sposób Kowalski może oszczędzać energię?”

**PROBLEM BADAWCZY:
ZMIANY CYWILIZACYJNE DETREMINUJĄ FUNKCJONOWANIE
ORGANIZMÓW ŻYWYCH W ŚRODOWISKU**

Scenariusz 1 (poziom elementarny)

Temat: Czy woda ma skórę?

Cel główny zajęć:

Poznanie zjawiska na pięcia powierzchniowego, czynników wpływających na jego zmiany oraz wynikających z tego skutków.

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

Przedmiot	Treści nauczania – wymagania szczegółowe
biologia	Uczeń: wyjaśnia związek pomiędzy właściwościami wody (napięciem powierzchniowym) i funkcjonowaniem w niej organizmów, przewiduje skutki zmiany napięcia powierzchniowego związane z funkcjonowaniem organizmów w środowisku wodnym, ocenia przystosowanie organizmów do życia w wodzie
chemia	Uczeń: wyjaśnia wpływ różnych substancji i ich mieszanin (mydła, detergentów) na wzrost i rozwój roślin i na zjawisko napięcia powierzchniowego
fizyka	Uczeń: na wybranym przykładzie opisuje zjawisko napięcia powierzchniowego, prezentuje zjawisko napięcia powierzchniowego za pomocą modelu drobinowego, wyjaśnia praktyczne znaczenie tego zjawiska
treści interdyscyplinarne	Uczeń: korzysta z technologii informacyjno-komunikacyjnych w celu pozyskiwania, przetwarzania i prezentacji wybranych informacji, opisuje przebieg i wynik obserwacji, doświadczeń, wyciąga wnioski, przygotowuje prezentację multimedialną

Metody i formy pracy:

- praca z Internetem
- opis, dyskusja, planowanie
- obserwacja i interpretacja faktów
- zajęcia w terenie
- prezentacja multimedialna

Przewidywany czas realizacji:

6 godzin (maj, czerwiec lub wrzesień)

Środki i pomoce dydaktyczne:

Naczynia z wodą, styropian (5/10/20mm), drut (02-04mm), plastikowa karta, igła, moneta, kroplomierz, kartka posmarowana tłuszczem, papierowa łódka, mydło w płynie, karty pracy (zał.), zdjęcia nartnika i innych organizmów poruszających się w powierzchniowej warstwie wody (lub film), program Power Point, materiały źródłowe.

Przebieg zajęć:

1. Uczniowie samodzielnie poszukują informacji na temat organizmów wodnych żyjących w powierzchniowej warstwie wody.
2. Obserwują w wybranych zbiornikach wodnych wcześniej wyszukane organizmy.
3. Wykonują własnoręcznie model nartnika według podanej instrukcji.
4. W trakcie zajęć organizowanych w klasie uczniowie pod kierunkiem nauczyciela wykonują zestaw doświadczeń.
 - Nauczyciel prosi uczniów, aby podali swoje skojarzenia ze słowem *skóra*. Skojarzenia zapisane na kartkach przyklejają do tablicy.
 - Nauczyciel podaje temat zajęć inicjując dyskusję *czy możliwe jest, żeby woda miała skórę*. Uczniowie przedstawiają wyniki swoich obserwacji.
 - Uczniowie wykonują doświadczenia 1 i 2, wypełniają karty pracy.
 - Omawiają doświadczenia.
 - Nauczyciel odwołując się do wcześniejszej dyskusji wprowadza pojęcie *napięcie powierzchniowe*.
 - Wyjaśnia zjawisko odwołując się do znanego uczniom drobinkowego modelu budowy substancji.
 - Uczniowie oglądają zdjęcia (lub film), na których widać owady poruszające się po i w powierzchniowej warstwie wody.
 - Nawiązując do tematu zajęć nauczyciel inicjuje krótką dyskusję na temat, czy napięcie powierzchniowe można osłabić (osłabić *skórę* wody).
 - Uczniowie wykonują doświadczenia 3 i 4 oraz wypełniają karty pracy.
 - Omawiają doświadczenia.
 - Uczniowie kierowani pytaniami nauczyciela omawiają rolę mydła i detergentów w życiu codziennym (usuwanie brudu).
 - Uczniowie wykonują ostatnie doświadczenie i omawiają je.
5. Uczniowie zbierają informacje dotyczące negatywnych skutków zanieczyszczenia wody detergentami dla zwierząt wodnych (mogą samodzielnie wykonać proste doświadczenie z piórem ptaka i wpływem detergentów na pióra ptactwa wodnego).
6. Przygotowanie kolejnego fragmentu prezentacji.
7. Podsumowanie pracy. Samoocena pracy uczniów.

Instrukcja do pracy dla dwóch zespołów trzy-osobowych

l.p.	zadanie	termin	odpowiedzialny
1	poszukiwanie informacji na temat organizmów wodnych żyjących w wodzie, powierzchniowej warstwie wody, nad wodą.	od..... do.....	Cała grupa
2	wykonanie kart do rozpoznawania zwierząt w warunkach terenowych		Do uzgodnienia
3	konsultacje z nauczycielem		odpowiednio j.w.
4	obserwacje terenowe na wybranych zbiornikach wodnych (możliwa wycieczka poza miasto)		Cała grupa
5	sporządzenie sprawozdania, analiza i weryfikacja zebranych materiałów dokumentujących wycieczkę		Do uzgodnienia
6	wykonanie modelu nartnika		odpowiednio j.w.
7	zajęcia w klasie		Cały zespół
8	gromadzenie informacji dotyczących negatywnych skutków zanieczyszczenia wody detergentami dla zwierząt wodnych		odpowiednio j.w.
9	przygotowanie kolejnego fragmentu prezentacji		Do uzgodnienia
10	spotkanie podsumowujące		Cała grupa

Karta pracy ucznia nr 1

Doświadczenie nr 1.

Pomoce: kroplomierz, miseczka z wodą, kartka posmarowana tłuszczem.

1. Nabierz do kroplomierza wody
2. Wyciśnij kilka kropeł na zatłuszczoną kartkę

Zapisz obserwacje zwracając uwagę na kształt kropli.

.....

.....

.....

.....

Karta pracy ucznia nr 2

Doświadczenie nr 2.

Pomoce: miska z wodą, igła, moneta, plastikowa karta.

1. Na powierzchni wody delikatnie połóż kartę plastikową

2. Połóż poziomo na wodzie monetę i igłę
3. Przyjrzyj się z boku wodzie wokół monety
4. Te same przedmioty kładź na wodzie prostopadle do jej powierzchni

Zapisz obserwacje.

.....
.....
.....
.....
.....

Karta pracy ucznia nr 3

Doświadczenie nr 3

Pomoce: pasek tkaniny, dwie miski z wodą, mydło w płynie

1. Do jednej miski wlej trochę mydła
2. Jeden koniec paska tkaniny połóż na powierzchni czystej wody, drugi na powierzchni wody z płynem

Zapisz obserwacje.

.....
.....
.....
.....

Karta pracy ucznia nr 4

Doświadczenie nr 4.

Pomoce: miska z wodą, papierowy stateczek (lub trójkątny kawałek kartonika), mydło w płynie.

1. Na powierzchni wody połóż papierowy stateczek, obserwuj przez chwilę jego zachowanie
2. Do dziobu statku wlej kilka kropli mydła i ponownie połóż go na wodzie blisko krawędzi miski (w przypadku kartonika posmaruj palec mydłem i włóż do wody między kartonikiem a ścianą miski)

Zapisz obserwacje.

.....
.....

.....
.....

Instrukcja wykonania nartnika:

Druciki wyginamy na kształt kapelusza i przyklejamy odrobiną kleju do styropianu. Nartnika stawiamy na płaskiej powierzchni i wyrównujemy nogi tak, aby wszystkie sześć stóp idealnie przylegało do powierzchni

Karta pracy ucznia nr 5

Doświadczenie nr 5.

Pomoce: miska z wodą, model nartnika, mydło w płynie, odrobina masła.

1. Stopy nartnika lekko natłuszczamy.
2. Umieszczamy ostrożnie nartnika w misce z wodą
3. Po chwili do tej samej miski dodajemy kilka kropli mydła

Zapisz obserwacje.

.....
.....
.....

Scenariusz 2 (poziom zaawansowany)

Temat: Ocena czystości wody metodą biologiczną.

Cel główny zajęć:

Ocena jakości wody za pomocą metody biologicznej.

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

Przedmiot	Treści nauczania – wymagania szczegółowe
biologia	Uczeń: przedstawia zasady pobierania i opracowywania próbek makrofauny bezkręgowej wodnej, posługuje się kluczem do oznaczania organizmów wodnych, oznacza bezkręgowce wodne (biowskaźniki), ocenia stan czystości wody na podstawie biowskaźników.
chemia	Uczeń: opisuje klasy czystości wód
matematyka	Uczeń: przeprowadza działania na liczbach wymiernych, oblicza średnią arytmetyczną
treści interdyscyplinarne	Uczeń: korzysta z technologii informacyjno-komunikacyjnych w celu pozyskiwania,

	przetwarzania i prezentacji wybranych informacji, przygotowuje plakat, przeprowadza obserwacje, opisuje przebieg i wynik obserwacji, doświadczeń, wyciąga wnioski, przygotowuje prezentację wyników obserwacji
--	--

Metody i formy pracy:

- praca z Internetem
- opis, dyskusja, planowanie
- obserwacja i interpretacja faktów
- zajęcia w terenie
- prezentacja wyników badań i obserwacji

Przewidywany czas realizacji:

4 godziny

Środki i pomoce dydaktyczne:

czerpak, słoiki, instrukcje do zadań, lupa,, Internet

Przebieg zajęć:

1. Nauczyciel informuje uczniów, że celem zajęć będzie określenie klasy czystości wody w wybranym zbiorniku wodnym metodą biologiczną.
2. Nauczyciel dzieli uczniów na grupy:
I grupa – poznanie metodyki pobierania próbek bezkręgowców wodnych,
II grupa - skompletowanie sprzętu do pobrania próbek,
III grupa - poznanie bezkręgowców wodnych będących biowskaźnikami czystości wód.
3. Uczniowie wyszukują i selekcjonują informacje korzystając z Internetu www.wigry.win.pl/makrofauna/6.htm . Zebrane informacje zapisują na plakatach.
4. Uczniowie prezentują przygotowany przez siebie materiał.
5. Uczniowie planują zajęcia terenowe w celu pobrania próbek wody. Określają jaki sprzęt będzie im potrzebny. Ustalają ile próbek będą pobierać.
6. Uczniowie, w czasie wycieczki terenowej pobierają próbki z wody.
7. Uczniowie korzystając z klucza do oznaczania organizmów wodnych www.wigry.win.pl/makrofauna/6.htm oznaczają i liczą organizmy w poszczególnych próbkach. Wyliczają średnią ilość okazów z poszczególnych próbek. Wyznaczają klasę czystości wody (zał. 1)
8. Uczniowie przedstawiają wyniki pracy.
9. Ocena pracy uczniów.

Karta pracy ucznia nr 1

Wzór kwestionariusza do ustalania klasy czystości wody (obserwacje zwierząt)

Miejsce pobrania próbeki.....

Data i godzina.....

Organizmy wodne	Współczynnik jakości	Liczba okazów	Iloczyn= liczba okazów x współczynnik jakości
Larwa widelnicy	1		
Larwa komara	1		
Larwa jętki	1		
Wypławek czarny	1,5		
Larwa chruścika z domkiem	1,5		
Zatoczek pospolity	2		
Kiełż zdrojowy	2		
Przytulik strumieniowy	2		
Wypławek biały	2		
Odlepka ślimacza	2		
Larwa meszki	2		
Larwa chruścika wolnożyjącego	2		
Skomposzczet (pierścienica)	2		
Groszkówka	2		
Błotniarka	2		
Ośliczka pospolita	3		
Pijawka	3		
Larwa muchówki	3		
Gałeczka rogowa	3		
Bakteria ściekowa	3,5		
Larwa ochotki	3,5		
Rurecznik	4		
		Suma okazów	Suma iloczynów

1. Obliczanie klasy czystości wody:

suma iloczynów : suma okazów = klasa czystości wody nieskorygowana

Współczynniki korygujące do obliczania klasy jakości wód płynących

Liczba odnalezionych gatunków organizmów wodnych	Współczynnik korygujący
1 – 2	0,5 (współczynnik dodaje się)
3 – 40	0,2 (współczynnik dodaje się)
5 – 10	0
11 – 13	- 0,2 (współczynnik odejmuje się)
14 i więcej	- 0,5(współczynnik odejmuje się)

Źródło: M.Haefner, *Ochrona środowiska. Księga Eko-testów do pracy w szkole i w domu*,
Polski Klub Ekologiczny, Kraków 1993

Nieskorygowana klasa czystości wody + współczynnik korygujący = klasa czystości wody

Klasa czystości badanej wody wynosi:

Scenariusz 3 (poziom elementarny)

Temat: Jaki wpływ na zdrowie człowieka mogą mieć zioła?

Cel główny zajęć:

Poznanie wybranych ziół oraz ich wpływu na zdrowie człowieka.

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

Przedmiot	Treści nauczania – wymagania szczegółowe
biologia	Uczeń: rozpoznaje i nazywa wybrane zioła, podaje przykłady pozytywnego i negatywnego wpływu wybranych ziół na zdrowie człowieka, podaje przykłady leczniczego wykorzystania roślin, prowadzi hodowlę roślin, tworzy zielarskie recepty na wybrane schorzenia, przyrządza napar ziołowy, określa jego smak i zapach
chemia	Uczeń: wyjaśnia na czym polega i od czego zależą lecznicze i toksyczne właściwości substancji chemicznych (dawka, sposób przenikania do organizmu)
treści interdyscyplinarne	Uczeń: korzysta z technologii informacyjno-komunikacyjnych w celu pozyskiwania, przetwarzania i prezentacji wybranych informacji, rozwija umiejętność prowadzenia obserwacji i dokumentowania jej wyników, przygotowuje prezentację multimedialną

Metody i formy pracy:

- praca z Internetem i tekstami źródłowymi
- hodowla roślin
- obserwacja
- opracowywanie wyników obserwacji
- opracowywanie recept
- prezentacja multimedialna

Przewidywany czas realizacji:

16 godzin

Środki i pomoce dydaktyczne:

Internet, atlasy roślin, nasiona ziół, szklarenki, lupy, herbatki ziołowe, opakowania po farmaceutykach zawierających wyciągi z ziół, okazy ziół, poradniki zielarskie

Przebieg zajęć:

1. Dwa miesiące przed zajęciami, uczniowie wysiewają nasiona ziół do szklarenek. Nasiona są drobne, niektóre potrzebują światła do rozwoju, nie przykrywamy ich ziemią.

2. Prowadzenie hodowli ziół będzie polegało na systematycznym podlewaniu roślin, obserwacji, które nasiona pierwsze skielkują, obserwacji wzrostu roślin.
3. Prowadzenie obserwacji wzrostu roślin (zał. 1).
4. Podczas zajęć nauczyciel wyjaśnia, że świat roślin jest niezwykle bogaty, są ozdobą naszych mieszkań i ogrodów, wiele z nich znalazło zastosowanie w lecznictwie, kosmetyce ich walory smakowe wykorzystuje się w kuchni. Zioła są również wykorzystywane w pszczelarstwie, farbiarstwie, garbarstwie.
5. Uczniowie korzystając z różnych źródeł odpowiadają na pytanie :Co kryje się pod pojęciem: zioła, zielarstwo, fitoterapia?
6. Uczniowie podzieleni na dwa zespoły, korzystając z tekstu źródłowego, opracowują podział ziół pod kątem ich przydatności oraz oprócz form w których można je przyjmować (napary, wyciągi, soki, mikstury, krople, granulaty, nalewki).
7. Korzystając z atlasów uczniowie podzieleni na zespoły projektowe rozpoznają zioła przygotowane przez nauczyciela oraz zioła uprawiane w pracowni (zał. 2)
8. Uczniowie w grupach sporządzają różnorodne napary ziołowe określają ich smak zapach oraz na podstawie opakowań-lecznicze właściwości.
9. Uczniowie wyszukują nazw ziół w składzie recepturowym niektórych farmaceutyków.
10. Na podstawie zebranych informacji i w oparciu o poradniki dla zielarzy uczniowie tworzą zielarskie recepty na wybrane schorzenia.
11. Uczniowie prezentują przygotowany przez siebie materiał.
12. Podsumowaniem cyklu o ziołach będzie opracowanie w parach prezentacji multimedialnej „Co kryją zioła?”.
13. Prezentacje zostaną ocenione przez uczniów i nauczyciela.

Karta pracy ucznia nr 1

Hodowla ziół

Na podstawie obserwacji wzrostu roślin w prowadzonej hodowli, uzupełnij tabelę. Zapisz wnioski.

Nazwa rośliny			
Ilość dni od wysiewu do skielkowania			
Wysokość roślin po miesiącu [cm]			
Wysokość roślin po dwóch miesiącach [cm]			

Wnioski:

.....
.....
.....

Karta pracy ucznia nr 2

Obserwacja liści i kwiatów wybranych ziół

1. Zaobserwuj wielkość i kształt liści, brzeg blaszki liściowej, budowę i barwę kwiatu. Uzupełnij tabelę.

Ziolo:

Obserwacje liści

Wielkość liści	
Kształt blaszki liściowej	
Brzeg blaszki liściowej	
Liście złożone czy pojedyncze	
Unerwienie liści	

Obserwacje kwiatu

Kwiat pojedynczy czy kwiatostan	
Symetria kwiatu (promienista, grzbiecista)	
Barwa	

2. Zbadaj liść dotykiem, węchem, pod lupą – zapisz obserwacje.

.....
.....
.....

3. Wykonaj rysunek obserwowanej rośliny i podpisz ją.

**PROBLEM BADAWCZY:
ZJAWISKA PRZYRODNICZE TWORZĄ BARWY**

Scenariusz 1 (poziom zaawansowany)

Temat: Związek barwy zachodu Słońca z pogodą następnego dnia.

Cel główny zajęć:

Ocena związku barwy zachodu Słońca z pogodą.

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

Przedmiot	Treści nauczania – wymagania szczegółowe
fizyka	Uczeń: wyjaśnia zjawisko absorpcji i emisji promieniowania elektromagnetycznego, nazywa rodzaje fal elektromagnetycznych, opisuje zjawisko rozpraszania promieniowania słonecznego, opisuje światło białe jako mieszaninę barw,
geografia	Uczeń: opisuje cechy i następstwa ruchu obrotowego Ziemi, wyjaśnia na czym polega zjawisko zachodu Słońca, wymienia i opisuje składniki pogody, śledzi prognozy pogody, obserwuje zmiany pogody w terenie, stawia hipotezy wskazujące na związek barwy zachodu Słońca z wybranymi składnikami pogody, weryfikuje ich prawdziwość
matematyka	Uczeń: analizuje dane zawarte w tabelach, wykresy funkcji (krzywa Gaussa), diagramy
treści interdyscyplinarne	Uczeń: korzysta z technologii informacyjno-komunikacyjnych w celu pozyskiwania, przetwarzania i prezentacji wybranych informacji, stawia i sprawdza prawdziwość stawionych hipotez, rozwija umiejętność prowadzenia obserwacji i dokumentowania jej wyników, przygotowuje prezentację multimedialną

Metody i formy pracy:

- praca z Internetem i tekstami źródłowymi
- zajęcia terenowe - obserwacja
- dyskusja
- rozwiązywanie problemów
- prezentacja

Przewidywany czas realizacji:

6 godzin

Środki i pomoce dydaktyczne:

materiały źródłowe, Internet

Przebieg zajęć:

1. Uczniowie samodzielnie poszukują informacji na temat:
 - ruchu obrotowego Ziemi,
 - składników pogody,
 - absorpcji i emisji promieniowania elektromagnetycznego.
2. Uczniowie pod kierunkiem nauczyciela wartościują zdobyte informacje.
3. Uczniowie pod kierunkiem nauczyciela przygotowują harmonogram zadań:
 - obserwacje zachodu słońca w określonym czasie,
 - śledzenie prognoz pogody (bieżącej i długoterminowej),
 - opracowanie karty obserwacji (data, składniki pogody, barwa zjawiska zachodu Słońca w dniu poprzednim).
4. Uczniowie realizują harmonogram zadań w określonym przez siebie przedziale czasowym.
5. Uczniowie stawiają hipotezę na podstawie zaobserwowanego zjawiska.
6. Uczniowie pod kierunkiem nauczyciela przygotowują dalszy harmonogram zadań w celu sprawdzenia hipotezy.
7. Realizują zadania sprawdzające hipotezę.
8. Formułują wnioski, weryfikują je.
9. Przygotowują prezentację efektów pracy.
10. Dokonują samooceny.

Instrukcja do pracy dla zespołu (5 – osobowego) (przykład)

l.p.	zadanie	termin	odpowiedzialny
1	znalezienie informacji (ruch obrotowy Ziemi, składniki pogody, absorpcja, emisja promieniowania elektromagnetycznego)	tydzień od ... do ...	ruch obrotowy – A i B składniki pogody – C promieniowanie – D i E
2	przygotowanie map myśli dotyczących znalezionych zagadnień	.....	odpowiednio j.w.
3	konsultacje z nauczycielami fizyki i geografii	.....	odpowiednio j.w.
4	prezentowanie mapy myśli w czasie sesji zorganizowanej dla całej grupy	.....	odpowiednio j.w.
5	obserwowanie prognoz pogody (TV, internet, prasa)	tydzień od ... do ...	A
6	obserwowanie pogody przez kolejne dni	tydzień od ... do ...	E i C
7	obserwowanie zachodu słońca przez kolejne dni	tydzień od ... do ...	B i D
8	analiza zebranych danych z obserwacji	.....	cały zespół
9	postawienie hipotezy	.....	cały zespół
10	sprawdzenie hipotezy poprzez obserwacje w kolejnych dniach	tydzień od ... do ...	cały zespół
11	przygotowanie prezentacji (raportu)	.....	cały zespół

Scenariusz 2 (poziom zaawansowany)

Temat: Zjawiska optyczne i barwy w atmosferze.

Cel główny zajęć:

Zrozumienie fizycznych podstaw zjawisk optycznych i barw w atmosferze.

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

Przedmiot	Treści nauczania – wymagania szczegółowe
biologia	Uczeń: opisuje budowę i właściwości oka ludzkiego
chemia	Uczeń: opisuje skład i właściwości powietrza
fizyka	Uczeń: opisuje widmo fal elektromagnetycznych, podaje źródła fal w poszczególnych zakresach i przykłady ich zastosowania, opisuje światło białe jako mieszaninę barw, wyjaśnia zjawisko rozpraszania promieniowania słonecznego, omawia i demonstruje zjawiska powstałe wskutek załamania, odbicia i rozpraszania promieni świetlnych
geografia	Uczeń: omawia przykłady zjawisk przyrodniczych powstałych w wyniku załamania, odbicia lub rozpraszania światła (błękit nieba, kolory nieba przy wschodzie i zachodzie Słońca, tęcza, halo, miraż itp.)
treści interdyscyplinarne	Uczeń: korzysta z Internetu i tekstów źródłowych w celu pozyskiwania, przetwarzania i prezentacji wybranych informacji, rozwija umiejętność prowadzenia doświadczeń, obserwacji, dokumentowania wyników, przygotowuje prezentację

Metody i formy pracy:

- praca z Internetem i tekstami źródłowymi
- doświadczenie
- obserwacja
- prezentacje uczniów

Przewidywany czas realizacji:

4 godziny

Środki i pomoce dydaktyczne:

Internet, materiały źródłowe, model oka, instrukcje doświadczeń, materiały opisane w instrukcjach doświadczeń, prezentacje uczniów

Przebieg zajęć:

1. Uczniowie samodzielnie poszukują informacji na poniższe tematy:

- Budowa i właściwości oka ludzkiego.
- Widmo fal elektromagnetycznych i źródła fal w poszczególnych zakresach oraz przykłady ich zastosowania.
- Prawa fizyki dotyczące promieniowania słonecznego, światła i zjawisk optycznych.
- Fotometeory – zjawiska optyczne w atmosferze.

2. Uczniowie przygotowują prezentacje multimedialne na wybrany temat.

3. Uczniowie przedstawiają przygotowane prezentacje, prowadzą dyskusję.

4. Uczniowie pod kierunkiem nauczyciela formułują problemy i przygotowują doświadczenia:

- Rozpraszanie światła w atmosferze – kolory nieba.
- Załamanie, odbicie i rozszczepienie światła widzialnego – efekt tęczy.

5. Dyskusja i próba samodzielnego wyjaśnienia obserwowanych zjawisk.

6. Wyjaśnienie podstaw fizycznych obserwowanych zjawisk .

7. Uczniowie przygotowują prezentację wyników obserwacji.

Scenariusz 3 (poziom zaawansowany)

Temat: Oddziaływanie powietrza na powierzchnię nośną latawca płaskiego – konstrukcja latawca

Cel główny zajęć:

Poznanie zasad konstrukcji latawca, jego konstrukcja, pomiar temperatury powietrza wraz z wysokością.

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

Przedmiot	Treści nauczania – wymagania szczegółowe
fizyka	Uczeń: wyjaśnia w jaki sposób powstaje siła aerodynamiczna, rozumie zależność pomiędzy siłą nośną i siłą oporu, wyjaśnia zależność pomiędzy kierunkiem i prędkością wiatru a lotem latawca, posługuje się pojęciem prędkości do opisu ruchu
geografia	Uczeń: mierzy za pomocą latawca temperaturę na różnych wysokościach, opisuje zmianę temperatury powietrza wraz z wysokością, wyjaśnia zjawisko inwersji termicznej
matematyka	Uczeń: wykorzystuje wiedzę o własnościach wielokątów do konstrukcji latawca, rysuje wykresy
technika	Uczeń: opisuje zasadę budowy latawca płaskiego, planuje sposób konstrukcji latawca płaskiego w oparciu o instrukcję, potrafi dobrać do instrukcji odpowiednie materiały i narzędzia, konstruuje i testuje latawiec
treści interdyscyplinarne	Uczeń:

	korzysta z technologii informacyjno-komunikacyjnych w celu pozyskiwania, przetwarzania i prezentacji wybranych informacji, rozwija umiejętność prowadzenia obserwacji i dokumentowania jej wyników, przygotowuje prezentację
--	--

Metody i formy pracy:

- praca z Internetem i tekstami źródłowymi
- zajęcia terenowe - obserwacja
- dyskusja
- konstrukcja latawca
- prezentacja

Przewidywany czas realizacji:

10 godzin

Środki i pomoce dydaktyczne:

Materiały źródłowe, Internet, instrukcje: rysunki techniczne, opisy konstrukcji, narzędzia i materiały do konstrukcji latawca, arkusz kartonu o wymiarach 80 x 120 cm do przeprowadzenia doświadczenia

Przebieg zajęć:

1. Uczniowie planują doświadczenie z płytą kartonową ustawianą na działanie wiatru i opracowują karty obserwacji.
2. Przeprowadzają w terenie doświadczenie z płytą kartonową: porównują siłę wiatru wywieraną na powierzchnię kartonu ustawianego pod różnymi kątami. Notują swoje spostrzeżenia na kartach obserwacji. Formułują wnioski.
3. Uczniowie otrzymują od nauczyciela zestaw pytań naprowadzających i prowadzących na temat wpływu wiatru na powierzchnię nośną.
 - Pytania naprowadzające:
 - Jakie parametry fizyczne opisują powietrze i jakie są między nimi zależności?
 - Jakie czynniki wywołują wiatr?
 - W jaki sposób dokonujemy pomiarów parametrów powietrza?
 - Jaka jest zależność między wilgotnością a przezroczystością powietrza?
 - Jaka jest zależność między zjawiskiem pochłaniania i rozpraszania światła na przezroczystość powietrza?
 - Jaki jest wpływ gęstości powietrza na rozchodzenie się promieni świetlnych?
 - Pytania prowadzące
 - Jakie są składowe siły aerodynamicznej działającej na powierzchnię latawca i od jakich parametrów zależy?
 - Jakie są najważniejsze czynniki wpływające na lot latawca?

- Jakie są typy latawców? (wybierz kształt latawca do zbudowania).
 - Jak obliczyć ilość materiału potrzebną do zbudowania latawca (oblicz, ile materiału zużyjesz na swój latawiec).
 - Jakie są zasady sporządzenia dokumentacji technicznej konstruowanego obiektu (sporządź tę dokumentację dla wybranego latawca)
4. Uczniowie szukają odpowiedzi na pytania naprowadzające, pod kierunkiem nauczyciela wartościują informacje.
 5. Uczniowie pod kierunkiem nauczyciela dyskutują nad możliwością wykorzystywania latawców w meteorologii, zastanawiają się jak zmierzyć temperaturę, wilgotność powietrza na różnych wysokościach za pomocą latawca
 6. Uczniowie samodzielnie poszukują informacji na temat konstrukcji latawców. Gromadzą opisy, instrukcje.
 7. Uczniowie dokonują wyboru odpowiedniej dla ich potrzeb instrukcji, konsultują z nauczycielem (gromadzą potrzebne narzędzia i materiały).
 8. Na podstawie zgromadzonych materiałów przygotowują dokumentację techniczną latawca.
 9. Zgodnie z własną dokumentacją techniczną wykonują latawiec i montują na nim rejestrator pomiaru temperatury i wilgotności powietrza.
 10. Uczniowie wspólnie z nauczycielem opracowują karty do pomiaru temperatury i wilgotności powietrza na różnych wysokościach.
 11. Uczniowie pod kierunkiem nauczyciela wybierają miejsce w terenie oraz termin przeprowadzenia testu z latawcem (uzasadniają swój wybór)
 12. Uczniowie w terenie testują skonstruowany przez siebie latawiec, dokonują pomiarów temperatury i wilgotności, formułują wnioski.
 13. Prezentują wyniki swojej pracy (np. sesja popularno-naukowa).
 14. Dokonują samooceny

Scenariusz 4 (poziom zaawansowany)

Temat: Konstrukcja przyrządu do pomiaru przezroczystości wody.

Cel główny zajęć:

Konstrukcja wybranego przyrządu do pomiaru przezroczystości wody i pomiar przezroczystości i mętności wody.

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

Przedmiot	Treści nauczania – wymagania szczegółowe
biologia	Uczeń: przedstawia znaczenie wody dla funkcjonowania organizmów, omawia warunki życia w wodzie (gęstość przezroczystość, przepuszczalność dla światła), wyjaśnia wpływ mętności na funkcjonowanie ekosystemu wodnego

chemia	Uczeń: wyjaśnia znaczenie pojęć: mętność, przezroczystość wody, wykazuje związek między mętnością i przezroczystością, wymienia czynniki wpływające na mętność wody, poznaje zasady pomiaru mętności i przezroczystości wody, zasady konstrukcji przyrządu służącego do pomiaru przezroczystości, planuje sposób konstrukcji wybranego przyrządu i pozyskuje materiały niezbędne do jego konstrukcji, konstruuje i testuje wybrany przyrząd do pomiaru przezroczystości
geografia	Uczeń: omawia wpływ mętności wody na życie i działalność gospodarczą człowieka
matematyka	Uczeń: korzystając z programów komputerowych rysuje wykresy i odczytuje z nich wartości, oblicza średnią arytmetyczną
treści interdyscyplinarne	Uczeń: korzysta z technologii informacyjno-komunikacyjnych w celu pozyskiwania, przetwarzania i prezentacji wybranych informacji, rozwija umiejętność prowadzenia obserwacji i dokumentowania jej wyników, przygotowuje prezentację

Metody i formy pracy:

- praca z Internetem, tekstami źródłowymi
- praca z kartami zadań
- prezentacje uczniów
- konstrukcja wybranego przyrządu do pomiaru przezroczystości wody
- obserwacja, pomiar

Przewidywany czas realizacji:

6 godzin

Środki i pomoce dydaktyczne:

Internet, materiały źródłowe, instrukcje, karty zadań, prezentacje uczniów, materiały niezbędne do konstrukcji przyrządu do pomiaru przezroczystości wody

Przebieg zajęć:

1. Nauczyciel informuje uczniów, że celem zajęć będzie poznanie kolejnych wskaźników służących do pomiaru jakości wody – mętności i przezroczystości oraz wykonanie przyrządu służącego do pomiaru przezroczystości wody.
2. Uczniowie korzystając z Internetu, gromadzą informacje na temat mętności i przezroczystości wody oraz sposobu ich pomiaru
3. Uczniowie dokonują selekcji zebranych informacji i wypełniają Kartę zadań nr 1. (załącznik).
4. Uczniowie omawiają opracowane przez siebie karty zadań.
5. Uczniowie na podstawie zebranych informacji oraz otrzymanych instrukcji wybierają przyrząd do pomiaru przezroczystości wody.
6. Uczniowie tworzą wykaz materiałów niezbędnych do konstrukcji wybranego przyrządu i

na następne spotkanie przygotowują niezbędne materiały.

7. Uczniowie konstruują wybrany przyrząd do pomiaru przezroczystości wody. (Karta zadań nr 2 – załącznik)
8. Uczniowie dokonują obserwacji i pomiarów przezroczystości wody wykonanym przez siebie przyrządem, zgodnie z instrukcjami i kartą zadań ucznia.
9. Uczniowie formułują wnioski wynikające z obserwacji i pomiarów.
10. Uczniowie przygotowują prezentacje na temat mętności i przezroczystości.
11. Prezentacje uczniów.
12. Ocena prezentacji uczniów.

Karta pracy ucznia nr 1

Mętność i przezroczystość wody

1. Wyjaśnij znaczenie pojęć: przezroczystość i mętność wody, podaj jednostki pomiaru.
2. Ponieważ przezroczystość jest cechą odwrotną do mętności, istnieje możliwość przybliżonego przeliczenia przezroczystości na mętność na podstawie poniższego wzoru, w zakresie mętności od 5 do 240 NTU:

$$\text{Przezroczystość [cm]} = 244,13 \cdot (\text{Mętność w NTU})^{-0,662}$$

Korzystając z powyższej informacji wykonaj, korzystając z programów komputerowych wykres obrazujący zależność pomiędzy przezroczystością i mętnością wody.

3. Wymień 5 czynników wpływających na wzrost mętności wody.
4. Na wybranych przykładach wykaż wpływ mętności wody na człowieka, jego działalność gospodarczą i funkcjonowanie ekosystemu wodnego.
5. Wymień przynajmniej 2 przyrządy służące do pomiaru przezroczystości wody.
6. Korzystając z załączonych instrukcji zapoznaj się z zasadami konstrukcji przyrządów do pomiaru przezroczystości wody.
7. Wybierz przyrząd do pomiaru przezroczystości, który chciałbyś skonstruować na kolejnym spotkaniu.
8. Przygotuj wykaz materiałów niezbędnych do konstrukcji wybranego przez Ciebie przyrządu.
9. Przynieś na następne spotkanie materiały potrzebne do konstrukcji wybranego przez Ciebie przyrządu.

Karta pracy ucznia nr 2

Mętność i przezroczystość wody

1. Na podstawie instrukcji skonstruuj wybrany przez siebie przyrząd do pomiaru przezroczystości wody.
2. Testowanie przyrządu
 - a) przygotuj 3 próbki wody o różnym stopniu zanieczyszczenia ziemią
 - b) w oparciu o załączoną instrukcję dokonaj pomiaru przezroczystości wody. Wyniki wpisz do tabeli.

Pomiar przezroczystości	Pomiar 1	Pomiar 2	Pomiar 3	Średnia
Próbka I				
Próbka II				
Próbka III				

3. Korzystając z przygotowanego wcześniej wykresu zależności pomiędzy przezroczystością i mętnością wody, odczytaj wartość mętności wody dla poszczególnych próbek.
4. Sformułuj wnioski wynikające z pomiarów i obserwacji.

**PROBLEM BADAWCZY:
CYWILIZACJA I NATURA WPLYWAJĄ NA ZDROWIE CZŁOWIEKA**

Scenariusz 1 (poziom elementarny)

Temat: Zapach jako wskaźnik fizyczny jakości wody

Cel główny zajęć:

Ocena zapachu wody i możliwości wykorzystania wody w zależności od jej zapachu.

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

Przedmiot	Treści nauczania – wymagania szczegółowe
chemia	Uczeń: rozdzieli rodzaje zapachu, opisuje intensywność zapachu wg ustalonej skali, stosuje metodę organoleptyczną do prowadzenia wybranych badań, określa zdatność wody do użycia na podstawie zapachu, podaje przykłady wykorzystania wody, w zależności od jej zapachu, w różnych dziedzinach życia
geografia	Uczeń: posługuje się planem, mapą
treści interdyscyplinarne	Uczeń: korzysta z tekstów źródłowych w celu pozyskiwania, przetwarzania i prezentacji wybranych informacji, rozwija umiejętność prowadzenia obserwacji i dokumentowania jej wyników, przygotowuje prezentację

Metody i formy pracy:

- praca z tekstami źródłowymi
- „Uczył Marcin Marcina”
- doświadczenie
- obserwacja
- prezentacja

Przewidywany czas realizacji:

4 godziny

Środki i pomoce dydaktyczne:

Sprzęt laboratoryjny: trójnóg z siatką metalową, termometr, kolby stożkowe z dopasowanym korkiem

Przebieg zajęć:

1. Uczniowie pod kierunkiem nauczyciela poszukują niezbędnych informacji (dany zespół zgłębia wybrane zagadnienie).
2. Zespoły dzielą się swoją wiedzą (metoda uczył Marcin Marcina).

3. Planują i ustalają z nauczycielem miejsca, źródła i sposób poboru próbek wody.
4. Nauczyciel wyjaśnia sposób przeprowadzenia doświadczenia zasadami bhp.
5. Uczniowie pod kierunkiem nauczyciela opracowują karty pomiarów oraz ustalają skalę intensywności zapachu.
6. Uczniowie przeprowadzają doświadczenie
 - pobierają próbki wody,
 - badają zapach wody w poszczególnych próbkach w temperaturze 20°C
 - podgrzewają próbki wody do temperatury 60°C i badają zapach wody,
 - wypełniają karty pracy
 - formułują wnioski
7. Na podstawie zapachu określają zdatność wody do użycia.
8. Podają przykłady wykorzystania wody w zależności od określenia zdatności..
9. Prowadzą debatę na temat zagrożeń wynikających z niewłaściwego wykorzystania wody o danym zapachu i wynikającym z niego stanie wody.
10. Projektują własne zachowania, nawyki związane z właściwym wykorzystywaniem wody
11. Dokonują prezentacji i samooceny.

Karta pracy ucznia nr 1

1. Ustalanie rodzaju zapachu

rodzaj zapachu	przykłady źródeł zapachu (zidentyfikowanych przez własne doświadczenie)
roślinny	trawa,
gnilny	pleśń,
specyficzny	smoła,

2. Oznaczenie zapachu wody

próbka wody	temperatura 20°C (na zimno)		temperatura 60°C (na gorąco)		zdatność wody do użycia (do konsumpcji, do celów gospodarczych)
	rodzaj zapachu	intensywność	rodzaj zapachu	intensywność	
1					
2					
3					
4					
5					

skala intensywności zapachu	0	1	2	3	4	5
wyczuwalność zapachu	brak	bardzo słaby	słaby	wyraźny	silny	bardzo silny

3. Przyczyny oznaczonego zapachu wody

- Analiza miejsc pobrania próbek wody.
- Ustalenie prawdopodobnych przyczyn oznaczonego zapachu.
- Skonfrontowanie własnych ustaleń z faktami (wywiady z pracownikami Wydziału Ochrony Środowiska).

Scenariusz 2 (poziom elementarny)

Temat: Występowanie i obieg wody w przyrodzie

Cel główny zajęć:

Poznanie procesów obiegu wody w przyrodzie.

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

Przedmiot	Treści nauczania – wymagania szczegółowe
biologia	Uczeń: opisuje rolę wody dla człowieka i innych organizmów żywych
chemia	Uczeń: opisuje stany skupienia wody
fizyka	Uczeń: oblicza objętość wody
geografia	Uczeń: wymienia formy występowania wody w przyrodzie, demonstrowuje udział poszczególnych składników hydrosfery w zasobach stałych wód, opisuje i rozpoznaje procesy uczestniczące w obiegu wody w przyrodzie, konstruuje model obrazujący cykl hydrologiczny oraz cechy wybranych procesów obiegu wody, wyjaśnia przyczyny zróżnicowania zasobów wodnych na świecie
matematyka	Uczeń: prowadzi proste obliczenia, wykonuje diagramy
treści interdyscyplinarne	Uczeń: korzysta z Internetu i tekstów źródłowych w celu pozyskiwania, przetwarzania i prezentacji wybranych informacji, rozwija umiejętność prowadzenia obserwacji i dokumentowania jej wyników, przygotowuje prezentację

Metody i formy pracy:

- praca z Internetem i tekstami źródłowymi
- praca z kartami zadań
- demonstracja,
- konstrukcja modelu obiegu wody w przyrodzie
- doświadczenie
- obserwacja
- prezentacje uczniów

Przewidywany czas realizacji:

6 godzin

Środki i pomoce dydaktyczne:

karty zadań, Internet, materiały źródłowe, instrukcje, materiały niezbędne do przeprowadzenia demonstracji, konstrukcji modelu cyklu hydrologicznego (załączniki – doświadczenia), prezentacje uczniów

Przebieg zajęć:

1. Nauczyciel uzmysławia uczniom ogromną rolę hydrosfery dla życia i działalności gospodarczej człowieka, informuje uczniów, że celem zajęć będzie zdobycie informacji w zakresie występowania i krążenia wody na Ziemi.
2. Na podstawie różnych źródeł informacji, w tym Internetu, uczniowie gromadzą informacje na temat występowania i obiegu wody w przyrodzie, zgodnie z kartą zadań nr 1 i 2

Karta pracy ucznia nr 1**Występowanie wody w przyrodzie**

Na podstawie różnych źródeł informacji wykonaj polecenia zawarte w karcie zadań.

1. Woda przyjaciel czy wróg? – uzupełnij poniższą tabelę wpisując po 5 przykładów pozytywnego i negatywnego oddziaływania wody na człowieka i inne organizmy żywe.

Woda - przyjaciel	Woda - wróg

2. Stany skupienia wody
 - a) w jakich stanach skupienia może występować woda w przyrodzie?
 - b) co jest przyczyną i w jakich warunkach następuje zmiana stanów skupienia wody?

c) dokonaj obserwacji wody w różnych stanach skupienia i uzupełnij tabelę:

Stan skupienia	Barwa	Smak	Zapach	Twardość	Kształt	Temperatura

3. Występowanie wody w przyrodzie.

a) na podstawie uzyskanych informacji wykonaj diagram kołowy przedstawiający występowanie wody w przyrodzie.

b) przygotuj materiały do ćwiczenia „Demonstracja ilości wody występującej na Ziemi” (załącznik - doświadczenia)

c) W oparciu o otrzymaną instrukcję przeprowadź demonstrację i uzupełnij tabelę

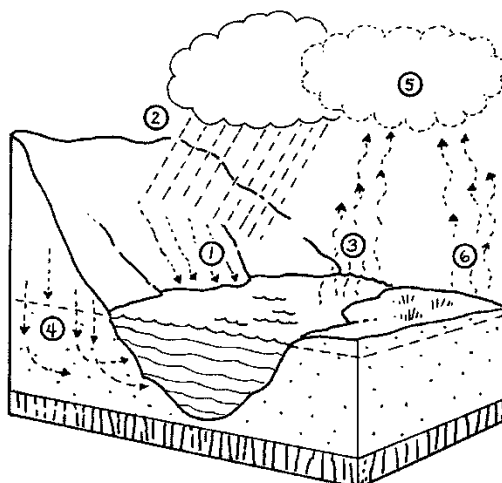
Naczynie	Źródło wody	Objętość na modelu [ml]
1	Woda słona	
2	Woda słodka zamrożona w lodowcach i lądolodach	
3	Słodka woda podziemna	
4	Słodka woda w rzekach i jeziorach	

d) wyjaśnij dlaczego pomimo ogromnej ilości wody występującej na Ziemi sporo mieszkańców naszej planety ma problem z dostępem do wody pitnej?

Karta pracy ucznia nr 2

Obieg wody w przyrodzie

1. Na załączonym rysunku wpisz nazwy procesów uczestniczących w obiegu wody w przyrodzie



2. Uzupełnij poniższą tabelę

Proces występujący w obiegu wody w przyrodzie	Krótką charakterystyka

3. Przygotuj materiały potrzebne do przeprowadzenia ćwiczenia obrazującego cykl hydrologiczny (załącznik – doświadczenia).

4. W oparciu o otrzymaną instrukcję przeprowadź ćwiczenie obrazujące cykl hydrologiczny

5. Po dokonaniu obserwacji wykonaj poniższe polecenia:

a) wskaż co reprezentują następujące części modelu cyklu hydrologicznego:

- woda i lód w zbiorniku C

- nakrętka na powierzchni gleby w zbiorniku B

- woda w zbiorniku A

b) Jak przedstawione są na modelu cyklu hydrologicznego następujące procesy?

Lp	Proces	Zaobserwowane zjawiska
1	Parowanie	
2	Transpiracja	
3	Kondensacja	
4	Opady	
5	Przeziąkanie	

Scenariusz 3 (poziom zaawansowany)

Temat: Zawartość składników pokarmowych w produktach żywnościowych

Cel główny zajęć:

Poznanie właściwości ważniejszych składników pokarmowych oraz ich wpływu na zdrowie człowieka.

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

Przedmiot	Treści nauczania – wymagania szczegółowe
biologia	Uczeń: wymienia składniki pokarmowe, wyjaśnia funkcje składników pokarmowych w organizmie człowieka, podaje źródła poszczególnych składników pokarmowych, wymienia skutki nadmiaru lub niedoboru poszczególnych składników pokarmowych w diecie, dokonuje podziału składników pokarmowych według wybranego kryterium, wyjaśnia dlaczego należy stosować dietę zróżnicowaną i dostosowaną do potrzeb organizmu, podaje korzyści wynikające z prawidłowego odżywiania się
chemia	Uczeń: opisuje właściwości wybranych związków organicznych, wykrywa białka, tłuszcze, węglowodany w różnych produktach żywnościowych
treści interdyscyplinarne	Uczeń: korzysta z Internetu i tekstów źródłowych w celu pozyskiwania, przetwarzania i prezentacji wybranych informacji, rozwija umiejętność prowadzenia doświadczeń, obserwacji, dokumentowania wyników, przygotowuje prezentację

Metody i formy pracy:

- praca z Internetem i tekstami źródłowymi
- doświadczenie
- obserwacja
- prezentacje uczniów

Przewidywany czas realizacji:

4 godziny

Środki i pomoce dydaktyczne:

Internet, materiały źródłowe, instrukcje, odczynniki do wykrywania składników pokarmowych, prezentacje uczniów

Przebieg zajęć:

1. Nauczyciel dzieli uczniów na 5 grup. Każda grupa otrzymuje zadania do wykonania. Uczniowie korzystając z Internetu i materiałów źródłowych wyszukują informacje. Uczniowie określają w jaki sposób zaprezentują wyniki swojej pracy (prezentacja multimedialna, postery)
2. Każda grupa losuje po jednym doświadczeniu, które przeprowadzi zgodnie z instrukcją. Uczniowie wykonują doświadczenia wykrywające składniki pokarmowe zgodnie z podanymi instrukcjami. (załącznik - doświadczenia)
3. Uczniowie konstruują tabele do zapisania spostrzeżeń.
4. Uczniowie wyciągają wnioski z przeprowadzonych doświadczeń.
5. Uczniowie przedstawiają wyniki swojej pracy: np. podczas sesji
6. Uczniowie dokonują samooceny swojej pracy.

Karta pracy ucznia nr 1

- 1, Korzystając z Internetu i materiałów źródłowych zbierz informacje dotyczące poniższych zagadnień.
2. Zaplanuj sposób prezentacji zebranych materiałów i przygotuj prezentację.

Grupa I

1. Wyjaśnij rolę białek w organizmie człowieka.
2. Dokonaj podziału białek. Wskaż, jakie kryterium podziału zastosowałeś.
3. Wskaż produkty bogate w białka.
4. Określ skutki niedoboru białek w diecie.

Karta pracy ucznia nr 2

- 1, Korzystając z Internetu i materiałów źródłowych zbierz informacje dotyczące poniższych zagadnień.
2. Zaplanuj sposób prezentacji zebranych materiałów i przygotuj prezentację.

Grupa II

1. Wyjaśnij rolę węglowodanów w organizmie człowieka.
2. Dokonaj podziału węglowodanów. Podaj przykłady cukrów przyjmowanych z pokarmem i określ ich rolę.
3. Wskaż produkty bogate w cukry.
4. Określ skutki nadmiaru cukrów w diecie.

Karta pracy ucznia nr 3

- 1, Korzystając z Internetu i materiałów źródłowych zbierz informacje dotyczące poniższych zagadnień.
2. Zaplanuj sposób prezentacji zebranych materiałów i przygotuj prezentację.

Grupa III

1. Wyjaśnij rolę tłuszczów w organizmie człowieka.
2. Dokonaj podziału tłuszczów. Wskaż, jakie kryterium podziału zastosowałeś.
3. Wskaż produkty bogate w tłuszcze.
4. Określ skutki nadmiaru tłuszczów w diecie.

Karta pracy ucznia nr 4

- 1, Korzystając z Internetu i materiałów źródłowych zbierz informacje dotyczące poniższych zagadnień.
2. Zaplanuj sposób prezentacji zebranych materiałów i przygotuj prezentację.

Grupa IV

1. Wyjaśnij rolę witamin w organizmie człowieka.
2. Dokonaj podziału witamin. Wskaż, jakie kryterium podziału zastosowałeś.
3. Wskaż produkty bogate w witaminy.
4. Określ skutki niedoboru i nadmiaru witamin w diecie.

Karta pracy ucznia nr 5

1. Korzystając z Internetu i materiałów źródłowych zbierz informacje dotyczące poniższych zagadnień.
2. Zaplanuj sposób prezentacji zebranych materiałów i przygotuj prezentację.

Grupa V

1. Wyjaśnij rolę składników mineralnych w organizmie człowieka.
2. Wskaż produkty bogate w wybrane składniki mineralne.
3. Określ skutki niedoboru wybranych składników mineralnych.