



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

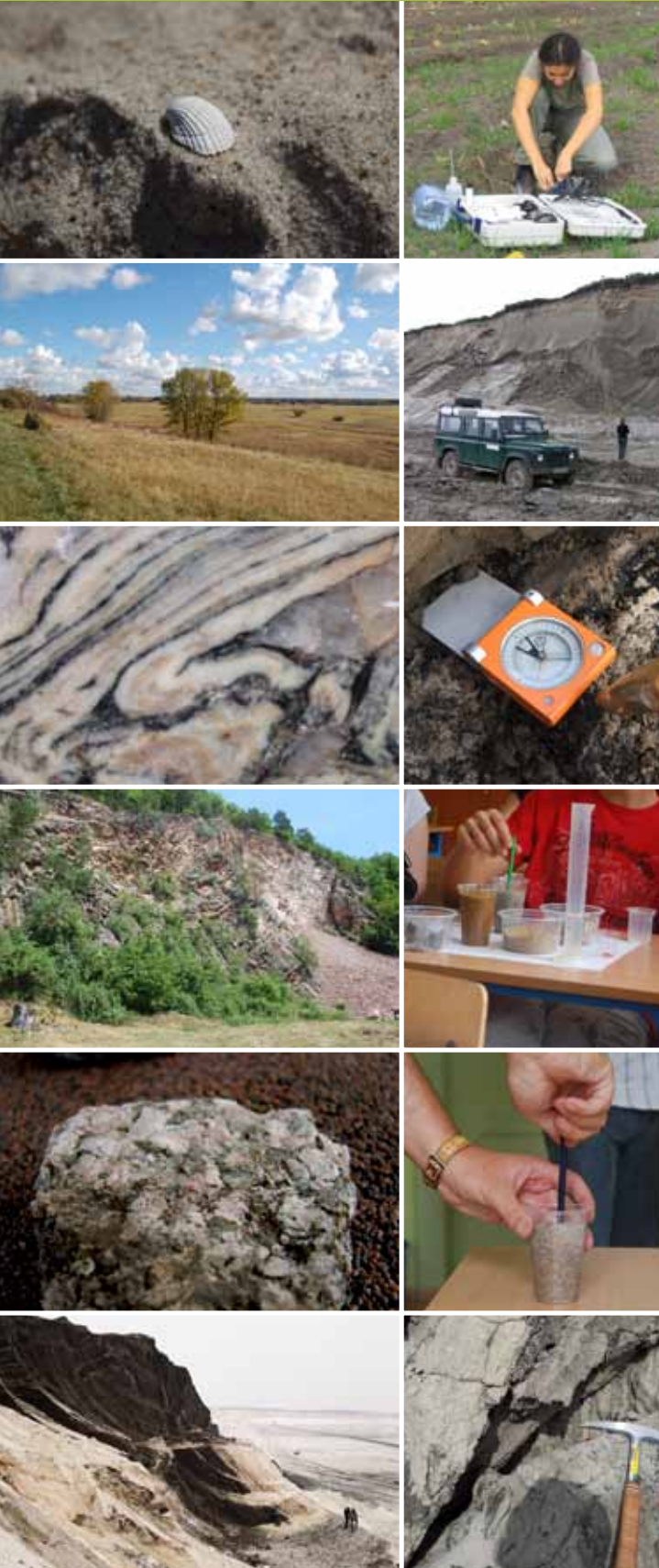
GDK
Dobre Kadry
Centrum badawczo-szkoleniowe Sp. z o.o.

Uniwersytet Wrocławski

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego
WND-POKL.03.03.04-00-042/10



3 ŻYWIŁY
woda, ziemia, powietrze



**HONOROWY
PATRONAT
DOLNOŚLĄSKIEGO
KURATORA OŚWIATY**

Projekt **EKOLOGIA**

– innowacyjny, interdyscyplinarny program
nauczania przedmiotów matematyczno-przyrodniczych
metodą projektu

**PRZEWODNIK
PO PROJEKTACH EDUKACYJNYCH**



ZIEMIA

Redakcja: *Bartosz Korabiewski, Robert Tarka*

Autorzy: *Lidia Kasza
Bartosz Korabiewski
Stanisław Leśniewicz
Robert Tarka
Zdzisława Tarka*

Człowiek – najlepsza inwestycja

www.innowacyjnyekolog.pl

Wrocław, 2013

PRZEWODNIK
PO PROJEKTACH EDUKACYJNYCH





Wydział Nauk o Ziemi i Kształtowania Środowiska
ul. Kuźnicza 35
50-138 Wrocław

Przewodnik po projektach edukacyjnych



ZIEMIA

Redakcja:

Bartosz Korabiewski, Robert Tarka

Autorzy:

Lidia Kasza, Bartosz Korabiewski, Stanisław Leśniewicz
Robert Tarka, Zdzisława Tarka

Recenzenci:

Lidia Borowska
Maria Tkaczyk-Dynel
Małgorzata Kraśniana
Ryszard Pawlak
Adam Wroński
Lucyna Zygmunt

Opracowanie redakcyjne:

Krzysztof Moskwa

Opracowanie graficzne:

Lidia Kasza, Bartosz Korabiewski, Stanisław Leśniewicz, Marta Stączek, Robert Tarka

Fotografie:

fotolia.com

Projekt graficzny okładki:

MP Design Marta Płonka

Skład komputerowy:

KAMBIT Graf Marcin Klekotko

Wszelkie prawa zastrzeżone. Żadna część niniejszej książki, zarówno w całości, jak i we fragmentach, nie może być reprodukowana w sposób elektroniczny, fotograficzny i inny bez zgody wydawcy i właścicieli praw autorskich.



© Copyright by Uniwersytet Wrocławski
Wrocław 2013

Wydanie drugie poprawione

Publikacja współfinansowana przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego oraz budżet Państwa.

„Projekt Ekologia – innowacyjny, interdyscyplinarny program nauczania przedmiotów matematyczno-przyrodniczych metodą projektu” realizowany jest pod nadzorem Ministerstwa Edukacji Narodowej w ramach Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki w partnerstwie czterech podmiotów:



Lider – Dobrze Kadry, Centrum badawczo-szkoleniowe. Sp. z o.o.,



Partner 1 – Uniwersytet Wrocławski Wydział Nauk o Ziemi i Kształtowania Środowiska,



Partner 2 – SGS Eko-Projekt sp. z o.o. Pszczyna,



Partner 3 – Dr. Kerth + Lampe Geo-Infometric GmbH (Niemcy).

Publikacja dystrybuowana bezpłatnie

SPIS TREŚCI

Z1. CO W GLEBIE PISZCZY?	5
Z2. ŚMIECI WOKÓŁ NAS.....	19
Z3. CZY WARTO POZNAĆ ZIOŁA?	37
Z4. JAKIE TAJEMNICE KRYJĄ SKAŁY?	51
Z5. WPŁYW JAKOŚCI GLEBY NA ŚRODOWISKO I CZŁOWIEKA	61
Z6. CZY ZAGRAŻAJĄ NAM ROŚLINY INWAZYJNE?	75
Z7. JAK UPRAWA ROŚLIN WPŁYWA NA ŚRODOWISKO PRZYRODNICZE?	85
Z8. ILE ENERGII LEŻY POD STOPAMI?.....	101
Z9. CO TO ZNACZY ZDROWO SIĘ ODŻYWIAĆ?	115

Wstęp

Szanowni Państwo

Oddajemy w Państwa ręce pierwszą część przewodnika po projektach edukacyjnych – żywioł „Ziemia”. Materiał ten jest częścią oprawy metodycznej, niezbędną do realizacji projektu „Projekt Ekologia – innowacyjny, interdyscyplinarny program nauczania przedmiotów matematyczno-przyrodniczych metodą projektu” finansowanego ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego oraz z budżetu Państwa pod nadzorem Ministerstwa Edukacji Narodowej w ramach Priorytetu III Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki – Wysoka jakość systemu oświaty, działanie 3.5. – projekty innowacyjne. Projekt realizowany jest w partnerstwie czterech podmiotów: lider – Dobre Kadry. Centrum badawczo-szkoleniowe. Sp. z o.o., partner 1 – Uniwersytet Wrocławski Wydział Nauk o Ziemi i Kształtowania Środowiska, partner 2 – SGS Eko-Projekt sp. z o.o. Pszczyna, partner 3 – Dr. Kerth + Lampe Geo-Infometric GmbH (Niemcy).

Podstawa programowa kształcenia ogólnego z 2008 roku stworzyła konieczność sięgnięcia po nowe metody nauczania. Określone w niej cele nauczania, najważniejsze umiejętności oraz wymagania ogólne szczegółowe do poszczególnych przedmiotów, a wreszcie zalecane warunki i sposoby realizacji otworzyły możliwość zmiany tradycyjnego modelu nauczania. W części dotyczącej zalecanych warunków i sposobu realizacji wskazuje się na konieczność wykorzystywania przez nauczycieli różnorodnych metod aktywizujących, w tym metody projektu edukacyjnego.

W dzisiejszym świecie dużego znaczenia nabierają te umiejętności, które mają charakter interdyscyplinarny, a ich użyteczność wykracza daleko poza szkołę. Są one niezbędne w codziennym życiu i w pracy zawodowej. Oprócz wiedzy merytorycznej, oczekuje się od nas m.in. tego, abyśmy byli kreatywni, posiadali zdolności organizacyjne i umieli pracować w zespole. Aby pobudzić ucznia do twórczej pracy, należy wywołać w nim poczucie sensu podejmowanych działań, uwzględnić jego zainteresowania, pozwolić mu na udział w planowaniu i podejmowaniu decyzji, a także umożliwić realizację własnych pomysłów. Jedną z najbardziej użytecznych metod kreowania umiejętności ucznia jest projekt edukacyjny.

Przygotowanie materiałów edukacyjnych dla nauczycieli i uczniów z różnych poziomów edukacyjnych było poważnym wyzwaniem dla szerokiego grona autorów i wymagało ścisłej współpracy pracowników naukowych Wydziału Nauk o Ziemi i Kształtowania Środowiska Uniwersytetu Wrocławskiego z nauczycielami szkół podstawowych, gimnazjów i szkół ponadgimnazjalnych. Treści przewodnika są zgodne z podstawowymi założeniami programu „Trzy żywioły”. Nowatorstwo opracowanych projektów edukacyjnych polega przede wszystkim na położeniu nacisku na ich interdyscyplinarność, pracę z wykorzystaniem technologii informacyjno-komunikacyjnych oraz stosowaniu aktywnych metod pracy, ze szczególnym uwzględnieniem metod empirycznych. Większość doświadczeń i eksperymentów została zaprojektowana w taki sposób, aby ich wykonanie możliwe było „w kuchni” oraz „metodami szkolnymi”.

Przewodnik zawiera propozycje opracowań merytoryczno-metodycznych dziewięciu projektów edukacyjnych z żywiołu „Ziemia”, po trzy na poziomie łatwym, średnim i zaawansowanym. Nie oznacza to bezpośredniego przełożenia na poszczególne poziomy edukacji szkolnej. Wybór projektu do realizacji musi uwzględniać konkretne możliwości szkoły i potrzeby uczniów. Np. ambitni uczniowie szkoły podstawowej mogą realizować projekty z poziomu średniego lub zaawansowanego (po odpowiednim dostosowaniu) i na odwrót. Projekty zostały opracowane w taki sposób, aby można je było modyfikować.

Każdy projekt zawiera: wstęp merytoryczny, opis jego realizacji, wykaz przydatnych stron internetowych i niezbędnej literatury oraz scenariusze zajęć wraz ze wskazówkami dla nauczyciela. Załączone scenariusze zajęć mogą być realizowane wybiórczo lub łączone ze scenariuszami z innych projektów. Wybór realizowanych treści zależy od grupy, jej możliwości intelektualnych i zainteresowań uczniów. Nauczyciel może do każdego projektu dołączyć własną propozycję scenariusza.

Materiały dla nauczyciela są skorelowane z sześcioma zeszytami ucznia: trzema - na poziomie łatwym (Zabawy z trzema żywiołami) i trzema na poziomie średnim i zaawansowanym (Eksperymenty z trzema żywiołami), w których znajdują się między innymi karty pracy ucznia i instrukcje techniczne doświadczeń, obserwacji i eksperymentów.

Mamy nadzieję, że realizacja naszych propozycji projektów edukacyjnych przeniesie Państwu i Uczniom dużo satysfakcji.

Autorzy

Z1. CO W GLEBIE PISZCZY?

Problem badawczy: *Działalność człowieka wpływa na zmiany w środowisku naturalnym*

Zagadnienia: *Z jakich elementów składa się gleba? Jak zbadać glebę?*

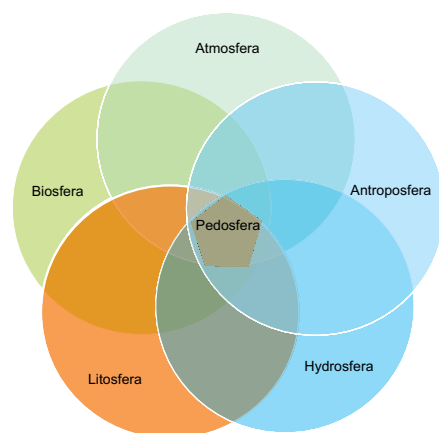
Co wpływa na zróżnicowanie gleb?

Chociaż rzadko to zauważamy, podstawą naszego bytu jest gleba. Stąpając po powierzchni ziemi, zwykle nie zastanawiamy się, co się pod nią kryje. Bogactwo i różnorodność gleb jest ogromna. Często tuż obok siebie występują gleby, których budowa wewnętrzna bardzo się różni, innym razem podobne gleby występują na obszarach odległych od siebie o setki kilometrów. Skąd wzięła się ta różnorodność? Te widoczne różnice są niewielkie. Liczne cechy gleby ważne dla życia i rozwoju roślin są ukryte przed ludzkim wzrokiem i uwidaczniają się dopiero podczas analizy materiału w laboratorium.

W starożytności uznawano istnienie czterech żywiołów, od których zależy nasze życie – ziemi, powietrza, ognia i wody. Współcześnie niewiele się pod tym względem zmieniło.

Do podtrzymywania procesów życiowych konieczna jest przecież gleba rozwinięta na powierzchni litosfery, gazy zawarte w atmosferze i woda tworząca hydrosferę, a odpowiednikiem ognia są różne formy energii.

Współcześnie gleba traktowana jest jako samodzielny element geosfery (pedosfera) powstały w obszarze przenikania się i wzajemnego oddziaływania pozostałych sfer (litosfery, hydrosfery, atmosfery i biosfery). Coraz częściej w tym schemacie uwzględnia się wpływ człowieka, wydzielając antroposferę.



Gleba jest najważniejszym nieodnawialnym zasobem naturalnym. Jest ważna z wielu powodów, przede wszystkim jako element integrujący różne środowiska, środek produkcji roślinnej, producent i absorbent gazów, medium dla wzrostu roślin, dom dla organizmów (roślin, zwierząt i innych), zatrzymany obraz zdarzeń geologicznych, klimatycznych, biologicznych i ludzkich dziejów, miejsce rozkładu odpadów, materiał źródłowy dla budownictwa, sztuki itp., filtr wody i zanieczyszczeń.

Gleby powstają w sposób naturalny na skutek działania zespołu czynników zewnętrznych, które sprawiają, że gleba zachowuje się w sposób dynamiczny i podlega ciągłym przeobrażeniom.

Czynniki te działają zarówno na samą glebę jak i na siebie wzajemnie, przez co procesy zachodzące pod powierzchnią przebiegają często w sposób trudny do przewidzenia. Nazywamy je czynnikami glebotwórczymi, a należą do nich:

skała macierzysta – fragment litosfery, w obrębie którego gleba się rozwija, dostarczający „wypełnienie” mineralne;

klimat – jako zbiór zjawisk atmosferycznych, jak np. opady, temperatura, nasłonecznienie, jest charakterystyczny dla danego obszaru;

woda – hydrosfera, bez której nie ma życia i bez której niemożliwy byłby proces rozpuszczania i przemieszczania składników mineralnych;



Z1. CO W GLEBIE PISZCZY? Żywiot: Ziemia, Stopień trudności: łatwy

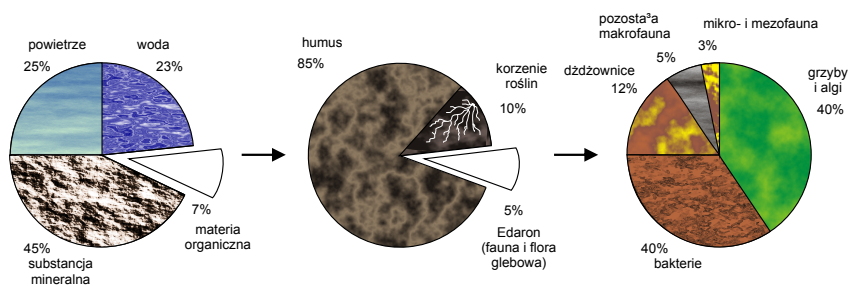
relief – ukształtowanie powierzchni wpływające na przebieg zjawisk hydrologicznych, modyfikujące przepływ wody na i pod powierzchnią;

organizmy żywe – biosfera – począwszy od organizmów jednokomórkowych, bakterii, poprzez rośliny, a skończywszy na zwierzętach glebowych, bez których gleba nie byłaby glebą a jedynie zwierzeliną lub osadem;

człowiek – jako element biosfery, ale na tyle aktywnie ingerujący we wszystkie sfery, że śmiało można go wyodrębnić jako osobny czynnik;

czas – czynnik niezależny, modyfikujący wszystkie pozostałe.

Gleba jako najbardziej zewnętrzna warstwa naszej planety składa się ze wszystkich możliwych w przyrodzie faz (stałej, ciekłej i gazowej), w skład których wchodzi 4 elementy: substancje mineralne i organiczne, powietrze glebowe i woda glebowa. Elementy te są wymieszane w różnych proporcjach, zależnie od typu gleby, stopnia jej rozwoju i ulegają zmianom w czasie, powodując, że zmieniają się też właściwości samej gleby. Z punktu widzenia roślin najkorzystniejsze warunki dla ich rozwoju oferuje gleba, w której stosunek fazy stałej do fazy ciekłej i gazowej wynosi ok. 2:1:1.



Schematyczny obraz składu gleby

Substancja mineralna, to poza glebami organicznymi, główny budulec gleby. W jej skład wchodzi pokruszone fragmenty skał i minerałów różnej wielkości nazywane frakcjami. Najgrubsze spośród nich (kamienie i żwiry) nazywa się częściami szkieletowymi. Drobniejsze zaś (piaski, pyły i łąy) to części ziemiste i to one głównie decydują o cechach fizycznych gleb. Większość analiz laboratoryjnych z tego właśnie powodu jest przeprowadzana w częściach ziemistych.

CZĘŚCI SZKIELETOWE			CZĘŚCI ZIEMISTE											
BLOKI	GŁAZY	KAMIEŃ	ŻWIR			PIASEK					PYŁ		IŁ	
			gruby	średni	drobny	bardzo gruby	gruby	średni	drobny	bardzo drobny	gruby	drobny	gruby	drobny
600	200	75	20	5,0	2,0	1,0	0,5	0,25	0,1	0,05	0,02	0,002	0,0002	

Podział na frakcje wg Polskiego Towarzystwa Gleboznawczego 2008 (przedziały wielkości w mm)

Graniczne wielkości poszczególnych frakcji wyrażone w milimetrach lub mikrometrach są różnie ustalane, co prowadzić może do nieporozumień. Wiele krajów posługuje się własnymi narodowymi klasyfikacjami, ale często bywa, że nawet w jednym państwie specjaliści różnych dziedzin nauk o Ziemi (geomorfolodzy, gleboznawcy, geolodzy,



Z1. CO W GLEBIE PISZCZY?

Żywiol: Ziemia, Stopień trudności: łatwy

inżynierowie i inni) używają różnych norm i klasyfikacji. Dla większości z nich 2 mm to średnica materiału, gdzie kończy się najdrobniejszy żwir. Poniżej 2 mm zaczynają się piaski. Gleba jednak nigdy nie jest jednofrakcyjna, lecz składa się z kilku frakcji zmieszanych w różnych proporcjach. Zwykle nazwa takiego utworu (grupy granulometrycznej) pochodzi od nazwy dominującej frakcji. Skład granulometryczny decyduje o wysokości podsiąku, przepuszczalności, plastyczności, lepkości, pęcznieniu, pojemności wodnej gleby i wielu innych cechach gleby.

Analiza uziarnienia gleby jest jednym z podstawowych badań wykonywanych z użyciem szeregu metod od najprostszych po bardzo skomplikowane. Uziarnienie można też rozpoznawać bez użycia narzędzi: piasek to frakcja, która przy rozcieraniu w palcach jest bardzo szorstka i drażniąca, a w wodzie opada po kilkunastu sekundach, pył rozcierany w palcach sprawia wrażenie mąki, a w wodzie opada po kilku, kilkunastu minutach. Są ziarna jeszcze drobniejsze,

których gołym okiem nie zobaczymy, a rozcierając w palcach, nie wyczuwamy – to ił, który potocznie nazywa się gliną. To z niego lepi się garnki i figurki. Gлина zaś w ujęciu geologicznym i gleboznawczym to mieszanina wielu frakcji bez frakcji dominującej.

Wolne przestrzenie między ziarnami zajmują woda i powietrze glebowe, którego skład chemiczny dzięki ciągłej wymianie jest zbliżony do powietrza atmosferycznego. Dzięki niemu w glebie mogą rozwijać się mikroorganizmy glebowe oraz system korzeniowy większości roślin. Wiele procesów zachodzących w glebie jest zależnych od obecności powietrza glebowego i jego składu. W warunkach ograniczonej wymiany gazowej może dojść do skonsumowania całego zapasu tlenu przez mikroorganizmy i powstania warunków beztlenowych.

Woda jest jednym z najważniejszych bogactw naturalnych. Nie ma takiej formy życia na Ziemi, która mogłaby bez niej istnieć.

Mikroorganizmy roślinne:		
Bakterie 50 g	1 000 000 000 000	
Promieniowce 50 g	10 000 000 000	
Grzyby 100 g	1 000 000 000	
Głony 1 g	1 000 000	
Mikroorganizmy zwierzęce:		
Wiciowce	500 000 000 000	
Ameby 10 g	100 000 000 000	
Orzęski	1 000 000	
Małe zwierzęta:		
Wrotki 0,01 g	25 000	
Nicienie 1 g	1 000 000	
Roztocza 1 g	100 000	
Skoczogonki 0,6 g	50 000	
Większe zwierzęta:		
Wieloszczety 2 g	10 000	
Ślimaki 1 g	50	
Pająki 0,2 g	50	
Równonogi 0,5 g	50	
Krocionogi 4,5 g	300	
Chrząszcze i larwy 1,5 g	100	
Muchówki (dwuskrzydłe) 1 g	100	
Inne owady (mrówki) 1 g	150	
Dżdźownice 40 g	80	

Średnia zawartość mikroorganizmów glebowych w 30 cm warstwie gleby na 1 m²



Z1. CO W GLEBIE PISZCZY? Żywiół: Ziemia, Stopień trudności: łatwy

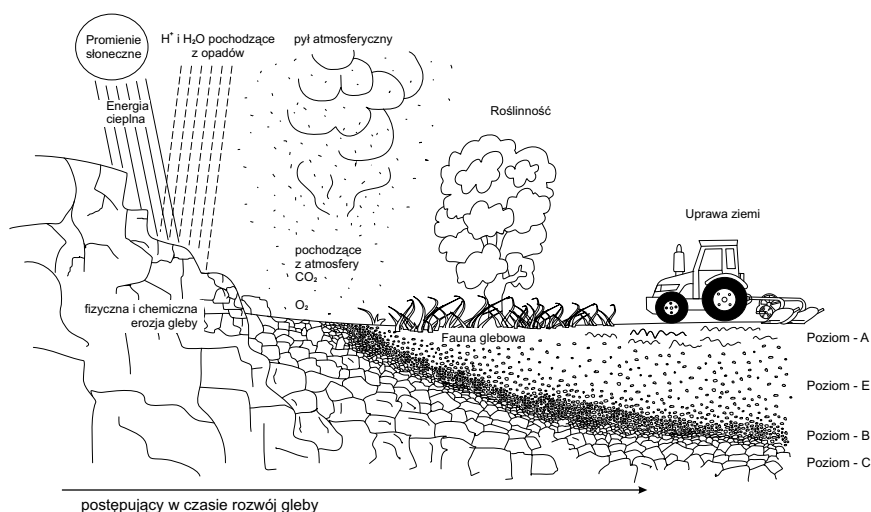
Jednak mimo podstawowego znaczenia dla naszego życia, woda jest często traktowana jako coś oczywistego, a jej złożona rola w procesach geologicznych i geochemicznych nie jest dostrzegana. Również powstawanie gleby, niezbędnej dla rozwoju biosfery, jest uwarunkowane obecnością wody. Bez wody nie byłoby procesów przeobrażenia skał, a składniki chemiczne zawarte w minerałach byłyby niedostępne dla roślin. Same rośliny bez wody nie byłyby się w stanie rozwijać.

Nie możemy jednak traktować gleby jedynie jako mieszaniny trzech podstawowych faz. Gleba to siedlisko wielu organizmów żywych – grzybów, pierwotniaków, bakterii, zwierząt i wreszcie roślin. To ich obecność sprawia, że używamy określenia gleba a nie osad czy zwietrzelina. Dzięki nim staje się środowiskiem przyjaznym do życia dla kolejnych grup organizmów. To one wraz z pozostałościami martwej substancji organicznej tworzą materię organiczną. W miarę upływu czasu obumarłe szczątki roślin i zwierząt w coraz większym stopniu wzbogacają glebę, tworząc humus (próchnicę), który mieszany (m.in. przez dżdżownice) z substancją mineralną tworzy poziom próchniczny – najwartościowszą część gleby. Dzięki żyjącym w niej organizmom glebę należy traktować jak twór żywy, jeden wielki organizm, który dojrzewa, oddycha, a nawet bywa „przepracowany” i „zmęczony”. Gleba podlega ciągłej ewolucji: przechodzi od stanu młodości, poprzez stadium dojrzałości, aż do starości.

Żyjące organizmy pomagają zarówno w rozkładzie samej skały macierzystej jak i martwych już szczątków, przyczyniając się do wzrostu żyzności gleby. Ich ilość jest wskaźnikiem aktywności biologicznej gleby.

Na skutek działania organizmów oraz czynników atmosferycznych lita skała ulega procesowi wietrzenia (rozpad mechaniczny i rozkład chemiczny). Pojawiają się spękania, przez które wnika woda, przyspieszając procesy wietrzenia. Infiltrująca woda, która w naszych warunkach klimatycznych ma ruch głównie zstępujący, prowadzi do formowania się poziomów glebowych, których miąższość wraz z wiekiem gleby systematycznie zwiększa się.

Procesy glebotwórcze zachodzą szybciej w materiale nieskalistym, luźnym (gliny, piaski, pyły). Również sposób zagospodarowania gleby wpływa na tempo jej rozwoju – w glebach użytkowanych rolniczo następuje przyspieszenie procesów glebowych.



Powstawanie gleby i jej warstw



Z1. CO W GLEBIE PISZCZY?

Żywiot: Ziemia, Stopień trudności: łatwy

Przez tysiące lat człowiek pełnił w tym mechanizmie równorzędną funkcję wraz ze zwierzętami. Ostatnie dziesięciolecia naznaczone przemożnym wpływem człowieka na środowisko sprawiły, że należy go jednak obecnie traktować jako osobny czynnik glebotwórczy. W większości przypadków rola człowieka w przemianach środowiska glebowego ma charakter destrukcyjny. Człowiek przyczynia się do procesu degradacji gleb i go potęguje. Na szczęście nauczył się też zapobiegać niszczeniu gleb, a także przywracać je do życia.

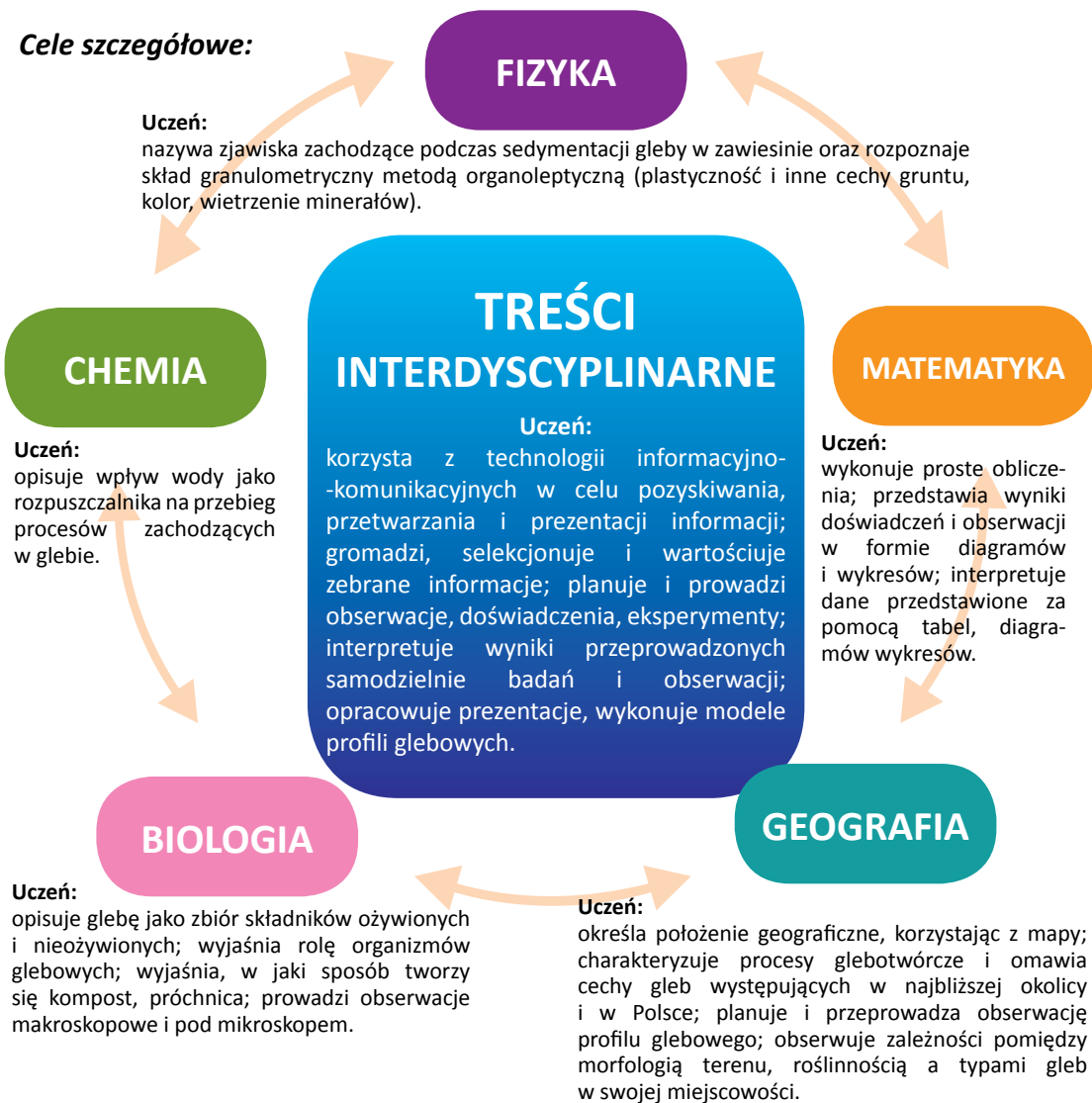


Temat projektu: Co w glebie piszczy?

Cel ogólny:

Uświadomienie uczniom, że gleba to nie tylko mieszanina piasku i innych komponentów, ale żywy twór. Zapoznanie uczniów ze składnikami gleby i jej budową. Poznanie najważniejszych procesów prowadzących do powstania gleby i zróżnicowania poziomów glebowych oraz jej najważniejszych właściwości fizycznych i fizyko-chemicznych.

Cele szczegółowe:





Czas potrzebny na realizację:

2 miesiące

Materiały i środki dydaktyczne:

karty pracy, instrukcje techniczne doświadczeń, Internet, materiały źródłowe.

Scenariusz Z1.1.

mapy topograficzne najbliższej okolicy, mapy gleb Polski, odbiornik GPS, tablice barwne z profilami głównych typów gleb Polski, termometr elektroniczny, waga kieszonkowa (z dokładnością do 0,1 g), mała łopatką lub saperka, 6 słoików zakręcanych, plastikowa skrzynka narzędziowa, składana lub zwijana miarka, flamaster wodoodporny, linijka, stoper, 2 plastikowe strzykawki o pojemności 10 ml, kawałek przezroczystej folii, woreczki foliowe, gumki recepturki, woda, próba gleby, sito o średnicy oczek ok. 1 mm.

Scenariusz Z1.2.

mikroskopy, szkło powiększające, przezroczysta butelka typu PET o objętości 5 l (najlepiej biała), miarka o długości ok. 50 cm, szpachelka glebowa, gazeta lub duży arkusz papieru, woreczki foliowe na próby, kawałki gazet, kawałki folii z reklamówek, plastikowe i blaszane elementy, fragmenty materiału, ciemny materiał, ok. 1–2 kg piasku, ok. 1–2 kg gleby ogrodowej lub poziomu próchnicznego, kilkanaście lub kilkadziesiąt dżdżownic, obierki z owoców i warzyw, zbutwiałe liście i korzenie.

Scenariusz Z1.3.

fotografie, antyramy, brystol, kolorowe kartki, tablice korkowe, prace plastyczne, cylindry szklane o obj. 250 lub 500 ml, gleba.

Literatura:

- Bednarek R., Dziadowiec H., Pokojska U., Prusinkiewicz Z. (2004). *Badania ekologiczno-gleboznawcze*. Warszawa: PWN.
- Bednarek R., Prusinkiewicz Z. (1999). *Geografia gleb*. Warszawa: PWN.
- Dobrzański B., Zawadzki S. (1999). *Gleboznawstwo*. Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne.
- Gorlach E., Mazur T. (2002). *Chemia rolna*. Warszawa: PWN.
- Kowalik P. (2001). *Ochrona środowiska glebowego*. Warszawa: PWN
- Systematyka gleb Polski (1989). *Roczniki Gleboznawcze. t. XL. nr. ¾*. Warszawa.

Strony internetowe:

- soil.gsfc.nasa.gov/ – opis właściwości gleb na poziomie szkoły podstawowej (w języku angielskim)
- www.pedosphere.com – informacje o właściwościach gleb na poziomie zaawansowanym wraz z użytecznymi kalkulatorami on-line do określania składu granulometrycznego i właściwości hydraulicznych gleb (wg. klasyfikacji kanadyjskiej i USA)
- www.slideshare.net/andykleinschmidt/introduction-to-soil-science-presentation
- www.soil-net.com – wszystko o glebie dla dzieci i scenariusze zajęć (w języku angielskim)
- nauczyciel.pl/index.php/resources/gleby_20071214091601_page_6.html
- www.bryk.pl/teksty/liceum/geografia/geografia_fizyczna/10934-typy_gleb_i_zbiorowiska_le%C5%9Bne_polski.html
- www.mikrokosmos.edu.pl/oferta-dla-szkol/



Z1. CO W GLEBIE PISZCZY? Żywiot: Ziemia, Stopień trudności: łatwy

Etapy realizacji projektu

Etapy realizacji	Działania
1. Wstępne informacje	<ul style="list-style-type: none"> • zapoznanie uczniów z tematem, celami projektu i planowanym efektem końcowym • zaciekawienie uczniów tematyką dotyczącą gleby jako organizmu żywego, podlegającego ewolucji, wycieczka po najbliższej okolicy w poszukiwaniu naturalnych odśnień • przedstawienie uczniom wstępnej instrukcji do realizacji szczegółowych zadań
2. Planowanie działań	<ul style="list-style-type: none"> • wstępna analiza treści projektu • podział na grupy i opracowanie zasad współpracy w grupie • sporządzenie harmonogramu z uwzględnieniem terminów realizacji kolejnych etapów pracy • zapoznanie uczniów z kryteriami oceny pracy • podpisanie kontraktów
3. Realizacja projektu	<ol style="list-style-type: none"> 1. Poznanie procesów decydujących o rozwoju gleby, jej typów i walorów użytkowych – praca w grupach 2. Przygotowanie uczniów do obserwacji odkrywki glebowej – praca zespołowa 3. Badanie odkrywki glebowej – praca w grupach 4. Badanie wpływu uprawy roślin na zmiany w środowisku przyrodniczym – praca w grupach 5. Przygotowanie prezentacji w formie sesji popularnonaukowej i wystawy dla pozostałych uczniów szkoły – praca w grupach
4. Prezentacja	Dzień Gleby – prezentacja wykonanych modeli gleb najbliższej okolicy
5. Ocena projektu	ocena pracy uczniów i poszczególnych grup projektowych na podstawie ustalonych kryteriów
6. Ewaluacja projektu	przeprowadzenie ewaluacji projektu zgodnie z kartą ewaluacji

Szczegółowy opis działań grup zadaniowych na etapie realizacji projektu:

Grupy zadaniowe	Treści	Opis zadań do wykonania przez grupę	Sposób, forma realizacji zadania	Efekty pracy uczniów
Po czym depczemy? Jak zbudowana jest gleba?				
Wszyscy uczestnicy projektu	budowa gleby; czynniki glebotwórcze; zależności pomiędzy morfologią terenu, użytkowaniem i szatą roślinną a budową wewnętrzną gleby	wykonanie odkrywki glebowej, pobranie próby gleby z trzech różnych miejsc i dokonanie opisu odkrywki; ustalenie rodzaju gleby	pogadanka w trakcie zajęć terenowych; praktyczne działania polegające na pobraniu prób gleby; obserwacja; wykonanie zadań zgodnie z kartą pracy	uzyskanie przez uczniów informacji wstępnych dotyczących roli gleby w środowisku i poznanie czynników glebotwórczych; dokumentacja fotograficzna



Z1. CO W GLEBIE PISZCZY?

Żywiot: Ziemia, Stopień trudności: łatwy

Praca w trzech grupach	poznanie składników gleby	wykonywanie doświadczeń zgodnie z kartami pracy i instrukcjami	doświadczenia; obserwacje; praca z internetem	wypełnione karty pracy; modele gleby; prezentacja wyników pracy uczniów
Obserwujemy świat organiczny gleby				
Wszyscy uczestnicy projektu praca w grupach	poznanie organizmów żyjących w glebie	przeprowadzenie w terenie i pod mikroskopem obserwacji organizmów żyjących w ściółce i poziomie próchnicznym; wyszukiwanie informacji w Internecie na tematy: „Jakie szkody dla przyrody i samego człowieka przynosi wypalanie trawy” oraz „Dlaczego należy chronić dżdżownicę?”	zajęcia w terenie; obserwacje; obserwacje pod mikroskopem; praca z Internetem, kartami pracy	wypełnione karty pracy; plakaty
Przygotowanie Dnia Gleby				
Wszyscy uczestnicy projektu	co w glebie piszczy	opracowanie scenariusza imprezy	burza mózgów; dyskusja	scenariusz Dnia Gleby
Grupa I		przygotowanie wystawy fotograficznej	przygotowanie wystaw, antyram, pokazu doświadczeń i gry planszowej;	wystawy; scenariusz pokazu „Jadalny model gleby”
Grupa II		przygotowanie wystawy prac „Wypalanie traw – skutki i zagrożenia”		
Grupa III		przygotowanie wystawy modeli gleb		
Grupa IV		przygotowanie pokazu dla uczniów „Budujemy jadalny model gleby”		
Grupa V		wykonanie gry planszowej lub organizacja konkursu na najciekawszą grę planszową o glebie		



SCENARIUSZE ZAJĘĆ

Scenariusz Z1.1

Temat zajęć:

Po czym depczemy? Jak zbudowana jest gleba?

Cel ogólny:

Poznanie zależności pomiędzy morfologią terenu, użytkowaniem i szatą roślinną a budową wewnętrzną gleby. Przygotowanie do obserwacji odkrywki glebowej.

Cele szczegółowe:

Uczeń:

- wyjaśnia pojęcia: gleba, odkrywka glebowa;
- wyjaśnia znaczenie gleby dla życia na Ziemi;
- omawia skład i sposób powstawania gleby;
- rozpoznaje uziarnienie gleby, stosując nazwy podstawowych frakcji;
- opisuje formy terenu w najbliższej okolicy;
- rozpoznaje główne typy gleb Polski i opisuje ich zasadnicze właściwości.

Metody i formy pracy:

- pogadanka,
- obserwacja,
- praca z Internetem, instrukcjami i kartami pracy,
- wycieczka,
- praca w grupach.

Materiały i środki dydaktyczne:

mapy topograficzne najbliższej okolicy, mapy gleb Polski, tablice barwne z profilami głównych typów gleb Polski, mała łopatka lub saperka, woreczki foliowe, 6 stoików zakręcanych, instrukcje doświadczeń z wykazem niezbędnych materiałów i środków dydaktycznych, karty pracy ucznia, aparat fotograficzny.

Przewidywany czas realizacji:

6 godzin (2 godziny w terenie i 4 godziny w szkole)

Przebieg zajęć:

1. Nauczyciel wprowadza uczniów w tematykę zajęć, informuje uczniów, że zajęcia będą przebiegały dwuetapowo – w terenie i w klasie, podaje cel zajęć: poznanie, czym jest gleba, jak powstaje i z czego się składa.
2. Nauczyciel wychodzi z uczniami na zajęcia terenowe poza obszar zabudowany (nad rzekę, do parku lub do lasu), znajdujący się w okolicy szkoły i przeprowadza pogadankę na temat roli gleby w środowisku. Opisuje czynniki glebotwórcze, wyjaśnia, w jaki sposób tworzy się gleba (lub wersja II – zamiast pogadanki przygotowuje dla uczniów prezentację multimedialną – wtedy ta część odbywa się jeszcze w klasie).



Z1. CO W GLEBIE PISZCZY?

Żywiot: Ziemia, Stopień trudności: łatwy

3. Praca z mapą topograficzną najbliższej okolicy szkoły – uczniowie lokalizują na mapie miejsce, w którym się znajdują, orientują mapę za pomocą kompasu lub obiektów w terenie, wymieniają różne formy terenu (dolina rzeczna, wzniesienie itp.) będące w zasięgu wzroku lub mijane po drodze i odszukują je na mapie.
4. Uczniowie, z pomocą nauczyciela, typują 3 miejsca, skąd pobiorą próby do dalszych badań laboratoryjnych w szkole.
5. Uczniowie, z pomocą nauczyciela, wykonują szpadlem odkrywkę glebową niewielkiej głębokości (40 – 80 cm) tak, by widoczne były co najmniej 2 poziomy (powierzchniowy, próchniczny i podpowierzchniowy), zapisują informację o grubości poziomu próchnicznego. Z obydwu poziomów pobierają do foliowych woreczków zgodnie z procedurą (instrukcja Z1.1.1.) próby gleby (po ok. 1 kg). Uczniowie wykonują dokumentację fotograficzną. Pobrane w terenie próby uczniowie zabierają do szkoły, gdzie zbadają ich niektóre właściwości. Wypełniają kartę pracy.
6. Grupa projektowa pod opieką nauczyciela wspólnie odbywa wycieczkę po wybranych miejscach, a uczniowie pobierają próby gleb. Wszystkie próby powinny być pobrane w tym dniu z nauczycielem.
7. Uczniowie w trzech grupach przeprowadzają zgodnie z kartami zadań i instrukcjami na dwóch własnych próbach pobranych w terenie doświadczenia i obserwacje dotyczące składników gleby.
8. Uczniowie prezentują wyniki swoich doświadczeń i obserwacji, porównują je, wyciągają wnioski.
9. Nauczyciel dzieli uczniów na grupy (na tyle grup, ile typów gleby występuje w okolicach szkoły lub w Polsce). Lider grupy losuje typ gleby. Uczniowie korzystając z Internetu, wyszukują informacje, jak wygląda profil gleby i zgodnie z instrukcją 6. budują jej model. Model uzupełniają o typ roślinności, pod którym powstała gleba.

Wskazówki dla nauczyciela:

Podczas obserwacji, a zwłaszcza pobierając próby gleby, należy:

- zwrócić uwagę, aby próby reprezentowały różne typy gleb;
- odkrywkę glebową najlepiej lokalizować w centralnych częściach głównych jednostek morfologicznych, np. w dolinie rzecznej – w połowie szerokości terasy rzecznej, na stoku – w środkowej jego części, na wierzchołku – w odległości co najmniej kilku metrów od jej krawędzi;
- przy typowaniu lokalizacji należy również brać pod uwagę sposób zagospodarowania terenu (pole orne, łąka, las) lub typ naturalnego zbiorowiska roślinnego;
- wykonując odkrywkę glebową, można wykorzystać gotowe odśnieżenie w przekopie drogowym, budowie, piaskowni itp. W takim przypadku wymagana jest zgoda właściciela i zachowanie niezbędnych środków ostrożności;
- zwrócić uwagę na różnice pomiędzy poziomem organicznym (np. ściółka zawierająca głównie substancje organiczne w różnym stopniu rozkładu) a próchnicznym (poziom mineralny z domieszką substancji próchnicznych – poziom, od którego zaczyna się właściwy profil glebowy). Próby do badań granulometrycznych pobierać wyłącznie z poziomu próchnicznego i poziomu niżej leżącego. Z tego powodu do badania granulometrii nie nadaje się „ziemia ogrodowa” kupowana w sklepach ogrodniczych, ponieważ jest to głównie materiał organiczny.



Scenariusz Z1.2

Temat zajęć:

Obserwujemy świat organiczny gleby

Cel ogólny:

Poznanie roli i znaczenia organizmów glebowych w procesie kształtowania morfologii profilu glebowego. Obserwacja fauny glebowej.

Cele szczegółowe:

Uczeń:

- wyjaśnia pojęcie próchnica
- wyjaśnia znaczenie organizmów glebowych w procesie powstawania gleby i różnicowania poziomów glebowych;
- dostrzega, że gleba to środowisko życia wielu drobnych zwierząt;
- rozróżnia kilka głównych grup organizmów glebowych.

Metody i formy pracy:

- pogadanka,
- obserwacja,
- praca z Internetem, instrukcjami i kartami pracy,
- zajęcia terenowe,
- praca w grupach.

Materiały i środki dydaktyczne:

mikroskopy, lupy, słoiki, instrukcje doświadczeń z wykazem niezbędnych materiałów i środków dydaktycznych, karty pracy ucznia.

Przewidywany czas realizacji:

2 godziny – zajęcia terenowe, 4 godziny – zajęcia w pracowni przyrodniczej

Przebieg zajęć:

1. Nauczyciel wprowadza uczniów w tematykę zajęć, informuje uczniów, że zajęcia będą przebiegały w terenie i w pracowni przyrodniczej, podaje cel zajęć: poznanie roli świata roślinnego i zwierzęcego w powstawaniu gleby.
2. Nauczyciel wychodzi z uczniami na zajęcia terenowe poza obszar zabudowany (nad rzekę, do parku lub do lasu), dzieli uczniów na grupy.
3. Uczniowie pracują w grupach i pod nadzorem nauczyciela wykonują zadania z karty pracy zgodnie z instrukcją *Obserwujemy organizmy glebowe*.
4. Uczniowie prezentują wyniki swoich obserwacji.
5. Uczniowie wyszukują w Internecie informacje na temat szkód, jakie dla przyrody i samego człowieka przynosi wypalanie trawy oraz wykonują plakaty omawiające ten problem.



Z1. CO W GLEBIE PISZCZY?

Żywiot: Ziemia, Stopień trudności: łatwy

6. Uczniowie w grupach przeprowadzają doświadczenia i obserwacje dotyczące wpływu organizmów glebowych na powstawanie kompostu. Wyniki swoich obserwacji porównują z wynikami pozostałych grup.
7. Uczniowie wyszukują w Internecie informacje na temat powodów, dla których należy chronić dżdżownice.

Wskazówki dla nauczyciela:

Jeżeli realizowany był już scenariusz Z1.1, wskazane byłoby przeprowadzenie zajęć w miejscach badanych w pierwszym scenariuszu.

Scenariusz Z1.3

Temat zajęć:

Przygotowanie Dnia Gleby

Cel ogólny:

Podsumowanie pracy nad projektem „Co w glebie piszczy?”. Przygotowanie Dnia Gleby w szkole.

Cele szczegółowe:

Uczeń:

- wykonuje wystawę plakatów „Wypalanie traw – skutki i zagrożenia”;
- zamieszcza w antyramach fotografie i ich opisy;
- tworzy modele gleb;
- organizuje pokaz „Jak zbudować jadalny model gleby”.

Metody i formy pracy:

- burza mózgów,
- dyskusja,
- praca w grupach.

Materiały i środki dydaktyczne:

fotografie, antyramy, brystol, kolorowe kartki, tablice korkowe, prace plastyczne, cylindry szklane o obj. 250 lub 500 ml, gleba.

Przebieg zajęć:

1. Opracowanie scenariusza obchodów Dnia Gleby, ustalenie terminu, miejsca imprezy, zaproszenie uczniów i ich rodziców – burza mózgów, dyskusja.
2. Nauczyciel dzieli uczniów na grupy, które pracują nad zadaniami:
 - a) grupa I – prace nad wystawą fotograficzną – przygotowanie antyram (zdjęcia wykonane podczas wycieczek terenowych: zdjęcia odkrywek glebowych oraz szaty roślinnej w miejscach ich wykonywania oraz zdjęcia dokumentujące prace uczniów nad projektem; przygotowanie opisów do zdjęć);
 - b) grupa II – przygotowanie wystawy prac - „Wypalanie traw – skutki i zagrożenia”;



Z1. CO W GLEBIE PISZCZY?

Żywiot: Ziemia, Stopień trudności: łatwy

- c) grupa III – wykonanie modeli gleb i przygotowanie wystawy modeli gleb. Na podstawie obserwacji terenowych oraz reszty prób gleb pobranych w terenie uczniowie wykonują modele gleby. W tym celu zachowując proporcje, zasypują odpowiednim materiałem glebowym cylindry szklane o obj. 250 lub 500 ml;
- d) grupa IV – przygotowanie pokazu dla uczniów „Budujemy jadalny model gleby”;
I wersja – przygotowanie gry lub gry planszowej dla kolegów i koleżanek o tematyce gleby. Uczniowie wykonują niezbędne elementy: plansze oraz opracowują reguły gry.
II wersja – uczniowie ogłaszają w szkole konkurs na wykonanie najciekawszej gry planszowej, np. „Mieszkańcy gleby” lub „Gleby Polski”. Opracowują regulamin konkursu, w Dniu Gleby wręczają zwycięzcom nagrody.

Wskazówki dla nauczyciela:

1. Można wykorzystać modele gleb, jakie uczniowie wykonali podczas realizacji pierwszego scenariusza.
2. Jak zbudować jadalny model gleby:

Materiały:

szklana salaterka, żelki o kształcie „robaków” (dżdżownice, żuki, pająki), kruche ciastka, duże biszkopty (skała lita i skała macierzysta), sernik na zimno – ciasto w proszku, budyń czekoladowy, twarda czekolada, tarka do warzyw, zielone wiórki kokosowe, żelatyna spożywcza, barwniki spożywcze (żółty i czerwony – gęsty syrop toffi i truskawkowy lub malinowy)

Wykonanie:

1. Ugotuj jedną porcję (lub więcej, w zależności od wielkości salaterki) budyniu czekoladowego.
2. Rozpuść niewielką ilość żelatyny spożywczej.
3. Rozpuść pół czekolady.
4. Wymieszaj i rozdziel na trzy części masę sernikową, dodając do dwóch barwniki spożywcze.
5. Dno salaterki wyłóż szczelnie ciastkami.
6. Rozprowadź pierwszą warstwę masy sernikowej zabarwionej na żółto. Niech powierzchnia tej warstwy będzie bardzo nierówna.
7. Wylej na nią drugą część masy sernikowej zabarwionej na czerwono.
8. Na czerwoną warstwę wylej cieniutką warstwę roztopionej czekolady, a gdy wystygnie, wylej ostatnią, niezabarwioną część masy sernikowej.
9. Do ugotowanego budyniu dodaj rozpuszczoną żelatynę (jeśli budyń jest bardzo gęsty, nie musisz jej dodawać), wymieszaj z żelkami w kształcie „robaków” i wylej na powierzchnię sernika. Możesz też dodać pokruszone kawałki czekolady i wiórki czekoladowe utarte na tarce.
10. Górną część posyp wiórkami czekoladowymi. Będą to fragmenty substancji organicznej.
11. Na wierzchu możesz wszystko posypać zielonymi wiórkami kokosowymi imitującymi trawę.
12. Wstaw model gleby do lodówki.

22. ŚMIECI WOKÓŁ NAS

Problem badawczy: *Działalność człowieka wpływa na zmiany w środowisku naturalnym*

Zagadnienia: *W jaki sposób dochodzi do zanieczyszczenia gleb?*

Czy w każdej glebie organizmy żywe i rośliny „czują się” dobrze?

Odpady od lat stwarzają poważne zagrożenie dla środowiska przyrodniczego i człowieka.

W czasach starożytnych śmieci, ze względu na swój naturalny skład, szybko się rozkładały i nie stanowiły jeszcze poważnego problemu. Zazwyczaj były porzucane przez mieszkańców w pobliżu domostw i przykrywane ziemią. W efekcie następowało podnoszenie się gruntów na obszarach osad i miast. Z badań wynika, że np. w Troi poziom gruntu podnosił się o 1 metr w ciągu 100 lat. W europejskich średniowiecznych miastach odpady były wyrzucane bezpośrednio na ulicę. Powodowało to m.in. wzrost populacji gryzoni, głównie myszy i szczurów, a w konsekwencji przyczyniało się do wzrostu chorób zakaźnych roznoszonych przez te zwierzęta. Jednak najpoważniejsze problemy związane z zagospodarowywaniem odpadów pojawiły się w XX wieku. Z jednej strony przyczynił się do tego szybki postęp technologiczny, przejawiający się między innymi krótszą żywotnością niektórych produktów, szczególnie tych powszechnego użytku. Z drugiej strony nastąpił znaczny wzrost populacji ludzkiej oraz zwiększyła się produkcja dóbr konsumpcyjnych.

Współcześnie śmieci stwarzają szczególnie problem w aglomeracjach miejskich i miejsko-przemysłowych. W zależności od rodzaju i składu odznaczają się większą lub mniejszą szkodliwością dla środowiska przyrodniczego i dla człowieka. Istnieje wiele kryteriów podziału odpadów. Najogólniej jednak można je podzielić na komunalne, przemysłowe i rolnicze. Ponadto we wszystkich tych kategoriach wydziela się odpady niebezpieczne, czyli takie, które ze względu na swoje właściwości stanowią zagrożenie dla życia lub zdrowia ludzi albo dla środowiska. Możemy do nich zaliczyć: zużyte baterie, akumulatory, świetlówki, termometry rtęciowe czy przeterminowane leki. Szczególnie groźną kategorią odpadów niebezpiecznych są odpady radioaktywne. Odpadów takich nie wolno wyrzucać, zakopywać, wylewać do kanalizacji czy gruntu. Nie wolno ich także spalać w standardowych spalarniach śmieci. Ich eliminacja polega przede wszystkim na utylizacji w spalarniach odpadów specjalnych lub składowaniu na składowiskach odpadów niebezpiecznych.

Największą grupę odpadów w Polsce stanowią odpady przemysłowe. W 2008 r. wytworzono w naszym kraju ok. 111 milionów ton odpadów przemysłowych. W tym samym czasie wyprodukowano nieco ponad 10 mln ton odpadów komunalnych. Jednak to właśnie na sposób ich zagospodarowania przeciętny Polak ma największy wpływ.

Do ogólnie znanych i stosowanych metod gospodarki odpadami komunalnymi można zaliczyć: składowanie odpadów na wysypisku, spalanie, kompostowanie oraz recykling.

Składowanie odpadów na wysypisku

O ile w Unii Europejskiej średnio 40% odpadów komunalnych składowane jest na wysypiskach lub w ziemi, o tyle w Polsce odsetek ten jest dwukrotnie wyższy i wynosi 78%. Jest to zatem podstawowa metoda unieszkodliwiania odpadów w naszym kraju. W ostatnich latach buduje się coraz więcej wysypisk zorganizowanych, które znajdują się na terenie ściśle do tego przeznaczonym, a od powierzchni gruntu dzieli je odpowiednia warstwa zabezpieczająca. Niestety, w dalszym ciągu powstaje wiele nielegalnych wysypisk,



które stają się niejednokrotnie swoistymi bombami ekologicznymi. Dzikie wysypiska nie mają właściwie uszczelnionego podłoża, nie posiadają też wydzielonej strefy ochronnej.

W konsekwencji może następować przesiąkanie odcieków z odpadów, zanieczyszczanie płytko zalegających wód gruntowych, a nawet skażenie wody pitnej. Innym problemem mogą być znajdujące się w odpadach metale ciężkie i inne związki toksyczne. W obrębie dzikich wysypisk notuje się podwyższone koncentracje miedzi, niklu, cynku, chromu, a nawet rtęci. Metale te już w niewielkich ilościach mogą wywoływać efekty uboczne w prawidłowym funkcjonowaniu organizmów żywych. Głównym ich źródłem są zazwyczaj odpady niebezpieczne. Z kolei gnijące substancje organiczne są źródłem nieprzyjemnych zapachów i mogą powodować zanieczyszczenia powietrza, np. siarkowodorem. Stwarzają także dogodne warunki dla rozwoju much, komarów i szczerów, które mogą roznosić choroby. Szacuje się, że w naszym kraju występuje 10–20 tysięcy takich wysypisk. Można je znaleźć m.in. na obrzeżach miast, w sąsiedztwie domków jednorodzinnych, w pobliżu mało uczęszczanych dróg, na skraju lasów czy w zadrzewieniach śródpolnych. Dzikie wysypiska w znaczny sposób obniżają walory estetyczno-krajobrazowe obszarów, na których są składowane.

Spalanie odpadów

Profesjonalne spalanie śmieci odbywa się w specjalnych piecach w temperaturze pomiędzy 850 a 1150°C. Śmieci posiadają wysoką wartość energetyczną. Dlatego coraz częściej spala się śmieci także w elektrociepłowniach po to, aby jednocześnie uzyskać energię. Spalanie śmieci nie jest całkowicie bezpieczne. Termiczne przekształcanie odpadów to zaawansowany technologicznie proces, zakładający wieloetapowy proces oczyszczania spalin dzięki rozbudowanemu systemowi filtrów i innych zabezpieczeń technicznych. Najnowsze technologie spalania wykazały, że możliwe jest prowadzenie procesu spalania w taki sposób, aby nie stanowił on zagrożenia dla środowiska, jednak muszą być spełnione określone warunki. W procesach spalania ważną rolę odgrywa temperatura spalania. Gdy jest ona zbyt niska, to w emitowanych spalinach powstają zanieczyszczenia bardzo szkodliwe dla środowiska przyrodniczego i zdrowia człowieka. Z tego powodu nie powinniśmy spalać śmieci w paleniskach domowych. Spalanie to odbywa się właśnie w niskich temperaturach (200-500°C). W wyniku spalania do atmosfery mogą być emitowane niebezpieczne i toksyczne związki, w tym metale ciężkie, związki azotu, tlenki siarki, węglowodory.

W wyniku samorzutnych reakcji chemicznych z emitowanych pyłów zawierających węgiel organiczny i nieorganiczne chlorki, w obecności metali ciężkich (głównie miedzi) jako katalizatora oraz tlenu i pary wodnej z powietrza, powstają szczególnie groźne związki zwane dioksynami i furanami. Zalicza się je do grupy związków kancerogennych, czyli rakotwórczych. Dioksyny i furany mogą powstawać jako produkt uboczny spalania różnych odpadów, np. drewna meblowego, zawierającego chlorowane fenole, tworzyw sztucznych, opon, bielonego papieru. Stężenie dioksyn i furanów w wydobywającym się z domowych kominów dymie może wynosić 100 nanogramów/m³, dla porównania ich dopuszczalne stężenie wynosi 0,1 nanograma/m³ (norma dla spalarni śmieci).

Kompostowanie odpadów

Kompostowanie jest naturalną metodą unieszkodliwiania i zagospodarowywania odpadów, polegającą na rozkładzie substancji organicznej przez mikroorganizmy.



Wytworzony w procesie kompostowania humus zawiera znaczną ilość azotu, potasu, fosforu i wapnia, a zatem stanowi doskonały nawóz dla roślin. Dojrzały kompost można stosować bez żadnych obaw i ograniczeń ilościowych do nawożenia gleby. Kompostować można odpady organiczne produkowane w domach, osady ze ścieków, odpady z parków, odpady ogrodowe i kuchenne, odpady przemysłu spożywczego, obornik, odpady rolnicze.

W Polsce funkcjonuje obecnie ponad 50 kompostowni. Śmieci kompostuje się także w warunkach domowych, w specjalnych kompostownikach przydomowych, jak też w otwartych przyzmach w ogrodzie. Metoda ta pozwala na przetworzenie nawet 20-30% wytwarzanych przez nas odpadów.

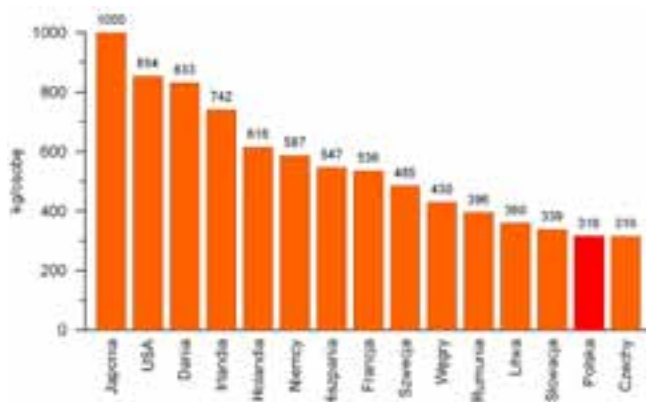
Recykling

Ważną metodą przetwarzania odpadów jest recykling. Jego istotą jest maksymalizacja wykorzystania tych samych materiałów z uwzględnieniem minimalizacji nakładów na ich wytworzenie. W jaki sposób można prowadzić recykling? Istotą tego procesu jest właściwa segregacja śmieci. Odpady komunalne nadające się do przetworzenia można podzielić na cztery podstawowe grupy: papier, plastik, szkło i metale. Przetwarzając surowce wtórne, przyczyniamy się do ochrony naturalnych zasobów. Np. wykorzystanie makulatury ogranicza eksploatację drewna pochodzącego z lasów. Jedna tona makulatury pozwala zaoszczędzić ok. 17 drzew. Ponadto segregacja śmieci wpływa na oszczędność surowców mineralnych, zmniejszenie zużycia energii, ograniczenie skażenia środowiska związanego z produkcją pierwotną oraz oszczędność miejsca na składowisku.

Odpady wytworzone w gospodarstwach domowych powinny być wrzucane do specjalnie oznakowanych pojemników:

- papier i makulatura – pojemnik w kolorze niebieskim,
- plastik – pojemnik w kolorze żółtym,
- szkło – pojemnik w kolorze białym dla szkła bezbarwnego i pojemnik w kolorze zielonym dla szkła kolorowego,
- aluminium – pojemnik w kolorze szarym.

Ciekawie przedstawiają się dane statystyczne dotyczące produkcji odpadów komunalnych w państwach Unii Europejskiej. Według danych Eurostatu, dotyczących zagospodarowania odpadów komunalnych w poszczególnych krajach Unii Europejskiej, przeciętny Europejczyk wyprodukował w 2009 roku 513 kg odpadów na osobę. Najwięcej śmieci, bo ponad 700 kg na osobę, produkują Irlandczycy, Cypryjczycy, Luksemburczycy i Duńczycy. Najmniej – Polacy i Czesi – 316 kg na osobę.



Wielkość produkcji odpadów komunalnych w przeliczeniu na jednego mieszkańca w wybranych krajach w roku 2009 (kraje europejskie na podstawie Eurostat)



Z2. ŚMIECI WOKÓŁ NAS

Żywioł: Ziemia, Stopień trudności: łatwy

Pomimo niskiej wartości tego wskaźnika, w zakresie gospodarki odpadami mamy jeszcze wiele do zrobienia, zwłaszcza w zakresie sposobu pozbywania się odpadów komunalnych.

W Unii Europejskiej spala się 20% śmieci, nieco więcej, bo 24% poddawanych jest recyklingowi, a 18% kompostuje się. W Polsce spala się 1% odpadów, kompostuje 7%, a recyklingowi poddaje się 14% śmieci.

Spalanie jako główną metodę stosują Duńczycy (48% śmieci), Szwedzi (49%), Holendrzy, Belgowie, Luksemburczycy, Niemcy i Francuzi (powyżej 30%). W recyklingu prym wiodą Niemcy (48%), Duńczycy, Belgowie, Holendrzy, Irlandczycy, Słoweńcy i Szwedzi (powyżej 30%). Kompostowaniu poddaje się 40% odpadów w Austrii i 32% odpadów we Włoszech. Na uwagę zasługuje fakt, że w Holandii, Austrii i Szwecji tylko 1% odpadów trafia na składowiska, a w Niemczech w ogóle nie składowane są odpady.

Obecnie obowiązującym w Polsce aktem prawnym dotyczącym odpadów jest ustawa o odpadach ze stycznia 2001 roku (Dz. U. 2007 nr 39 poz. 251), która – w przeciwieństwie do wcześniejszych przepisów – jest zgodna z prawem unijnym. Zobowiązuje nas ona do dostosowania naszego systemu gospodarki odpadami do norm unijnych. Zakłada ona m.in., że do 2015 roku odzysk odpadów w Polsce musi wynieść 60%, zaś poziom recyklingu minimum 55%.

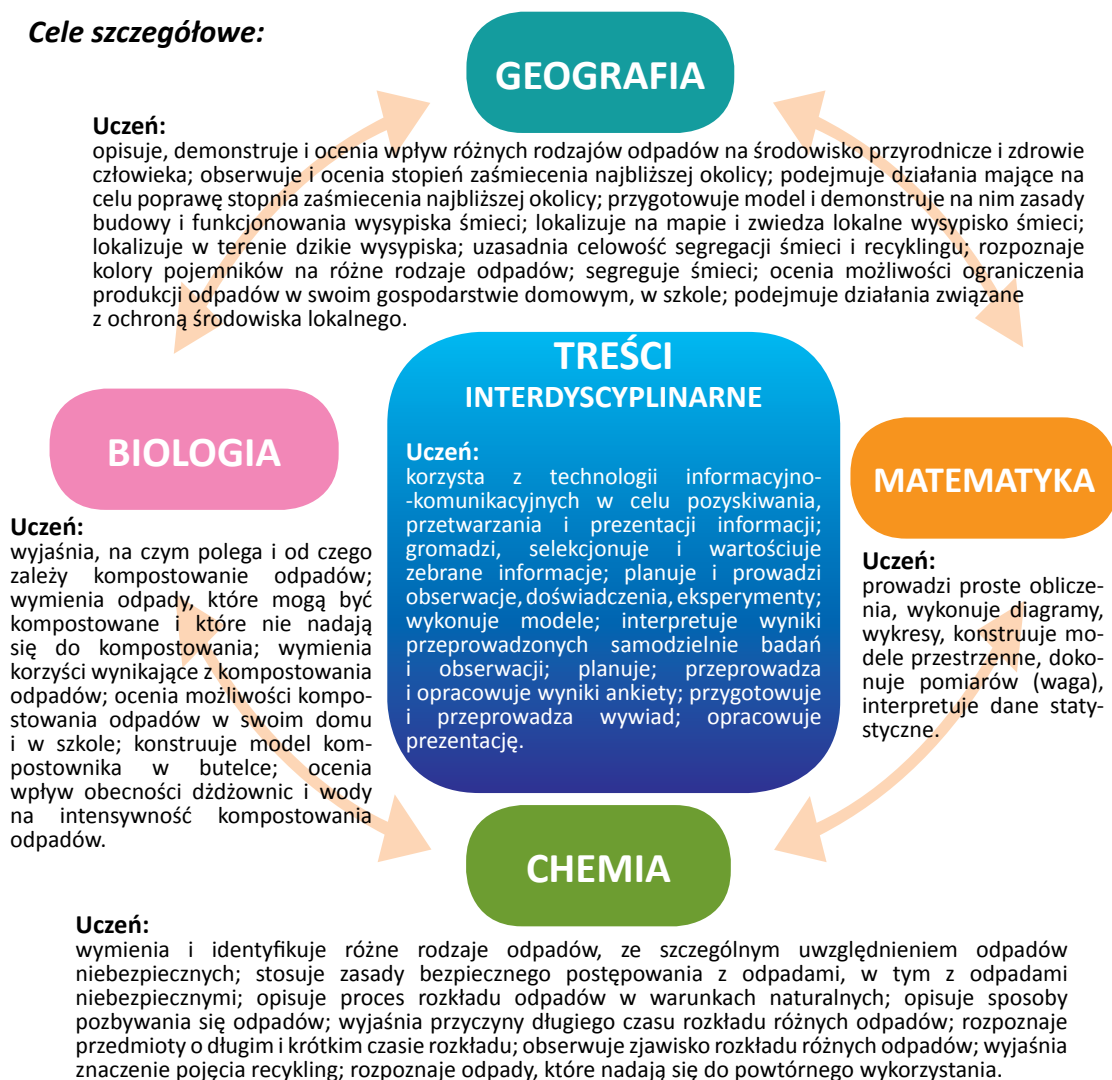


Temat projektu: Śmieci wokół nas

Cel ogólny:

Poznanie problemów związanych z oddziaływaniem odpadów na środowisko przyrodnicze i człowieka oraz możliwości radzenia sobie z odpadami.

Cele szczegółowe:





Metody i formy pracy:

praca z Internetem, materiałami źródłowymi i kartami pracy, pogadanka, ankieta, wywiad, opracowanie poradnika, wykonanie plakatu, doświadczenie, eksperyment, obserwacja, metaplan, konstrukcja modeli, wycieczka, zajęcia terenowe, praca indywidualna, praca w grupach, praca zespołowa.

Czas potrzebny na realizację:

4 miesiące

Materiały i środki dydaktyczne:

Scenariusz Z2.1:

karty pracy, ankiety, materiały do przygotowania plakatu, plan okolicy lub mapa topograficzna, rękawice ochronne, woreczki na próbki odpadów, aparat fotograficzny, Internet.

Scenariusz Z2.2:

karta wywiadu, mapy topograficzne okolicy, arkusz obserwacji dzikiego wysypiska, aparat fotograficzny, Internet.

Czy odpady mogą zanieczyścić gleby i wody podziemne?

piasek gruboziarnisty lub drobny żwirek, woda, plastikowy przezroczysty kubek o poj. 250 cm³ lub szklanka, kieliszek, agrowłóknina, taśma klejąca, pompka z mydła w płynie, barwnik w proszku (np. do jajek).

Czy odpady zanieczyszczają powietrze?

butelka 1,5 l po napoju, 5-10 g mięsa mielonego, garść trawy, szklanka ziemi, pół szklanki wody.

Jadalne wysypisko

szklana przezroczysta salaterka o średnicy 18–20 cm, chałwa (100 g), polewa do lodów (o ciemnej barwie), rurki wafłowe (4 szt.), ryż preparowany (ok. 25–30 g), deser typu pudding (waniliowy i czekoladowy – ok. 750 g), ciastka kakaowe lub czekoladowe (200 g), cukierki typu „kamyczki” – 20–30 sztuk, posypka o barwie zielonej, 2 świeczki urodzinowe.

Scenariusz Z2.3:

karty pracy, kredki, szkolne i domowe kosze na śmieci, waga, rękawiczki lateksowe, torby do gromadzenia odpadów, aparat fotograficzny.

Scenariusz Z2.4:

Internet, karty pracy, aparat fotograficzny.

Jak długo rozkładają się odpady?

łopata, 5 siatek z tworzywa sztucznego (np. po owocach cytrusowych), odpady (np. 3 ogryzki jabłka, paski papieru gazetowego, gazeta, torba foliowa, torba foliowa biodegradowalna, wata bawełniana), aparat fotograficzny.

Robimy kompost w butelce

8 plastikowych butelek 2 l po napojach, 4 zakrętki, termometr elektroniczny ze szpikulcem, odpadki (np. obierki jabłek i ziemniaków, fusy po herbacie i kawie, liście drzew, trawa), ziemia uboga w składniki pokarmowe (np. zebrana na podwórku szkolnym), 5–6 dżdżownic (np. kupione w sklepie wędkarskim), nóż lub nożyczki, kawałek gazy, 3 gumki recepturki, marker, woda.



Jak kompost pomaga rosnać roślinom?

3 doniczki, ziemia kompostowa, ziemia uboga w składniki pokarmowe (np. zebrana na podwórku szkolnym), 15 ziaren fasoli, miseczek, woda.

Literatura:

Grodzińska-Jurczak M., Tarabuła-Fiertak M. (2006). *Co każdy uczeń ze śmieciami robić powinien. Zestaw scenariuszy zajęć dotyczących gospodarowania odpadami dla nauczycieli szkół podstawowych i gimnazjów*. Kraków: Wyd. „Zielone Brygady” (www.zb.internetdsl.pl/ftpwww/odpady/fscommand/ksiazka/nauczyciele/Nauczyciele.pdf)

Grodzińska-Jurczak M., Tarabuła-Fiertak M. (2006). *Co każdy uczeń ze śmieciami robić powinien. Zestaw ćwiczeń dotyczących gospodarowania odpadami dla uczniów szkół podstawowych i gimnazjów*. Kraków: Wyd. „Zielone Brygady”. (www.zb.internetdsl.pl/ftpwww/odpady/fscommand/ksiazka/uczniowie/Uczniowie.pdf)

Kucharczak K., Stępień W., Gworek B. (2010). *Kompostowanie odpadów komunalnych jako metoda odzysku substancji organicznej. Ochrona Środowiska i Zasobów naturalnych nr 42*.

Tworzywa sztuczne wokół nas. (2007). Warszawa: Fundacja PlasticsEurope. (plasticseurope.pl/index.php?id=19&pod= lub www.ekoedukacja.pl/view.php?id=336)

Tyralska-Wojtyca E. (2001). *Śmieci mniej – Ziemi lżej*. Kraków: ROEE.

Strony internetowe:

www.wiedza.ekologia.pl

www.odpadyrecykling.edu.pl

odpady.org.pl/news.php



Etapy realizacji projektu

Etapy realizacji	Działania
1. Wstępne informacje	<ul style="list-style-type: none"> • zaciekawienie uczniów tematyką dotyczącą śmieci, np. udział w akcji „Sprzątanie śmieci” • przedstawienie uczniom propozycji działań, które mogłyby być realizowane w ramach projektu
2. Planowanie działań	<ul style="list-style-type: none"> • wstępna analiza treści projektu • opracowanie zasad współpracy w grupie • sporządzenie harmonogramu z uwzględnieniem terminów realizacji kolejnych etapów pracy • zapoznanie uczniów z kryteriami oceny pracy • podpisanie kontraktów
3. Realizacja projektu	<ol style="list-style-type: none"> 1. Śmieci w naszym otoczeniu 2. Wysypiska śmieci 3. Na czym polega recykling śmieci? 4. Na czym polega kompostowanie śmieci? 5. Metody radzenia sobie z odpadami – podsumowanie 6. Konkurs prac plastycznych z odpadów
4. Prezentacja	prezentacja prac plastycznych z odpadów, wystawa prac pod hasłem „Śmieci mogą być pożyteczne”
5. Ocena projektu	ocena pracy uczniów i poszczególnych grup projektowych na podstawie ustalonych kryteriów
6. Ewaluacja projektu	przeprowadzenie ewaluacji projektu zgodnie z kartą ewaluacji

Szczegółowy opis działań grup zadaniowych na etapie realizacji projektu:

Grupy zadaniowe	Treści	Opis zadań do wykonania przez grupę	Sposób, forma realizacji zadania	Efekty pracy uczniów
Śmieci w naszym otoczeniu				
Wszyscy uczestnicy projektu	odpady niebezpieczne; zasady postępowania z odpadami	wypełnienie karty pracy	praca z internetem; pogadanka	karta pracy
Wszyscy uczestnicy projektu, Praca w grupach I-III	zaśmiecenie szkoły	ocena zaśmiecenia szkoły; podjęcie działań mających na celu zmniejszenie lub wyeliminowanie jej zaśmiecenia	ankieta; zaplanowane działania mające na celu zmniejszenie zaśmiecenia w szkole	wyniki ankiety; dokumentacja fotograficzna; zmniejszenie stopnia zaśmiecenia szkoły
Wszyscy uczestnicy projektu, praca w grupach I-IV	zaśmiecenie najbliższej okolicy	ocena stopnia zaśmiecenia najbliższej okolicy	zajęcia terenowe	karty pracy; plakaty



22. ŚMIECI WOKÓŁ NAS

Żywiol: Ziemia, Stopień trudności: łatwy

Wyspiska śmieci				
Wszyscy uczestnicy projektu; praca w dwóch grupach	wpływ odpadów na środowisko przyrodnicze i zdrowie człowieka	przeprowadzenie doświadczeń prezentujących wpływ odpadów na glebę, wody podziemne i powietrze	doświadczenie; obserwacja	karty pracy
Wszyscy uczestnicy projektu	budowa i zasady funkcjonowania wyspiska śmieci	konstrukcja modelu „słodkiego wyspiska”; opis budowy i funkcjonowania profesjonalnego wyspiska śmieci	konstrukcja modelu	model „słodkiego wyspiska”; karta pracy
Wszyscy uczestnicy projektu	lokalne wyspisko śmieci	poznanie lokalnego wyspiska śmieci	obserwacja; wywiad; wycieczka	wyniki wywiadu; dokumentacja fotograficzna
Wszyscy uczestnicy projektu	dzikie wyspiska śmieci	podjęcie próby lokalizacji dzikich wyspisk w najbliższej okolicy; ocena ich wpływu na środowisko przyrodnicze i człowieka	praca z Internetem, kartami pracy, mapą; obserwacja; wycieczka	arkusze obserwacji dzikiego wyspiska; mapa z ich lokalizacją; karty pracy; dokumentacja fotograficzna
Na czym polega recykling śmieci?				
Wszyscy uczestnicy projektu	segregacja śmieci; recykling	poznanie istoty segregacji śmieci i recyklingu; obserwacja pojemników na różne rodzaje odpadów	pogadanka; wycieczka; praca z Internetem; kartą pracy	karta pracy; zdjęcia
Grupy I-IV	badanie zawartości koszy na śmieci w szkole	obserwacje zawartości koszy na śmieci w szkole; segregacja śmieci, pomiar ich wagi; obliczenie całkowitej ilości śmieci produkowanych w szkole w różnym czasie	obserwacja; pomiar; obliczenia	wypełniona karta pracy
Wszyscy uczestnicy projektu (indywidualnie)	badanie zawartości koszy na śmieci w domu	obserwacje zawartości domowych koszy na śmieci, pomiar ich wagi; obliczenia całkowitej ilości odpadów wyprodukowanych w różnym czasie, ilości odpadów przypadających na członka rodziny; ocena możliwości segregacji śmieci w gospodarstwie domowym	obserwacja; pomiar; obliczenia; metaplan	wypełniona karta pracy



Z2. ŚMIECI WOKÓŁ NAS

Żywiol: Ziemia, Stopień trudności: łatwy

Grupy I-IV	możliwości segregacji śmieci; zasady postępowania z odpadami	podsumowanie wyników obserwacji w szkole i w domu; ocena możliwości segregacji śmieci; opracowanie poradnika zawierającego zasady postępowania z odpadami	prezentacja wyników obserwacji; metaplan; opracowanie poradnika	karty pracy; wyniki analizy z wykorzystaniem metaplanu; poradnik zasad postępowania z odpadami
Na czym polega kompostowanie śmieci?				
Wszyscy uczestnicy projektu	czas rozkładu różnych odpadów	przeprowadzenie eksperymentu prezentującego czas rozkładu wybranych odpadów	eksperyment; obserwacja; praca z kartą pracy	karty pracy; zdjęcia
Grupy I-IV	kompostowanie śmieci	poznanie procesu kompostowania odpadów, wad i zalet tej metody; ocena możliwości kompostowania odpadów w najbliższym otoczeniu	praca z Internetem; kartami pracy; obserwacja; pogadanka	karty pracy
Grupy I-IV	budowa kompostownika; wpływ kompostu na wzrost roślin	wykonanie modelu kompostownika w butelce; przeprowadzenie eksperymentu prezentującego wpływ kompostu na wzrost roślin	doświadczenie; eksperyment; obserwacja	karty pracy; zdjęcia; model kompostownika
Metody gospodarowania odpadami – podsumowujemy projekt				
Grupy I-IV	zalety i wady metod zagospodarowywania odpadów; ocena gospodarki odpadami w Polsce	ocena zalet i wad składowania, spalania, kompostowania i recyklingu odpadów; ocena gospodarki odpadami w Polsce	praca z Internetem, kartą pracy; ZWI (zalety, wady, interesujące), analiza diagramu	karty pracy
Grupy I-IV	użyteczność odpadów	wykonanie prac plastycznych z odpadów	zajęcia plastyczne	prace plastyczne wykonane z odpadów

Rozwiązania zadań:

1. Segregując odpady, chronisz środowisko!!!



SCENARIUSZE ZAJĘĆ

Scenariusz Z2.1.

Temat zajęć:

Śmieci w naszym otoczeniu

Cel ogólny:

Poznanie problemów związanych z zaśmieceniem w najbliższej okolicy.

Cele szczegółowe:

Uczeń:

- wymienia i identyfikuje różne rodzaje odpadów;
- wyjaśnia wpływ różnych rodzajów śmieci na środowisko przyrodnicze i zdrowie człowieka;
- rozpoznaje odpady niebezpieczne;
- stosuje zasady bezpiecznego postępowania z odpadami, w tym odpadami niebezpiecznymi;
- planuje, przeprowadza i opracowuje wyniki ankiety dotyczącej zaśmiecenia szkoły;
- podejmuje działania poprawiające stan zaśmiecenia szkoły i najbliższej okolicy i wdraża je w życie;
- obserwuje i ocenia stopień zaśmiecenia najbliższej okolicy;
- podsumowuje wyniki obserwacji.

Metody i formy pracy:

- pogadanka,
- ankieta,
- wykonywanie plakatu,
- podejmowanie działań proekologicznych,
- praca z Internetem i kartami pracy,
- praca w grupach,
- zajęcia terenowe.

Materiały i środki dydaktyczne:

karty pracy, ankiety, materiały do przygotowania plakatu, plan okolicy lub mapa topograficzna, rękawice ochronne, woreczki na próbki odpadów, aparat fotograficzny.

Przewidywany czas realizacji:

8 godzin

Przebieg zajęć:

1. Nauczyciel przeprowadza z uczniami pogadankę na temat rodzajów odpadów. Zwraca uwagę na fakt, że wśród śmieci mogą znajdować się odpady niebezpieczne. Uczula uczniów na zachowanie bezpieczeństwa i sposób zachowania w przypadku zauważenia odpadów niebezpiecznych.
2. Uczniowie wyszukują w Internecie informacje na temat rodzajów odpadów zaliczanych do odpadów niebezpiecznych, wypełniają kartę pracy.



Z2. ŚMIECI WOKÓŁ NAS

Żywiot: Ziemia, Stopień trudności: łatwy

3. Uczniowie przygotowują ankietę dotyczącą zaśmiecenia szkoły i przeprowadzają ją wśród uczniów i nauczycieli. Uczniowie dzielą się zadaniami. Praca może odbywać się w trzech grupach: grupa I – przeprowadzenie ankiety wśród uczniów, grupa II – przeprowadzenie ankiety wśród nauczycieli, grupa III – opracowanie wyników ankiety.
4. Każda z trzech grup wybiera jeden, spośród zaproponowanych, sposób na ograniczenie zaśmiecenia szkoły, opracowuje harmonogram zadań i terminy realizacji.
5. Uczniowie wdrażają zaplanowane działania, a po ich zakończeniu podsumowują je. Podczas realizacji podjętych zobowiązań wskazane byłoby prowadzenie dokumentacji fotograficznej.
6. Nauczyciel przygotowuje uczniów do wyjścia na zajęcia terenowe, które będą miały na celu ocenę stopnia zaśmiecenia najbliższej okolicy. Uczniowie dzielą się na 4 grupy i wybierają na mapie topograficznej lub planie miasta fragment terenu, który będą obserwowali.
7. Podczas zajęć terenowych uczniowie wypełniają *Kartę zaśmiecenia terenu*, a następnie na podstawie skali zawartej w karcie pracy ucznia oceniają stopień zaśmiecenia najbliższej okolicy.
8. Uczniowie wykonują w 4 grupach plakaty obrazujące zaśmiecenie fragmentu terenu obserwowanego przez daną grupę.

Wskazówka dla nauczyciela:

Podczas każdego wyjścia w teren należy zwracać szczególną uwagę na zasady bezpieczeństwa, pamiętając o tym, że śmieci mogą stwarzać realne zagrożenie dla zdrowia człowieka. Zbierając próbki śmieci, uczniowie zawsze powinni mieć na rękach rękawice ochronne. Należy zwrócić im również uwagę na to, aby nie dotykali przedmiotów nieznanego pochodzenia.

Scenariusz Z2.2.

Temat zajęć:

Wysypiska śmieci

Cel ogólny:

Poznanie zasad budowy i funkcjonowania bezpiecznego wysypiska śmieci oraz konsekwencji powstawania tzw. dzikich wysypisk dla środowiska przyrodniczego i zdrowia człowieka.

Cele szczegółowe:

Uczeń:

- wyjaśnia, w jaki sposób zagospodarowuje się największą ilość odpadów komunalnych w Polsce;
- demonstruje i ocenia wpływ odpadów na środowisko przyrodnicze i zdrowie człowieka;
- opisuje proces rozkładu odpadów w warunkach naturalnych;
- przygotowuje model i demonstruje na nim zasady budowy i funkcjonowania wysypiska śmieci;
- lokalizuje na mapie i zwiedza lokalne wysypisko;



Z2. ŚMIECI WOKÓŁ NAS

Żywiot: Ziemia, Stopień trudności: łatwy

- opracowuje i przeprowadza wywiad z pracownikiem lokalnego wysypiska;
- lokalizuje w terenie dzikie wysypiska śmieci;
- opisuje wpływ dzikich wysypisk na środowisko przyrodnicze i człowieka.

Metody i formy pracy:

- doświadczenie,
- obserwacja,
- konstrukcja modelu wysypiska śmieci,
- wywiad,
- praca z Internetem i kartami pracy,
- wycieczka,
- praca zespołowa, praca w grupach.

Materiały i środki dydaktyczne:

karty pracy, Internet, materiały i środki znajdujące się w instrukcjach, karta wywiadu, mapy topograficzne okolicy, arkusz obserwacji dzikiego wysypiska, aparat fotograficzny.

Przewidywany czas realizacji:

8 godzin

Przebieg zajęć:

1. Nauczyciel przeprowadza z uczniami pogadankę na temat metod radzenia sobie ze śmieciami. Informuje uczniów, że prawie 80% odpadów komunalnych produkowanych w Polsce jest składowanych na wysypiskach śmieci.
2. Uczniowie w 2 grupach przeprowadzają doświadczenia mające na celu ocenę wpływu odpadów na gleby, wody podziemne i powietrze.
3. Uczniowie budują pod okiem nauczyciela model „słodkiego wysypiska”. Korzystając z karty pracy, omawiają budowę wysypiska śmieci i zasady jego funkcjonowania.
4. Uczniowie przygotowują się pod okiem nauczyciela do wyjścia na lokalne wysypisko, opracowują kartę wywiadu, który zostanie przeprowadzony podczas wycieczki.
5. Uczniowie zwiedzają z nauczycielem lokalne wysypisko, przeprowadzają wywiad.
6. Uczniowie podczas wycieczki podejmują próbę lokalizacji dzikich wysypisk śmieci, wypełniają karty pracy i arkusze obserwacji dzikiego wysypiska.
7. Uczniowie podsumowują wyniki obserwacji podczas wycieczki, wyciągają wnioski.



Wskazówki dla nauczyciela

Rzeczywiste elementy wysypiska	Składniki modelu „słodkiego wysypiska”
zagłębienie przeznaczone na wysypisko	szklana salaterka
warstwa izolacyjna – glina	chałwa
warstwa izolacyjna – folia	ciemna polewa do lodów
rury zbierające odcieki	poziome rurki waflowe
warstwa drenażowa (gromadząca odcieki)	warstwa ryżu preparowanego
śmieci i zanieczyszczenia	warstwa puddingu
duże śmieci	cukierki „kamyczki”
ziemia	pokruszone ciastka kawowe
studnie odgazowujące wysypisko	pionowe rurki waflowe
trawa	zielona posypka
wydobywające się gazy	urodzinowe świece

Scenariusz Z2.3.

Temat zajęć:

Na czym polega recykling śmieci?

Cel ogólny:

Poznanie istoty procesu recyklingu i segregacji śmieci oraz zalet i wad tej metody przetwarzania odpadów.

Cele szczegółowe:

Uczeń:

- wyjaśnia znaczenie pojęć: recykling, segregacja śmieci;
- uzasadnia celowość segregacji śmieci;
- wyjaśnia celowość wprowadzania pojemników do segregacji śmieci w najbliższej okolicy;
- nazywa i rozpoznaje odpady, które nadają się do powtórnego wykorzystania;
- rozpoznaje kolory pojemników na różne rodzaje odpadów;
- segreguje śmieci;
- ocenia stopień i możliwości segregacji śmieci w szkole i w domu;
- opracowuje poradnik zawierający praktyczne zasady postępowania z odpadami;
- wykonuje proste obliczenia, rysuje diagram kołowy.

Metody i formy pracy:

- doświadczenie,
- obserwacja,
- metaplan,
- opracowanie poradnika,
- praca z Internetem i kartami pracy,



Z2. ŚMIECI WOKÓŁ NAS

Żywiot: Ziemia, Stopień trudności: łatwy

- obliczenia matematyczne,
- wycieczka,
- praca zespołowa,
- praca w grupach,
- praca indywidualna.

Materiały i środki dydaktyczne:

karty pracy, Internet, kredki, szkolne i domowe kosze na śmieci, waga, rękawiczki lateksowe, torby do gromadzenia odpadów, aparat fotograficzny.

Przewidywany czas realizacji:

6 godzin

Przebieg zajęć:

1. Nauczyciel przeprowadza z uczniami pogadankę dotyczącą możliwości odzyskania części odpadów wyrzucanych na wysypiska. Jeżeli w pobliżu szkoły znajdują się pojemniki do segregacji, uczniowie mogą wyjść na wycieczkę, podczas której powinni zwrócić uwagę na rodzaj śmieci, które mogą być segregowane oraz na kolory pojemników na odpady. Uczniowie mogą zrobić zdjęcia.
2. Uczniowie wypełniają kartę pracy *Na czym polega segregacja śmieci?*
3. Nauczyciel dzieli uczniów na 4 grupy, które przeprowadzają obserwacje zawartości szkolnych koszy na śmieci zgodnie z poleceniami zawartymi w karcie pracy ucznia *Co znajduje się w koszach na śmieci w naszej szkole?*
4. Uczniowie podsumowują i porównują wyniki obserwacji.
5. Nauczyciel poleca uczniom przeprowadzić w domu obserwacje zawartości koszy na śmieci zgodnie z instrukcją i kartą pracy.
6. Po przeprowadzeniu obserwacji uczniowie porównują stopień i rodzaj odpadów znajdujących się w koszach na śmieci w szkole i w domu, oceniają wspólnie aktualny stan i możliwości segregacji odpadów, wyciągają wnioski.
7. Uczniowie opracowują w czterech grupach propozycje poradnika, który zawierałby zasady postępowania z odpadami.
8. Poszczególne grupy przedstawiają wyniki swoich opracowań i uczniowie wspólnie opracowują jedną wersję poradnika. Poradnik powinien być rozpropagowany w szkole.

Scenariusz Z2.4.

Temat zajęć:

Na czym polega kompostowanie śmieci?

Cel ogólny:

Poznanie i obserwacja procesu kompostowania odpadów jako jednej z metod przetwarzania śmieci.



Cele szczegółowe:

Uczeń:

- wyjaśnia przyczyny długiego czasu rozkładu różnych odpadów;
- rozpoznaje przedmioty o długim i krótkim czasie rozkładu;
- obserwuje zjawisko rozkładu różnych odpadów;
- wyjaśnia, na czym polega i od czego zależy kompostowanie odpadów;
- wymienia odpady, które mogą być kompostowane i które nie nadają się do kompostowania;
- wymienia korzyści wynikające z kompostowania odpadów;
- ocenia możliwości kompostowania odpadów w swoim domu i w szkole;
- konstruuje model kompostownika w butelce;
- ocenia wpływ obecności dżdżownic i wody na intensywność kompostowania odpadów;
- podsumowuje wyniki doświadczeń i obserwacji, wykonuje wykresy, wyciąga wnioski.

Metody i formy pracy:

- praca z Internetem i materiałami źródłowymi,
- doświadczenie,
- eksperyment,
- obserwacja.

Materiały i środki dydaktyczne:

karty pracy, Internet, materiały i środki znajdujące się w instrukcjach.

Przewidywany czas realizacji:

6 godzin

Przebieg zajęć:

1. Nauczyciel informuje uczniów, że na zajęciach poznają jedną z metod radzenia sobie ze śmieciami – kompostowanie. Nauczyciel przeprowadza z uczniami pogadankę na temat kompostowania i uzyskuje informacje na temat ich aktualnego stanu wiedzy, pyta, czy każdy rodzaj odpadu nadaje się do kompostowania.
2. Uczniowie przeprowadzają doświadczenie *Jak długo rozkładają się odpady?*, podsumowują wyniki obserwacji, wypełniają karty pracy.
3. Nauczyciel dzieli uczniów na 4 grupy. Uczniowie korzystając z Internetu i własnych obserwacji, wypełniają kartę pracy *Co to jest kompostowanie?* Porównują i podsumowują wyniki pracy.
4. Uczniowie wykonują w 4 grupach doświadczenia *Robimy kompost w butelce* i *Jak kompost pomaga rosnąć roślinom?*, uczniowie wypełniają karty pracy, podsumowują i porównują wyniki doświadczeń.

Wskazówka dla nauczyciela:

Ze względu na długi czas wykonywania doświadczenia *Jak długo rozkładają się odpady?*, można je rozpocząć odpowiednio wcześniej, np. na początku realizacji projektu.



Z2. ŚMIECI WOKÓŁ NAS

Żywiot: Ziemia, Stopień trudności: łatwy

Poprawne odpowiedzi do karty pracy ucznia:

Czas rozkładu odpadów:

a) 1–5 miesięcy, b) 1–5 lat, c) 10–50 lat, d) 100–500 lat, e) ponad 500 lat

Przedmiot	Czas rozkładu	Przedmiot	Czas rozkładu
puszka aluminiowa	d	ogryzek od jabłka	a
niedopałek papierosa	b	wyroby skórzane	c
butelka szklana	e	puszka metalowa	c
skórka od banana	a	butelka plastikowa	e
torba plastikowa	c	pieluszki jednorazowe	d
styropian	e	karton	b
tkanina nylonowa	c	skarpetka wełniana	b

Odpady podlegające kompostowaniu:

obierki ziemniaków, ziemia, skorupki jajek, gałązki drzew, fusy z herbaty i kawy, trawa, resztki roślinne, liście, skórka od banana, trociny, papier.



Z2. ŚMIECI WOKÓŁ NAS

Żywiot: Ziemia, Stopień trudności: łatwy

Z3. CZY WARTO POZNAĆ ZIOŁA?

Problem badawczy: *Cywilizacja i natura wpływają na zdrowie człowieka*

Zagadnienia: *Jaki wpływ mogą mieć zioła na zdrowie człowieka?*

Jak można wykorzystać działanie ziół w życiu człowieka?

W ciągu ostatnich kilkunastu lat obserwuje się wzrost zainteresowania niekonwencjonalnymi metodami leczenia oraz medycyną ludową. W XXI wieku człowiek dostrzega potrzebę stosowania także tych metod leczenia, które zapoczątkowali jego przodkowie wiele wieków temu. Większa świadomość potrzeby dbania o swoje zdrowie sprawiła, że ogromną popularnością cieszą się produkty naturalne, uzupełniające naszą dietę. Wiele lat badań pokazało, że spora grupa roślin, które znane są nam z ogródka, pól i łąk, korzystnie wpływa na organizm człowieka. Zioła mogą być także atrakcyjnymi kulinarnymi dodatkami. Zioła podbijają rynek farmaceutyczny, wchodząc w skład wielu leków. Rosnący popyt na surowce sprawił, że oprócz pozyskiwania roślin ze środowiska naturalnego coraz więcej ogrodników i zielarzy decyduje się na uprawę ziół. Terapie ziołowe działają wolniej od tradycyjnych leków, są za to w większości przypadków nieszkodliwe i każdy może je bez obaw stosować.

Ziołolecznictwo to podstawowa część tzw. medycyny naturalnej – najstarszej i najbardziej udokumentowanej pod względem naukowym. Można bez przesady powiedzieć, że historia ziołolecznictwa jest równie długa jak historia cywilizacji.

Już dwa tysiące lat p.n.e. w starożytnej Babilonii i Asyrii znano takie rośliny lecznicze, jak: rumianek, piołun, lukrecja, nagietek, babka, a nawet koper. Jeszcze więcej leków roślinnych i znacznie dokładniejsze informacje o nich podają źródła egipskie. Na słynnym papiirusie Ebersa spisano ponad 90 recept, w większości wykorzystujących surowce roślinne. W starożytnym Egipcie najbardziej znanymi lekami ziołowymi były: olej rycynowy na przeczyszczenie, kora granatowca na robaki, piołun na apetyt; używano również tataraku, czosnku, cebuli, siemienia lnianego, lulka, mandragory. Wszystkie zioła miały wyszukane i tajemnicze nazwy by podtrzymać wiarę pacjentów w ich skuteczne działanie.

Dalszy ogromny rozwój ziołolecznictwa związany jest ze starożytną Grecją. Hipokrates z Kos, grecki lekarz, zwany powszechnie ojcem medycyny w swym podstawowym dziele „Corpus Hipocraticum” wymienia 3000 leków pochodzenia naturalnego, w tym 200 pochodzenia roślinnego.

Wielkim znawcą leków wytwarzanych z roślin był w epoce antycznej Galen, przyboczny lekarz kilku cesarzy rzymskich, m.in. Marka Aureliusza. Jego wielką zasługą było stworzenie nowej postaci leku – naparu, odwaru, nalewki, mazidła. Nazywamy je do dziś lekami galenowymi i nadal stosujemy w ziołolecznictwie.

Na prawdziwe naukowe tory weszło ziołolecznictwo w XIX wieku, kiedy Serturner wyizolował z opium morfinę (1803), a Caventou i Pelletier – strychninę z nasion kulczyby (1818).

Wiele ziół znajduje swoje zastosowanie jako przyprawy kuchenne i dlatego są one chętnie uprawiane w domu.





Z3. CZY WARTO POZNAĆ ZIOŁA?

Żywiol: Ziemia, Stopień trudności: łatwy

Złota era leku roślinnego trwała do lat trzydziestych XX wieku, dokładnie do 1935 roku, kiedy to Gerhard Domagk zsyntetyzował pierwsze sulfonamidy, za co później otrzymał Nagrodę Nobla. Rozpoczęła się era chemioterapii. Lawina nowych leków z syntezy chemicznej, ich różnorodność, szybkość działania, znaczna skuteczność na owe czasy, początek ery antybiotyków, następnie leków psychotropowych – wszystkie te czynniki wyraźnie zahamowały rozwój badań nad lekiem roślinnym.

Substancje chemiczne w ziołach

Właściwości lecznicze ziół wynikają w głównej mierze z zawartych w nich substancji biologicznie czynnych. Ich różnorodność jest wprost zadziwiająca, a naturalna aktywność wpływa na szereg chorób i schorzeń, redukując ich negatywne skutki dla organizmu.

Substancje chemiczne można podzielić na dwie grupy. W skład grupy I wchodzi produkty metabolizmu podstawowego (białka, tłuszcze, węglowodany, aminokwasy, enzymy i chlorofil). Grupę II stanowią produkty metabolizmu wtórnego, które nie są niezbędne do życia rośliny, jednak mają różnego rodzaju właściwości.

Najważniejszymi substancjami czynnymi zawartymi w roślinach leczniczych są olejki lotne (eteryczne), alkaloidy, glikozydy (antocyjany, kumaryny, glikozydy naparstnicy, flawonoidy i olejki gorczyczne), gorycze, garbniki, saponiny, śluzy oraz salicylany.

Olejki eteryczne to substancje o intensywnym, zwykle przyjemnym zapachu. Rośliny aromatyczne mają najrozmaitsze działanie. Ułatwiają odkrztuszanie (fenkuł włoski, tymianek właściwy), działają uspokajająco (kozłek lekarski, lawenda wąskolistna, melisa lekarska), przeciwwzapalnie (rumianek pospolity, nagietek lekarski, krwawnik pospolity), przeciwbakteryjnie (czosnek pospolity, szalwia lekarska), moczopędnie (pietruszka zwyczajna), przeciwdziałają wzdęciom (fenkuł włoski, mięta pieprzowa).

Większość roślin zawierających **alkaloidy** jest trująca ze względu na swe oddziaływanie na układ nerwowy. Do samodzielnego leczenia się nie nadają. Dobrze znane są alkaloidy zawarte w roślinach z rodziny psiankowatych, takich jak pokrzyk wilcza jagoda, lulek czarny, bieluń dziedzierzawa.

Flawonoidy to żółtopomarańczowe barwniki, które należą do najważniejszych substancji w ziołolecznictwie, a występują najczęściej w owocach i warzywach. Flawonoidy wiążą wolne rodniki, odpowiedzialne za uszkodzenie błon komórkowych i przyspieszenie procesu starzenia; należą zatem do ważnych substancji przeciwnowotworowych (arnika górską, dziurawiec zwyczajny, lukrecja gładka, nagietek lekarski, rokitnik zwyczajny, rumianek pospolity).

Gorycze były podstawowymi składnikami wielu dawnych eliksirów życia (tzw. driakwi lub teriaków) będących uniwersalnymi odtrutkami, z których wywodzą się używane współcześnie tzw. zioła szwedzkie. W medycynie ludowej wiadomo było już od bardzo dawna, że picie gorzkich napojów wzmacnia ciało. Gorycze pobudzają łaknienie i wydzielanie soków trawiennych, przeciwdziałają wzdęciom i zaparciom. Ogólnie pomagają w utrzymywaniu w organizmie równowagi kwasowo-zasadowej. Przeciwdziałają też zmęczeniu, apatii i stanom osłabienia (gorycza żółta, imbir lekarski, krwawnik pospolity, mniszek pospolity, szanta zwyczajna).

Garbniki mają działanie ściągające i przeciwwzapalne, tamują mikrokrwawienia i przyspieszają gojenie się ran. Przy stosowaniu garbników – podobnie jak podczas garbowania – skóra (śluzówka) ściąga się, zmniejsza się miejscowy przepływ krwi, osłabia się również funkcjonowanie zakończeń nerwowych w skórze, w efekcie czego następuje



Z3. CZY WARTO POZNAĆ ZIOŁA?

Żywiol: Ziemia, Stopień trudności: łatwy

także miejscowe uśmierzenie bólu i swędzenia. Stosowane są również jako odtrutki w zatruciach metalami ciężkimi. Łączą się z nimi w nierozzerwalne kompleksy wydalane wraz z kałem (melisa lekarska, pięciornik gęsi, pięciornik kurze ziele, szatwia lekarska).

Śluzy stanowią mieszaninę rozmaitych cukrów złożonych (polisacharydów). Rośliny zawierające śluzy powlekają skórę i śluzówkę warstwą ochronną (tzw. filmem), dzięki czemu łagodzą podrażnienia, zapalenia, bóle i swędzenia, przeciwdziałają także nadmiernemu wydzielaniu soku żołądkowego. Łagodzą podrażnienia oskrzeli oraz związany z nim odruch uporczywego kasłania przy suchym kaszlu. Niektóre surowce roślinne zawierające śluz pęcznią przy zaparciu, rozciągając jelita, co pobudza ich ruchy perystaltyczne (siemię lniane, prawoślaz lekarski, podbiał pospolity, babka lancetowata).

Warto powtórzyć, że zastosowanie ziół i ich przetworów w lecznictwie jest stare jak ludzkość. Wiedza na temat niezwykłych właściwości roślin – jako wiedza tajemna – była przekazywana z pokolenia na pokolenie przez tysiące lat. Za jedno z najstarszych uważa się zielarstwo chińskie.

Tradycja podaje, że jeden z Pięciu Mitycznych Cesarzy, panujący prawdopodobnie w latach 2697-2597 p.n.e. Żółty Cesarz, jest autorem pierwszego traktatu o podstawach zdrowia i zastosowaniu roślin leczniczych. Dzieło znane jest pod tytułem „Podstawy medycyny Żółtego Cesarza”. Szeroką wiedzę na temat roślin przyprawowych i leczniczych mieli również dawni mieszkańcy Indii. Z terenów Półwyspu Indyjskiego pochodzi wiele produktów zielarskich, m.in. pieprz, imbir, gałka muszkatołowa lub olej sezamowy. Oczywiście możemy także dzisiaj zbierać rośliny lecznicze, w końcu rosną na tej samej planecie co warzywa, które codziennie zjadamy. Ponadto roślinom leczniczym stawia się z reguły znacznie wyższe wymagania niż warzywom, choć przyjmujemy je przecież w nieporównywalnie mniejszych ilościach. Dużo ważniejsze jest to, abyśmy zbierali tylko takie rośliny, które dobrze znamy, mamy na ich temat odpowiednią wiedzę lub możemy ją zdobyć. Istnieją po temu rozliczne możliwości, jak choćby zasięgnięcie porady zawodowej zielarki lub przestudiowanie fachowych książek na temat roślin leczniczych.

Zioła od wieków stosowane są jako przyprawy kuchenne, uszlachetniające smako-wo potrawy. Dotyczy to zwłaszcza niektórych narodów jak i regionalnych kuchni, np. bałkańskiej. Obecnie przyprawy stosowane są zazwyczaj w postaci ziół suszonych, sproszkowanych, choć bez wątplenia większą wartość mają zioła świeże. Istotnym zagadnieniem jest ich przechowywanie, najlepiej w szczelnie zamkniętych pudełkach czy słoikach. W europejskiej kuchni znamy i stosujemy kilkadziesiąt ziół przyprawowych. **Czosnek** – jedna z najstarszych przypraw, dodawany do potraw mięsnych i sałatek. W Polsce stosowany jest często jako dodatek do kiszenia ogórków. **Bazyli**a – przyprawa do ryb, pieczeni, pasztetów, polskich zrazów zawijanych, ponadto dodawana jest do surówek i sałatek, także do kiszenia ogórków. **Kminek** – działa leczniczo rozkurczowo i wiatropędnie przy wzdęciach i kolce jelitowej. Jako przyprawa używany do kapusty, mięs, do wypieku pieczywa, jako dodatek do sałatek, serów – zwłaszcza twarogów. **Koper** – często stosowany, szczególnie u dzieci, w zaburzeniach przewodu pokarmowego, zwłaszcza we wzdęciach, bólach żołądkowych, biegunkach. Często dodawany do sałatek, zup, sosów, ryb. **Majeranek** – działa pobudzająco na wydzielanie soków trawiennych. Jako przyprawa bardzo często stosowany do zup, drobiu, flaków i pieczeni. **Mięta pieprzowa** – zioło o wszechstronnym działaniu. W postaci popularnych, zwłaszcza w Polsce, herbatek znacznie lepiej gasi pragnienie niż herbata, lemoniada, cola. Jako przyprawa stosowana



Z3. CZY WARTO POZNAĆ ZIOŁA?

Żywiol: Ziemia, Stopień trudności: łatwy

jest do sosów, serów (twarogu, bryndzy). **Szałwia** – zioło lecznicze uprawiane w Polsce od kilkuset lat. Niedoceniana jako przyprawa, można ją dodawać do pieczeni, pieczonego drobiu, sałatek, sosów, zup, do niektórych ryb, np. marynowanego węgorka. **Tymianek** – dodaje się do potraw z mięs, paszтетów, do niektórych zup (np. jarzynowej) i sałatek jarzynowych.

Od tysięcy lat zioła znajdują zastosowanie w kosmetyce. Już w okresie rozkwitu starożytnego Egiptu sporządzano perfumy z żywicy oraz kadzidłowca i mirry, mieszanej z sezamem, migdałami, oliwą. Rzymianie rozwinęli produkcję pachnideł w proszku używanych do kąpieli. Pachnące olejki do nawilżania ciała stały się dostępne w średniowieczu dzięki Arabom.

Popularnymi zielarskimi roślinami kosmetycznymi są: **rumian szlachetny** używany do rozjaśniania włosów, **mięta pieprzowa** dodawana prawie do wszystkich środków higieny jamy ustnej, **tymianek** dodawany do past do zębów, **wiesiołek dwuletni** – mielonych nasion tej rośliny używa się do produkcji maseczek do twarzy.

Zioła, zawierające tak wiele naturalnych, czynnych biologicznie substancji, nadal są i będą stosowane w aptece, kuchni i salonie kosmetycznym. Znajomość niektórych z nich poprawi, ułatwi, a nawet może uprzyjemnić, nasze cywilizowane, ale tak bardzo stresogenne życie.

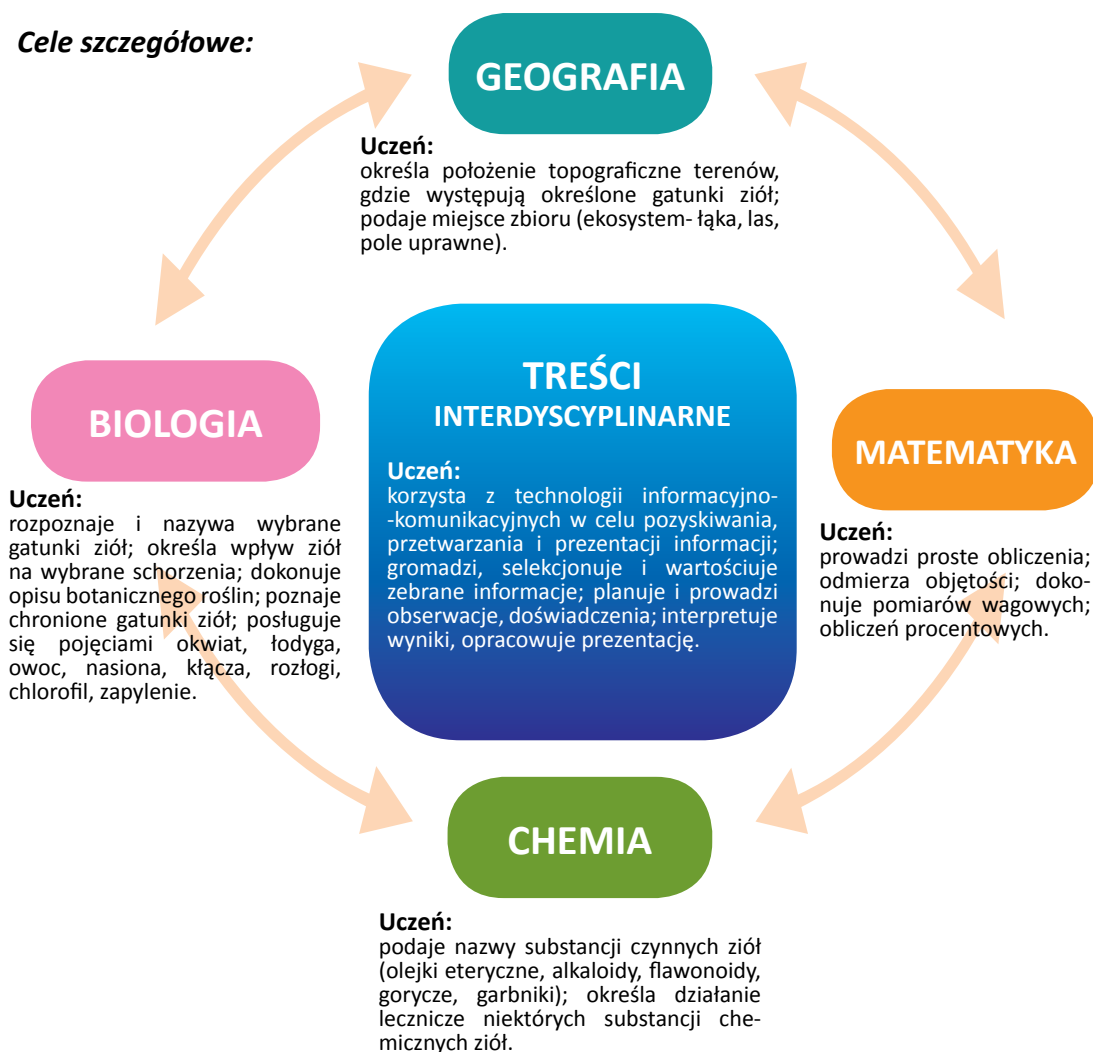


Temat projektu: Czy warto poznać zioła?

Cel ogólny:

Uświadomienie uczniom korzyści i zagrożeń wypływających ze stosowania ziół oraz poznanie niektórych gatunków ziół i ich wpływu na wybrane schorzenia.

Cele szczegółowe:





Z3. CZY WARTO POZNAĆ ZIOŁA?

Żywiol: Ziemia, Stopień trudności: łatwy

Czas potrzebny na realizację:

2,5–3 miesiące

Materiały i środki dydaktyczne:

Scenariusz Z3.1:

kartki z rymowankami, zestawy zagadek, instrukcje, karta pracy ucznia, Internet, materiały źródłowe.

Scenariusz Z3.2:

Internet, materiały źródłowe, świeże liście mięty pieprzowej (*Mentha piperita*), lupa (z minimum sześciokrotnym powiększeniem), mocno pachnące świeże zioła (mięta, cząber, szaflwia), chustka lub szalik do zawiązania oczu, móździerz i tłuczek, 3 łyżki stołowe kwiatu lawendy (z apteki), woda, dzbanek do herbaty, filiżanka, sitko, świeża pokrywa, para gumowych rękawiczek, karty pracy ucznia.

Scenariusz Z3.3:

koszyk albo torba z tkaniny lub papieru, nożyce lub nożyczki, lupa, rękawiczki ogrodnicze, klucze do oznaczania ziół, GPS, aparat fotograficzny, gazety lub bibuła, blok techniczny A4, koszulki foliowe, taśma klejąca, segregator, flamastry, instrukcje, karty pracy ucznia, Internet, materiały źródłowe.

Scenariusz Z3.4:

Internet, materiały źródłowe, karty pracy ucznia, domowe farmaceutyki, kosmetyki.

Literatura:

Bright M. (2003). *1000 cudów przyrody*. Warszawa: Reader's Digest.

Buhring U. (2010). *Wszystko o ziołach*. Warszawa: Wyd. Świat Książki.

Fronczak J.(red.) (2006). *Zadbaj o siebie. Praktyczne rady jak czuć się młodo w każdym wieku*. Warszawa : Reader's Digest.

Mazik M., Pastwa M. (red.) (2010). *Atlas ziół*. Bielsko Biała: Wyd. Dragon.

Rekajtis – Zawada A. (2007) *Zielnik. Kwiaty pól i łąk*. Warszawa: Wyd. Arkady.

Sudnik–Wójcikowska B. (2007) *Spotkania z przyrodą ROŚLINY*. Warszawa: MULTICO Oficyna Wydawnicza.

Wielgosz T. (2008). *Wielka księga ziół polskich*. Poznań: Wyd. Elipsa.

Strony internetowe:

www.bibliotekawszkole.pl/inne/gazetki/85/index.php

www.ziola.lap.pl

www.ziololecznictwo.com



Z3. CZY WARTO POZNAĆ ZIOŁA?

Żywiol: Ziemia, Stopień trudności: łatwy

Etapy realizacji projektu:

Etapy realizacji	Działania
1. Wstępne informacje	<ul style="list-style-type: none">• zaciekawienie uczniów tematyką dotyczącą ziół i ziołolecznictwa• przedstawienie uczniom propozycji działań, które mogłyby być realizowane w ramach projektu
2. Planowanie działań	<ul style="list-style-type: none">• wstępna analiza treści projektu• opracowanie zasad współpracy w grupie• sporządzenie harmonogramu z uwzględnieniem terminów realizacji kolejnych etapów pracy• zapoznanie uczniów z kryteriami oceny pracy• podpisanie kontraktów
3. Realizacja projektu	<ol style="list-style-type: none">1. Odgadywanie i nazywanie ziół ukrytych w zagadkach2. Substancje czynne w ziołach3. Zbieranie ziół4. Zakładanie zielnika5. Opis botaniczny roślin6. Opracowanie zielarskich recept na wybrane schorzeniach7. Zastosowanie ziół (ziołolecznictwo, farmakologia, kosmetologia, kuchnia)8. Zagrożenia wpływające ze stosowania ziół
4. Prezentacja	„Była sobie Baba Jaga” – wystawa zielników, fotografii i zebranych ciekawostek o ziołach
5. Ocena projektu	ocena pracy uczniów i poszczególnych grup projektowych na podstawie ustalonych kryteriów
6. Ewaluacja projektu	przeprowadzenie ewaluacji projektu zgodnie z kartą ewaluacji

Szczegółowy opis działań grup zadaniowych na etapie realizacji projektu:

Grupy zadaniowe	Treści	Opis zadań do wykonania przez grupę	Sposób, forma realizacji zadania	Efekty pracy uczniów
Zioła, które zmieniły świat				
Wszyscy uczestnicy projektu	nazwy ziół i ich zastosowanie	odgadywanie nazw ziół ukrytych w zagadkach; poznanie zastosowanie tych ziół; wykonanie rysunków roślin z zagadek; wyszukanie ciekawostek o ziołach z zagadek	uczniowie pracują w czterech grupach; rozwiązują zagadki; wykonują rysunki	wypełnione karty pracy poszczególnych grup; plakat z rysunkami i ciekawostkami o ziołach z zagadek



Z3. CZY WARTO POZNAĆ ZIOŁA?

Żywiol: Ziemia, Stopień trudności: łatwy

Zioła pachnące i parzące				
Grupa I	substancje czynne – olejki eteryczne mięty, narząd zmysłu węchu	przeprowadzenie doświadczeń i obserwacji zgodnie z instrukcjami i kartami pracy	doświadczenia; obserwacje	wypełnione karty pracy poszczególnych grup; zdjęcia z przeprowadzanych doświadczeń i obserwacji
Grupa II	substancje czynne ziół – olejki eteryczne; wykorzystanie zmysłu węchu w pewnych zawodach			
Grupa III	substancje czynne ziół – antocyjany, flawonoidy, gorycze			
Grupa IV	substancje parzące pokrzywy – kwas mrówkowy			
Zakładamy zielnik				
Wszyscy uczestnicy projektu	rozpoznanie zebranych gatunków ziół; opis botaniczny; określenie położenia topograficznego i współrzędnych geograficznych miejsca zbioru;	zapoznanie się z przydatnymi poradami przy zbieraniu ziół; zbieranie ziół; zakładanie zielnika; opis roślin zgodnie z kartami pracy	wykonanie zielnika; opis zebranych okazów	prezentacja zielników wraz z opisami; zdjęcia z zajęć terenowych
Magiczne właściwości ziół				
Wszyscy uczestnicy projektu	zielarskie recepty na niektóre schorzenia	opracowanie mieszanek ziołowych na niektóre schorzenia; zebranie informacji na temat niepożądanego działania niektórych ziół; obliczanie procentowej zawartości ziół w mieszankach	opracowane recepty mieszanek ziołowych	wypełnione karty pracy poszczególnych grup
Grupa I	zioła w składzie recepturowym niektórych farmaceutyków	wyszukanie w składzie recepturowym leków z domowej apteczki składników zielarskich;	praca z materiałami źródłowymi	wypełnione karty pracy
Grupa II	zioła w składzie niektórych kosmetyków	wyszukanie w składzie kosmetyków używanych w domu składników zielarskich	praca z materiałami źródłowymi	wypełnione karty pracy
Grupa III–IV	zioła przyprawowe w kuchni	wykorzystanie ziół w daniach i przetworach kuchni polskiej	wywiad	wypełnione karty pracy



SCENARIUSZE ZAJĘĆ

Scenariusz Z3.1

Temat zajęć:

Zioła – rośliny, które zmieniły świat

Cel ogólny:

Poznanie nazw i właściwości niektórych gatunków ziół.

Cele szczegółowe:

Uczeń:

- odgaduje przedmiot zajęć w zgadywankach;
- nazywa zioła ukryte w zagadkach;
- posługuje się pojęciem „zioła jako rośliny lecznicze”;
- opisuje różne właściwości ziół;
- wykonuje rysunki wybranych ziół;
- korzysta z Internetu i materiałów źródłowych, wyszukując informacji o ziołach ze swoich zagadek.

Metody i formy pracy:

- burza mózgów,
- pogadanka,
- praca w grupach,
- praca z Internetem, instrukcjami i kartami pracy ucznia.

Materiały i środki dydaktyczne:

kartki z rymowankami, zestawy zagadek, instrukcje, karta pracy ucznia, Internet, materiały źródłowe.

Przewidywany czas realizacji:

3 godziny



Z3. CZY WARTO POZNAĆ ZIOŁA?

Żywiol: Ziemia, Stopień trudności: łatwy

Przebieg zajęć:

1. Nauczyciel nie zdradza tematu zajęć.
2. Nauczyciel informuje uczniów, że cel zajęć ukryty jest w zagadkach i rymowankach.
3. Nauczyciel informuje uczniów, że pracują w grupach, a ich praca będzie polegała na odgadnięciu obiektu zajęć i nazw pewnych roślin ukrytych w zagadkach.
4. Nauczyciel dokonuje podziału na 4 grupy.
5. Każda grupa dostaje od nauczyciela rymowankę i losuje zestaw z zagadkami.
6. Uczniowie pracują zgodnie z instrukcjami i kartami pracy.
7. Uczniowie odgadują słowo ukryte w rymowance (zioła, ziółka) oraz podają nazwy ziół z zagadek.
8. Nauczyciel potwierdza, że celem zajęć będą właśnie zioła.

Wskazówki dla nauczyciela

I Rymowanki – odpowiedzi:

- grupa I – ziele
- grupa II – ziółka
- grupa III – zioła
- grupa IV – zioła

II Zagadki – odpowiedzi:

- grupa I – 1) lubczyk, 2) melisa, 3) mniszek
- grupa II – 1) świetlik, 2) dziurawiec, 3) szafwia
- grupa III – 1) kozłek, 2) mięta, 3) pokrzywa
- grupa IV – 1) babka, 2) krwawnik, 3) rumianek

W przypadku, gdy uczeń nie będzie potrafił odgadnąć zagadki, może skorzystać z „tajemniczej koperty”. Będą się w niej znajdować nazwy wszystkich ziół z zagadek. Uczeń będzie mógł przyporządkować nazwę zioła do swojej zagadki.

Scenariusz Z3.2

Temat zajęć:

Zioła pachnące i parzące

Cel ogólny:

Poznanie właściwości substancji chemicznych ziół.

Cele szczegółowe:

Uczeń:

- podaje nazwy substancji czynnych występujących w ziołach;
- określa działanie lecznicze niektórych substancji czynnych;
- rozpoznaje zapach niektórych ziół;
- samodzielnie (pod opieką dorosłych) z zachowaniem bezpieczeństwa przeprowadza doświadczenia i obserwacje;



Z3. CZY WARTO POZNAĆ ZIOŁA?

Żywiol: Ziemia, Stopień trudności: łatwy

- podsumowuje wyniki doświadczeń i obserwacji;
- korzysta z Internetu i materiałów źródłowych w celu poszerzenia wiedzy o właściwościach leczniczych ziół

Metody i formy pracy:

- praca z Internetem, instrukcjami i kartami pracy,
- doświadczenie,
- obserwacja,
- praca w grupach.

Materiały i środki dydaktyczne:

Internet, materiały źródłowe, instrukcje przeprowadzania doświadczeń wraz z wykazem niezbędnych materiałów, karty pracy ucznia.

Przewidywany czas realizacji:

2 dni

Przebieg zajęć:

1. Nauczyciel przedstawia uczniom cel zajęć – poznanie właściwości niektórych substancji chemicznych występujących w ziołach.
2. Uczniowie dzielą się na 4 grupy i wybierają lub losują jedno z poniższych zagadnień:
 - a) Gdzie tworzą się substancje zapachowe w mięcie?
 - b) Dlaczego możemy poczuć zapach ziół?
 - c) Lawendowa kąpiel.
 - d) Co tak naprawdę parzy w pokrzywie?
3. Uczniowie wykonują doświadczenia i obserwacje zgodnie z instrukcjami, uzupełniają karty pracy przygotowane przez nauczyciela.

Scenariusz Z3.3

Temat zajęć:

Zakładamy zielnik

Cel ogólny:

Zbieranie i rozpoznawanie dziko rosnących ziół. Zakładanie zielnika i opis zebranych gatunków roślin.

Cele szczegółowe:

Uczeń:

- zbiera zioła – korzysta z porad zawartych w instrukcji;
- rozpoznaje zebrane gatunki roślin – korzysta z klucza do oznaczania roślin;
- określa położenie topograficzne miejsca zbioru;
- podaje współrzędne geograficzne miejsc występowania zebranych gatunków ziół;
- podaje przykłady zastosowań określonych produktów ziołowych;



Z3. CZY WARTO POZNAĆ ZIOŁA?

Żywiol: Ziemia, Stopień trudności: łatwy

- dokonuje opisu botanicznego roślin;
- podsumowuje i dokumentuje wyniki obserwacji;
- korzysta z Internetu i materiałów źródłowych w celu poszerzenia wiedzy o ziołach.

Metody i formy pracy:

- praca w terenie,
- praca w grupach,
- obserwacja,
- praca z Internetem, instrukcjami, kartami pracy.

Materiały i środki dydaktyczne:

instrukcje, karta pracy ucznia, Internet, materiały źródłowe.

Przewidywany czas realizacji:

- praca w terenie – 3-4 godziny (łącznie czas poświęcony na zbiór),
- suszenie roślin – ok. 3 tygodnie,
- zakładanie zielnika – ok. 3 godziny,
- opis – 2 godziny.

Przebieg zajęć:

1. Nauczyciel przeprowadza z uczniami pogadankę – udziela uczniom porad i wskazówek przydatnych przy zbieraniu ziół.
2. Nauczyciel dzieli uczniów na cztery grupy.
3. Uczniowie (przy pomocy nauczyciela) zaopatrują się w materiały opisane w instrukcji Z.3.3.a.
4. Uczniowie zapoznają się z instrukcją Z3.3.1a (część I).
5. Po zebraniu roślin, uczniowie postępują zgodnie z instrukcją Z3.3.1b (część II).
6. Uczniowie wypełniają w grupach karty pracy ucznia. Przygotowują materiały do wystawy.

Wskazówki dla nauczyciela:

1. Przed rozpoczęciem realizacji tematu nauczyciel musi omówić z uczniami zasady bezpieczeństwa podczas zbierania ziół.
2. Nauczyciel zapoznaje uczniów z roślinami chronionymi i trującymi (slajdy lub fotografie): Barwinek pospolity – trująca, chroniona. Berberys pospolity – trująca. Bez czarny – trująca. Bluszcz pospolity – trująca, chroniona. Glistnik jaskółcze ziele – trująca. Kopytnik pospolity – trująca, chroniona. Mak polny – trująca. Miłek wiosenny – trująca, chroniona. Naparstnica wełnista – trująca. Pokrzyk wilcza jagoda – trująca, chroniona. Ruta zwyczajna – trująca. Żarnowiec miotlasty – trująca. Kruszyna pospolita – trująca, chroniona. Centuria pospolita – chroniona.



Scenariusz Z3.4

Temat zajęć:

Magiczne właściwości ziół

Cel ogólny:

Poznanie nie tylko leczniczego zastosowania niektórych gatunków ziół.

Cele szczegółowe:

Uczeń:

- określa zastosowanie ziół w różnych dolegliwościach i schorzeniach;
- opracowuje proste mieszanki ziołowe na wybrane schorzenia;
- oblicza procentowe zawartości niektórych składników w mieszankach ziołowych;
- podaje przykłady niepożądanego działania ziół na zdrowie człowieka;
- podaje przykłady ziół stosowanych w farmakologii, kosmetologii i kuchni;
- korzysta z Internetu i materiałów źródłowych w celu poszerzenia wiedzy o zastosowaniu roślin leczniczych.

Metody i formy pracy:

- praca z Internetem, instrukcjami i kartami pracy,
- praca w grupach.

Materiały i środki dydaktyczne:

Internet, materiały źródłowe, karty pracy ucznia, domowe farmaceutyki, kosmetyki.

Przewidywany czas realizacji:

2 godziny

Przebieg zajęć:

1. Nauczyciel przedstawia uczniom cel zajęć – wykorzystanie ziół w farmakologii, kosmetologii i kuchni.
2. Uczniowie dzielą się na cztery grupy i losują jedną z dolegliwości, na którą będą opracowywać leczniczą mieszankę ziołową:
 - a) I grupa – na trawienie
 - b) II grupa – na zły nastrój
 - c) III grupa – na serce
 - d) IV grupa – na odporność
3. Uczniowie wyszukują w składzie recepturowym lekarstw z domowej apteki składników zielarskich (grupa I).
4. Uczniowie wyszukują na etykietach kosmetyków składników zielarskich (grupa II).
5. Uczniowie poznają zioła stosowane w ich domach do dań i przetworów polskich.
6. Uczniowie korzystają z Internetu i materiałów źródłowych.
7. Uczniowie uzupełniają karty pracy przygotowane przez nauczyciela.



Z3. CZY WARTO POZNAĆ ZIOŁA?

Żywiol: Ziemia, Stopień trudności: łatwy

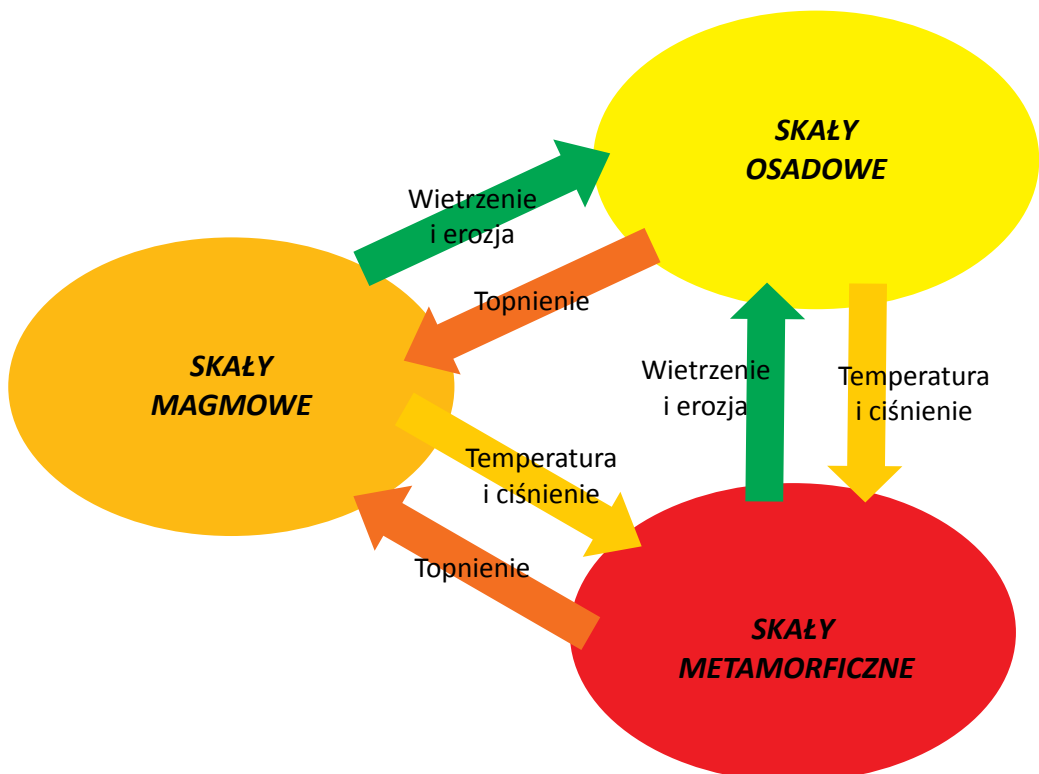
Z4. JAKIE TAJEMNICE KRYJĄ SKAŁY?

Problem badawczy: *Zjawiska przyrodnicze tworzą barwy*

Zagadnienia: *Dlaczego świat jest kolorowy?*

Skorupa ziemiska zbudowana jest ze skał, które są zespołami złożonymi z różnych minerałów lub tylko jednego minerału. Obecnie znamy ponad 3000 minerałów, lecz tylko ok. 200 odgrywa dużą rolę w budowie skał, a 20 z nich stanowi aż 95% masy skorupy ziemskiej. Człowiek od wieków wykorzystuje w różny sposób skały. Z krzemieni wyrabiał pierwsze narzędzia, potem nauczył się wytapiać żelazo. Z gliny wykonywano pierwsze naczynia, aż w końcu zaczęto stawiać domy z kamieni lub specjalnie przygotowywanych bloków skalnych. Gdyby nie skały i ich bogactwa mineralne, rozwój cywilizacji nie byłby możliwy. Obecnie skały znajdują szerokie zastosowanie w działalności człowieka m.in. w budownictwie, energetyce, hutnictwie, w przemyśle szklarskim, ceramicznym, papierniczym, w farbiarstwie, jako materiały drogowe, rzeźbiarskie oraz kamienie ozdobne.

Skały stanowią nie tylko bogactwa naturalne, eksploatowane od zarania dziejów, ale także są świadectwem przeszłości geologicznej naszej planety. Ziemia od początku powstania ulega ciągłym przeobrażeniom. Od setek milionów lat trwają procesy, które powodują ustawiczny obieg skał na naszej planecie, nazywany cyklem geologicznym. Procesy wulkaniczne, związane z przemieszczaniem i krzepnięciem magmy z głębi Ziemi i jej wydobywaniem na powierzchnię w postaci lawy, powodują powstawanie skał magmowych. Te zaś powoli są rozdrabniane, przenoszone i osadzone przez siły natury. Tworzą się w ten sposób skały osadowe, które mogą się również wytrącać z roztworów wodnych lub powstawać przez osadzanie szczątków roślin i zwierząt. Wpływ bardzo wysokiej temperatury i ciśnienia na skały magmowe i osadowe prowadzi do ich przeobrażenia. Pojawiają się w ten sposób skały metamorficzne.





Z4. JAKIE TAJEMNICE KRYJĄ SKAŁY?

Żywiot: Ziemia, Stopień trudności: średni

Cykl geologiczny

Wulkanizm obejmuje ogół zjawisk związanych z wydobywaniem się na powierzchnię lawy i towarzyszących jej substancji stałych i gazowych. Litosfera podzielona jest głębokimi, sięgającymi płaszcza, pęknięciami (rozłamami) na bloki, zwane płytami litosfery. W obrębie litosfery wyróżnia się sześć wielkich płyt, o powierzchni mierzącej od kilkunastu do kilkudziesięciu milionów km², i kilka mniejszych. Na granicach płyt aktywność sejsmiczna, oraz wulkaniczna jest wysoka. Wysoka aktywność wulkaniczna może występować również na środku płyt litosfery. Geneza takich wulkanów związana jest z plamami gorąca. Na Ziemi jest ok. 90 miejsc, w których z głębi Ziemi dociera do płyty pojedynczy strumień magmy, który przebijając skorupę ziemską powoduje powstanie wyspy wulkanicznej. Rozróżnia się:

- wulkany eksplozywne, wyrzucające gwałtownie gazy i sypkie materiały wulkaniczne (głównie popioły) bez wylewu lawy; wulkany te (zwane też tufowymi) mają kształt stożka oraz rozległy i głęboki krater;
- wulkany wylewne (lawowe) dostarczają tylko ciekłej lawy, która się wydostaje z krateru bez większej eksplozji. Kształt takiego wulkanu zależy od charakteru lawy:
 - przy wydobywaniu się lawy o małej lepkości (lawy zasadowej) powstają wulkany tarczowe, które tworzą płaskie góry o łagodnie (do 8°) nachylonych stokach (do największych wulkanów tarczowych należy Mauna Loa i Kilauea na Hawajach);
 - przy wydobywaniu się lawy lepkiej (kwaśnej) następuje jej spiętrzenie, powstają tzw. kopuły lawowe (np. Lassen Peak w Ameryce Płn., Merapi w Indonezji);
- wulkany mieszane (stratowulkany) charakteryzują się erupcją gazów i materiałów piroklastycznych występującą na przemian lub jednocześnie z wylewami lawy (głównie andezytowej). Wulkany takie mają kształt stożka i są zbudowane z naprzemianległych warstw tufów i pokryw lub potoków lawowych. Za typowe stratowulkany uważa się np. Wezuwiusza, Fudzi-jamę i Coseguinę (Nikaragua).

Metamorfizm powoduje zmiany składu mineralnego, czasami też chemicznego skał oraz ich struktury i tekstury. Do przemian dochodzi pod wpływem wysokich temperatur (np. w pobliżu ognisk magmy) lub wysokiego ciśnienia (np. w strefach subdukcji). W strefach subdukcji gdzie jedna płyta tektoniczna podsuwana jest pod drugą skały z powierzchni mogą dostawać się na znaczne głębokości sięgające nawet 120 km. W zależności od temperatury i panujących ciśnień wyróżnia się kilka facji metamorfizmu. Ze względu na stopień przeobrażenia wydziela się strefy metamorfizmu:

- epi – strefa najpłytsza 6–10 km, od 100°C do 300°C
- mezo – strefa pośrednia 10–18 km, od 300°C do 500°C
- kata – strefa najgłębsza 18–30 km, od 500°C do 900°C

W zależności od stopnia przeobrażeń i rodzaju skały wyjściowej powstają odmienne skały metamorficzne.

Strefy metamorfizmu	Struktury	Skały wyjściowe						
		granity sjenity	gabry bazyalty	perydotyty dunity	arkozy szarogłazy	piaskowce kwarcowe	skały ilaste i mułowce	wapienie dolomity
EPI	łupkowe	łupki serycytowe	zieleńce, łupki chlorytowe	serpenty-nity, łupki talkowe	fyllity	kwarcyty	fyllity	marmury kalcytowe, marmury dolomitowe
MEZO	łupkowo-gnejsowe	orto-gnejsy	amfobolity		para-gnejsy		łupki mikowe, para-gnejsy	
KATA	gnejsowe, bezładne		eklogity				para-gnejsy	

źródło: karnet.up.wroc.pl/~weber/smeta.html

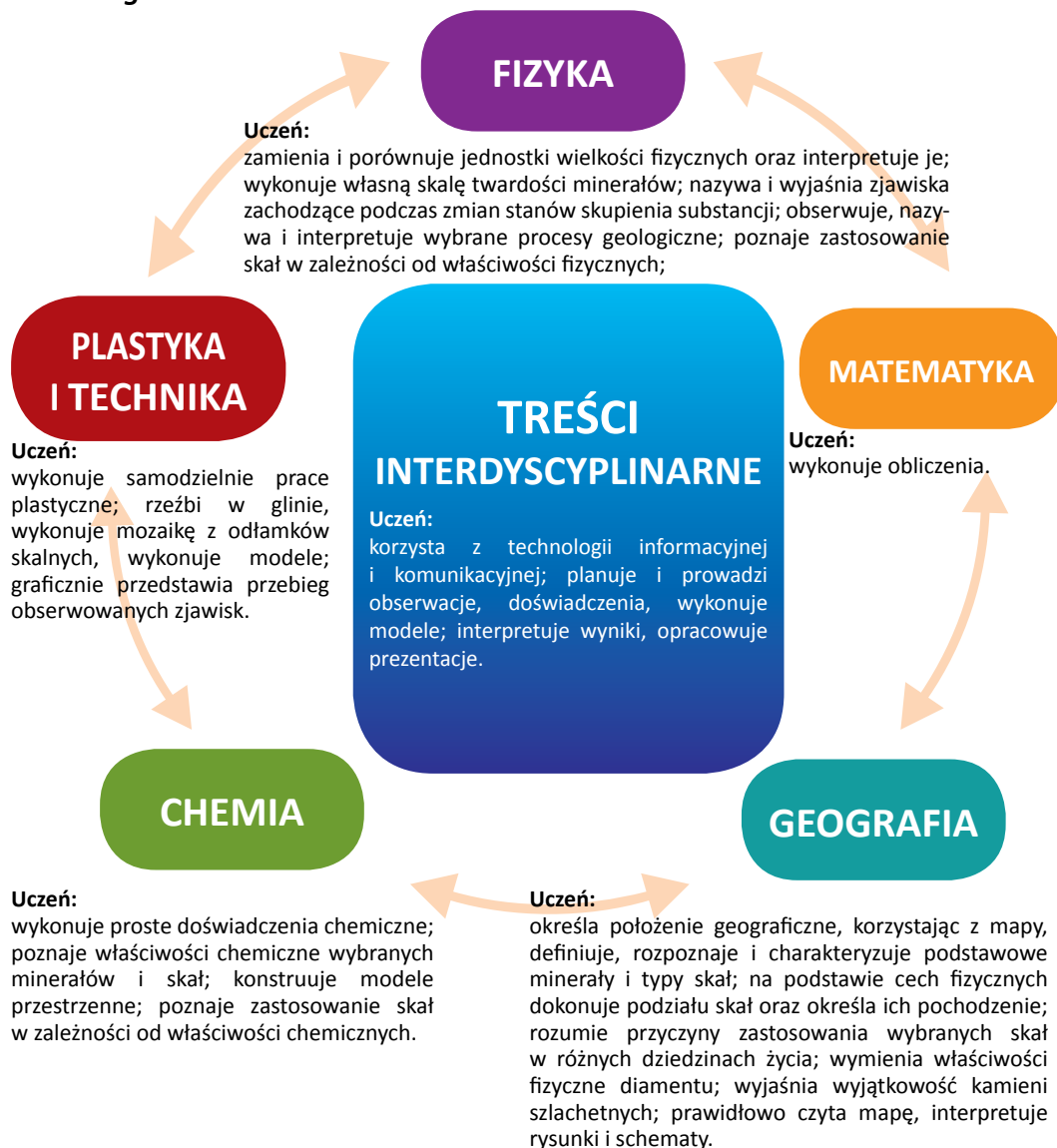


Temat projektu: Jakie tajemnice kryją skały?

Cel ogólny:

- Poznanie genezy powstawania skał na Ziemi i zastosowania skał i minerałów oraz badanie fizycznych i chemicznych właściwości skał.

Cele szczegółowe:





Z4. JAKIE TAJEMNICE KRYJĄ SKAŁY?

Żywiol: Ziemia, Stopień trudności: średni

Metody i formy pracy:

praca z Internetem, materiałami źródłowymi i kartami pracy, pogadanka, wykonanie plakatu, doświadczenie, obserwacja, metaplan, konstrukcja modeli, wycieczka, zajęcia terenowe, praca indywidualna, praca w grupach, praca zespołowa.

Czas potrzebny na realizację:

4 miesiące

Materiały i środki dydaktyczne:

Scenariusz Z4.1.

okazy skał i minerałów, plastelina, foliowy woreczek, kartka białego papieru, cegła, lodówka, mapa geologiczna Polski, próbki skał, słoik, woda, brystol, kostka cukru, lupa, drewniana podstawa, młotek, folia aluminiowa, szczypcy, świeca, porcelanowa podstawka, aparat fotograficzny, Internet, karty pracy.

Scenariusz Z4.2.

zestaw skał i minerałów, miedziany drut, nóż, pilnik, kartka papieru, szklana płytka, ołówek, przyrząd do cięcia szkła, kwas solny, pipeta, probówka, wapień, granit, Internet, karty pracy.

Scenariusz Z4.3.

łopatka, młotek do rozbijania skał, lupa, GPS, skala Mohsa, pudełko, kartka białego papieru, długopis, pilnik, młotek, dowolne skały i minerały, pojemniczki, dykta, glina, naczynie, woda, atlasy, karty pracy, aparat fotograficzny.

Literatura:

Jaroszewski W. (red.). (1989). *Przewodnik do ćwiczeń z geologii dynamicznej*. Warszawa: Wydawnictwo Geologiczne.

Kozłowski A., Speczik S. (1988). *Z geologią za pan brat*. Warszawa: Wyd. Iskry.

Mizerski W. (2006). *Geologia dynamiczna*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.

Mizerski W., Sylwestrzak H. (2002). *Słownik geologiczny*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.

Strony internetowe:

skamienialosci_m.webpark.pl/16.html

www.geografia.com.pl/geologia/skaly_os.html

geology.com/teacher/erosion.shtml

www.cotf.edu/ete/modules/mse/earthsysflr/rock.html

www.teach-nology.com/teachers/lesson_plans/science/earth.../rocks/



Z4. JAKIE TAJEMNICE KRYJĄ SKAŁY?

Żywiol: Ziemia, Stopień trudności: średni

Etapy realizacji projektu:

Etapy realizacji	Działania
1. Wstępne informacje	<ul style="list-style-type: none"> zaciekawienie uczniów z tematem, celami projektu i planowanym efektem końcowym przedstawienie uczniom wstępnej instrukcji do realizacji szczegółowych zadań
2. Planowanie działań	<ul style="list-style-type: none"> wstępna analiza treści projektu podział na grupy i opracowanie zasad współpracy w grupie sporządzenie harmonogramu z uwzględnieniem terminów realizacji kolejnych etapów pracy zapoznanie uczniów z kryteriami oceny pracy podpisanie kontraktów
3. Realizacja projektu	<ol style="list-style-type: none"> Wykonanie modelu wulkanu i eksperyment erupcji Doświadczenia ilustrujące: metamorfizm, sedymentację symulacja cyklu geologicznego Wycieczka do muzeum geologicznego Klasyfikowanie skał Badanie cech fizyko-chemicznych wybranych skał i minerałów Zamiana i porównywanie jednostek wielkości fizycznych Tworzenie mozaiki skalnej i rzeźbienie w glinie Tworzenie kolekcji skał Poznanie zastosowania skał i minerałów
4. Prezentacja	prezentacje multimedialne, plakaty, plansza edukacyjna, wystawy, przewodnik
5. Ocena projektu	ocena pracy uczniów i poszczególnych grup projektowych na podstawie ustalonych kryteriów
6. Ewaluacja projektu	przeprowadzenie ewaluacji projektu zgodnie z kartą ewaluacji

Szczegółowy opis działań grup zadaniowych na etapie realizacji projektu:

Grupy zadaniowe	Cele, treści	Opis zadań do wykonania przez grupę	Sposób, forma realizacji zadania	Efekty pracy uczniów
Czy skały mogą wędrować?				
Grupa I	skały magmowe jako produkt krystalizacji stopu magmowego	przeprowadzenie doświadczenia – symulacja wybuchu wulkanicznego	doświadczenie; obserwacja; praca z Internetem; wykonanie zadań zgodnie z kartą pracy	wypełnione karty pracy uczniów; metaplan; dokumentacja fotograficzna
Grupa II	wpływ temperatury i ciśnienia na skałę; skały metamorficzne	przeprowadzenie doświadczenia – symulacja metamorfizmu		wypełnione karty pracy uczniów; dokumentacja fotograficzna
Grupa III	sedymentacja; osadzanie się skał w zbiorniku wodnym	przeprowadzenie doświadczenia – symulacja sedymentacji		wypełnione karty pracy uczniów; dokumentacja fotograficzna



Z4. JAKIE TAJEMNICE KRYJĄ SKAŁY?

Żywiot: Ziemia, Stopień trudności: średni

Wszyscy uczestnicy projektu		przeprowadzenie doświadczenia – symulacja cyklu geologicznego	doświadczenie; obserwacja; praca z Internetem; wykonanie plakatu i zadań zgodnie z kartą pracy	wypełniona karta pracy ucznia; plakat
W kolorowym świecie skał i minerałów				
Wszyscy uczestnicy praca w grupach	właściwości fizyczno-chemiczne skał i minerałów	<p>poznanie najbliższego w okolicy muzeum skał i minerałów;</p> <p>dokonanie klasyfikacji skał ze względu na pochodzenie i spoiłość ziaren. Poznanie różnic pomiędzy granitem a bazaltem;</p> <p>poznanie właściwości skał wapiennych ich roli w środowisku i w gospodarce;</p> <p>poznanie właściwości, występowania i zastosowania diamentu</p>	<p>wycieczka; obserwacja;</p> <p>obserwacja; opis; wykonanie rysunku i zadań zgodnie z kartą pracy;</p> <p>doświadczenie; obserwacja; praca z Internetem; wykonanie planszy edukacyjnej i zadań zgodnie z kartą pracy;</p> <p>praca z Internetem; wykonanie prezentacji multimedialnej i zadań zgodnie z kartą pracy</p>	<p>wypełniona karta wycieczki ucznia;</p> <p>wypełniona karta pracy ucznia; uczniowska skala twardości minerałów</p> <p>wypełniona karta pracy ucznia; plansza edukacyjna;</p> <p>wypełniona karta pracy ucznia; prezentacja multimedialna</p>
W kamiennym kręgu				
Wszyscy uczestnicy	rozpoznawanie skał w terenie; wykorzystanie skał i minerałów w otoczeniu człowieka	zebranie okazów skał i ich opis zgodnie z metryczką skały; wykonanie skalnego obrazu i przedmiotów z gliny; poszukiwanie przedmiotów w otoczeniu ucznia wykonanych ze skał i minerałów	zajęcia terenowe, praca z Internetem, materiałami źródłowymi; tworzenie kolekcji skał i przewodnika na temat wykorzystania skał przez człowieka; tworzenie prac plastycznych; wykonanie zadań w karcie pracy	wypełniona karta pracy ucznia; wystawa kolekcji skał i minerałów wykonanych przez uczniów; przewodnik; wypełniona karta pracy ucznia; wystawa skalnych obrazów i przedmiotów wykonanych z gliny



SCENARIUSZE ZAJĘĆ

Scenariusz Z4.1.

Temat zajęć:

Czy skały mogą wędrować?

Cel ogólny:

Poznanie genezy powstawania skał na Ziemi.

Cele szczegółowe:

Uczeń:

- definiuje, rozpoznaje i charakteryzuje podstawowe typy skał;
- wymienia elementy budowy wulkanów i produkty erupcji wulkanicznej;
- opisuje procesy prowadzące do powstania skał magmowych, osadowych i metamorficznych;
- wnioskuje o przebiegu naturalnych procesów na podstawie symulacji;
- wykazuje doświadczalnie sposoby powstawania skał;
- prezentuje na plakacie cykl geologiczny;
- podsumowuje i dokumentuje wyniki doświadczeń i obserwacji.

Metody i formy pracy:

doświadczenie, obserwacja, metaplan, dyskusja, praca z materiałami źródłowymi, praca w grupach.

Materiały i środki dydaktyczne:

karty pracy, mapa geologiczna Polski, szkolny zestaw skał; wykaz materiałów i środków dydaktycznych niezbędnych do realizacji doświadczeń zawierają instrukcje.

Przewidywany czas realizacji:

4 godziny

Przebieg zajęć:

1. Nauczyciel zapoznaje uczniów z celem zajęć – poznanie warunków i sposobów tworzenia się skał na Ziemi.
2. Nauczyciel dzieli uczniów na 3 grupy. Uczniowie w grupach przeprowadzają doświadczenia zgodnie z instrukcjami i obserwacje warunków tworzenia się skał. Wypełniają karty pracy.
 - a) grupa I – wulkan źródłem skał i minerałów;
 - b) grupa II – metamorfizm, czyli cudowne przeobrażenie;
 - c) grupa III – ma czym polega sedymentacja.
3. Uczniowie prezentują wyniki doświadczeń i obserwacji.
4. Czy skały zmieniają swoją postać? Uczniowie przeprowadzają doświadczenie zgodnie z kartą pracy i instrukcją, a następnie przedstawiciel grupy prezentuje plakat, na którym przedstawiono proces ciągłej przebudowy skał skorupy ziemskiej.



Z4. JAKIE TAJEMNICE KRYJĄ SKAŁY?

Żywioł: Ziemia, Stopień trudności: średni

Scenariusz Z4.2.

Temat zajęć:

W kolorowym świecie skał i minerałów.

Cel ogólny:

Poznanie właściwości fizycznych i chemicznych skał i minerałów.

Cele szczegółowe:

Uczeń:

- planuje i organizuje wycieczkę do muzeum;
- zapoznaje się z ekspozycją muzealną;
- opisuje okazy skał;
- przedstawia zasady klasyfikacji skał ze względu spoistości ziaren i ze względu na sposób powstania;
- dokonuje podziału skał ze względu na pochodzenie i spoistość ziaren;
- bada spoistość skał i twardość minerałów;
- tworzy własną skalę twardości minerałów;
- posługuje się skalą Mohsa;
- porównuje granit i bazalt;
- rozpoznaje skały wapienne;
- omawia sposób wykrycia kalcytu w skale;
- omawia zastosowanie wapienia w gospodarce;
- wyjaśnia wyjątkowość kamieni szlachetnych;
- podsumowuje i dokumentuje wyniki doświadczeń i obserwacji.

Metody i formy pracy:

- doświadczenie,
- obserwacja,
- dyskusja,
- praca z materiałami źródłowymi,
- praca w grupach.

Materiały i środki dydaktyczne:

karty pracy, szkolny zestaw skał i minerałów, Internet; wykaz materiałów i środków dydaktycznych niezbędnych do realizacji doświadczeń zawierają instrukcje.

Przewidywany czas realizacji:

7 godziny

Przebieg zajęć:

1. Nauczyciel zapoznaje uczniów z celem zajęć – badanie właściwości fizycznych i chemicznych skał, określenie roli wybranych skał w środowisku i gospodarce.
2. Uczniowie przygotowują się pod okiem nauczyciela, planują i organizują wycieczkę do muzeum skał i minerałów.
3. Uczniowie zwiedzają z nauczycielem muzeum, zapoznają się z ekspozycją muzealną i wypełniają kartę wycieczki.



Z4. JAKIE TAJEMNICE KRYJĄ SKAŁY?

Żywiół: Ziemia, Stopień trudności: średni

4. Uczniowie podsumowują wycieczkę, prezentują ciekawe ich zdaniem okazy skał.
5. Uczniowie pracując w grupie, wykonują zadania zawarte w kartach pracy: klasyfikują skały względu spoistości ziaren i ze względu na sposób powstania, badają spoistość skał, szacują twardość minerałów, poznają rolę skał wapiennych w przyrodzie i w gospodarce, tworzą prezentację multimedialną pt.: Dlaczego diament jest cennym minerałem?
6. Po wypełnieniu kart pracy uczniowie prezentują wyniki doświadczeń i obserwacji.

Scenariusz Z4.3.

Temat zajęć:

W kamiennym kręgu

Cel ogólny:

Poznanie zastosowania skał i minerałów.

Cele szczegółowe:

Uczeń:

- rozpoznaje skały znajdujące się w najbliższej okolicy;
- opisuje ich cechy;
- przygotowuje wystawę skał, skalnych obrazów i przedmiotów wykonanych z gliny;
- opracowuje przewodnik na temat wykorzystania skał przez człowieka;
- przedstawia zastosowania wybranych skał w różnych dziedzinach życia.

Metody i formy pracy:

- obserwacja,
- zajęcia w terenie,
- dyskusja,
- praca z materiałami źródłowymi,
- praca w grupach.

Materiały i środki dydaktyczne:

karty pracy, Internet, atlasy geograficzne, GPS; wykaz materiałów i środków dydaktycznych niezbędnych do realizacji doświadczeń zawierają instrukcje.

Przewidywany czas realizacji:

6 godzin

Przebieg zajęć:

1. Nauczyciel zapoznaje uczniów z celem zajęć – praktyczne rozpoznawanie skał w terenie i zastosowanie wybranych skał w różnych dziedzinach życia.
2. Uczniowie pod kierunkiem nauczyciela zbierają w terenie okazy skał, rozpoznają je i opisują. Po powrocie do szkoły tworzą kolekcje skał i przewodnik o wykorzystaniu skał w najbliższej okolicy szkoły.



Z4. JAKIE TAJEMNICE KRYJĄ SKAŁY?

Żywiol: Ziemia, Stopień trudności: średni

3. Uczniowie poznają praktycznie wykorzystanie skał – wykonują skalny obraz i przedmioty z gliny. Uzasadniają tezę, że świat skalny jest najlepszym materiałem do tworzenia szeroko rozumianych dzieł sztuki.
4. Uczniowie po wykonaniu skalnej mozaiki oraz rzeźby z gliny organizują dla społeczności szkolnej wystawę prac (kolekcje skał, skalne obrazy, przedmioty wykonane z gliny, przewodniki).
5. Uczniowie poszukują w otoczeniu człowieka przedmiotów wykonanych ze skał i minerałów oraz uzupełniają zadania w karcie pracy.

Wskazówki dla nauczycieli:

Odpowiedzi do zadania wstępnego:

1. Rio de Janeiro – granit – symbolem Rio jest skała zwana Głową Cukru
2. Wielki Kanion Kolorado – łupki i piaskowce
3. Kopalnia w Wieliczce – sól kamienna
4. Kopalnia i elektrownia Bełchatów – węgiel brunatny
5. Krzywa Wieża w Pizie – wapień
6. Wybrzeże Irlandii Północnej (Droga olbrzymów) – bazalt

Rozwiązanie rebusu: Geologia.

25. Wpływ jakości gleby na środowisko i człowieka

Problem badawczy: *Działalność człowieka wpływa na zmiany w środowisku naturalnym*

Zagadnienia: *Jak zbadać glebę?*

Czy w każdej glebie organizmy żywe i rośliny „czują się” dobrze?

W jaki sposób dochodzi do zanieczyszczenia gleb?

Gleba jest bardzo ważnym składnikiem środowiska przyrodniczego dla życia roślin, zwierząt i człowieka. Jednocześnie należy do tych zasobów przyrody, które łatwo ulegają dewastacji (degradacji). Przez pojęcie degradacji gleby rozumie się modyfikacje jej fizycznych, chemicznych i biologicznych właściwości, pogarszające biologiczną aktywność środowiska, ze szczególnym uwzględnieniem produkcji rolnej, warunków ekologiczno-sanitarnych mających wpływ na rośliny, zwierzęta i człowieka oraz na walory krajobrazu.

Z punktu widzenia upraw rolnych najważniejsza jest żyzność gleby, czyli zespół fizycznych, chemicznych i biologicznych właściwości gleby, zapewniający roślinom odpowiednie warunki wzrostu (odpowiednie składniki pokarmowe, wodę i powietrze glebowe). Naturalna żyzność gleby jest wynikiem procesu glebotwórczego i zależy przede wszystkim od jej składu. Składniki mineralne i organiczne, rozwój glebowy i powietrze oddziałują na siebie, przy tym zachodzi ciągła wymiana masy i energii.

Jednym z istotnych składników wpływających na wartość i przydatność gleby jest jej skład mineralny. Przydatność rolniczą gleb obniża duża zawartość piasku i części szkieletowych. Próchnica ma duże znaczenie w utrzymaniu wysokiej żyzności gleby, zawiera ona bowiem składniki pokarmowe: azot, fosfor, potas, magnez, wapń i inne. Szczególnie dużą rolę spełnia próchnica, jako substancja zlepiająca cząstki gleby przy tworzeniu się struktury gruzełkowej. Ważną rolę w glebie spełnia też woda. Zarówno brak wody, jak i za duża jej ilość, nie jest pożądana. Nadmiar wody powoduje zmniejszenie ilości powietrza glebowego, przez co wpływa na przebieg różnych procesów redukcyjnych w glebie i na rozwój organizmów żywych.

Odczyn gleby w znacznym stopniu decyduje m.in. o strukturze gruzełkowej i związanych z nią stosunkach wodno powietrznych. Wpływa na przyswajalność składników pokarmowych roślin oraz rozwój drobnoustrojów glebowych. Temperatura gleby kształtuje życie i rozwój zbiorowisk roślinnych bardziej aniżeli temperatura powietrza – za niska doprowadza do suszy fizjologicznej, a za wysoka – hamuje wzrost lub nawet zamieranie rośliny. Temperatura gleby ma wpływ również na tempo pobierania korzeniami wody oraz rozpuszczonych w niej związków mineralnych, ich krzewienie się, proces oddychania i pozostałe procesy życiowe rośliny. Temperatura gleby wpływa na szybkość rozkładania substancji organicznych, z czym związana jest zdolność gleby do samooczyszczania oraz jej urodzajność.

Rodzaje gleby a jej właściwości

Właściwości	Gleby piaszczyste	Gleby gliniaste
Cząsteczki gleby	Przeważnie większe niż 0,1 mm	Przeważnie mniejsze niż 0,01 mm
Wielkość porów	duża	mała
Zawartość powietrza w vol%	30-40	0-15
Przewiewność gleby	intensywna	słaba



25. WPŁYW JAKOŚCI GLEBY NA ŚRODOWISKO I CZŁOWIEKA

Żywiol: Ziemia, Stopień trudności: średni

CO ₂ – zawartość powietrza w glebie w vol% na głębokości 15 cm	0,14	0,27
Pojemność wodna	słaba	wysoka
Przepuszczalność wodna	dobra	słaba
Zdolność zatrzymywania soli odżywczych	niska	wysoka
Nagrzewanie	dobrze	słabe
Przepuszczalność dla przerastających glebę korzeni	dobra	słaba
Trudność uprawy	łatwa	trudna

Zródło: Mayer (2000)

Do degradacji i dewastacji gleby przyczyniają się zjawiska naturalne: erozja, susza, pożary oraz zjawiska antropogeniczne – powodowane działalnością człowieka, których głównym źródłem są przemysł, rolnictwo oraz transport. Zakłady przemysłowe emitują pyły zawierające metale ciężkie (np. ołów, rtęć) oraz gazy (np. związki siarki, azotu, chloru). Są także źródłem zanieczyszczeń ropą naftową i jej pochodnymi, a nawet substancjami radioaktywnymi. Wreszcie, na jakość gleb w ogromnej mierze wpływa składowanie odpadów przemysłowych. Niebagatelny wpływ na zanieczyszczenia chemiczne gleb mają również nowoczesne technologie rolnicze, szczególnie zaś postępująca chemizacja upraw (poprzez środki ochrony roślin – pestycydy i toksyczne składniki występujące w nawozach i środkach powodujących wzrost roślin). Szczególnie negatywnie wpływa na gleby transport samochodowy, zanieczyszczając glebę i szatę roślinną spalinami zawierającymi związki ołowiu i szkodliwe węglowodory. Transport wpływa również ujemnie na stan gleb z uwagi na wspomnianą wyżej techniczną degradację gleb, prowadzoną poprzez budowę szlaków komunikacyjnych i transportowych.

Zanieczyszczenia gleby oddziałują negatywnie na całe środowisko przyrodnicze. Działając na rośliny, prowadzą do zaburzeń w ich funkcji i strukturze, w metabolizmie i wpływają na zmniejszenie przyrostu biomasy. Przenikając do upraw, przedostają się następnie do organizmów zwierząt i ludzi. Do najbardziej rozpowszechnionych zanieczyszczeń gleb zaliczamy:

- a) związki organiczne – pestycydy, detergenty,
- b) metale ciężkie – ołów (Pb), miedź (Cu), rtęć (Hg), kadm (Cd), arsen (As) i inne,
- c) sole – azotany, siarczany, chlorki.

Metale ciężkie, pobierane przez korzenie roślin, są dla nich tak zwanymi stresorami. Działając na rośliny, prowadzą do zaburzeń w ich funkcji i strukturze. Jedną z reakcji roślin na ten czynnik stresowy jest inaktywacja wielu enzymów zaangażowanych w regulację metabolizmu podstawowego, co w rezultacie prowadzi do zaburzeń w żywieniu mineralnym i zmniejszenia przyrostu biomasy. Zagrożenie ze strony metali ciężkich polega głównie na wchodzeniu ich do łańcucha pokarmowego. Przechodzenie metali ciężkich do wyższych ogniw łańcucha pokarmowego jest uzależnione od naturalnych barier biologicznych. Szczególnie niebezpieczne dla środowiska i organizmów żywych są: Cd, Pb, Hg, Cr, As, Zn, Cu. Podstawowym warunkiem ograniczenia pobierania metali przez rośliny uprawne jest zapewnienie optymalnych warunków wzrostu poprzez utrzymanie gleb w wysokiej kulturze. Najważniejsze jest utrzymanie stabilnego odczynu (pH 6,5–7), poprzez regularne wapnowanie. Równie ważne



jest regularne nawożenie organiczne (obornik, kompost, nawozy zielone). Próchnica silnie wiąże metale ciężkie w formach niedostępnych dla roślin i jednocześnie poprawia warunki powietrzno-wodne w strefie korzeniowej. Rośliny optymalnie zaopatrzone w składniki pokarmowe gromadzą mniej szkodliwych pierwiastków, stąd dawki nawozów mineralnych należy ustalać według wymagań poszczególnych gatunków, na podstawie wyników analizy gleby.

Zanieczyszczenie gleby substancjami ropopochodnymi utrudnia lub uniemożliwia roślinom pobieranie wody i soli mineralnych z podłoża. Ponadto upośledza oddychanie korzeniowe. Korzenie tracą zdolność wytwarzania włókników. W zdegradowanej glebie powstają warunki beztlenowe, co w profilu glebowym uwyraźnia się dobrze rozwiniętą warstwą glejową i orsztynową oraz tzw. martwicą glebową. W środowisku glebowym nasilają się procesy uwalniające siarkowodor i denitryfikacja, giną mikroorganizmy wiążące wolny azot z powietrza, saprofity oraz zwierzęta próchnicotwórcze.

Akumulacja soli (zwłaszcza sodu) jest jednym z głównych fizjologicznych zagrożeń dla ekosystemów. Sól zakłóca rozwój roślin, ograniczając pobieranie składników pokarmowych i obniżając jakość wody, z której roślina korzysta. Ma wpływ na metabolizm organizmów glebowych, prowadząc do poważnego obniżenia żyzności gleby. Wysoki stopień zasolenia gleb powoduje obumieranie roślin z powodu wzrostu ciśnienia osmotycznego i toksycznego działania soli.

Zanieczyszczenia z gleby wchodzą do łańcucha pokarmowego. Z tego powodu w latach 70. XX w. podczas konferencji w Sztokholmie lekarze i specjaliści zdecydowali, iż najlepszym wskaźnikiem obrazującym stopień zanieczyszczenia środowiska naturalnego, w tym gleby, jest żywność. Podjęto wówczas decyzję o stałym badaniu żywności, czyli o monitoringu, co pozwoliło na ocenę jej jakości. W Polsce tego typu badania prowadzi Państwowy Zakład Higieny oraz Wojewódzkie Stacje Sanitarно-Epidemiologiczne. Wyniki badań pokazują, iż w znacznej części monitorowanej żywności, a przede wszystkim w wiosennych nowalijkach z upraw szklarniowych, w owocach cytrusowych i mleku znajdują się pozostałości pestycydów. Podobnie sytuacja wygląda w innych krajach. W dużych gospodarstwach rolniczych, produkujących żywność, a głównie rośliny w celach zarobkowych, stosuje się powszechnie nawozy sztuczne i środki ochrony roślin. Dlatego żywność z takich gospodarstw, która trafia później na rynek zawiera pozostałości szkodliwych substancji chemicznych. Również tzw. zdrowa żywność nie jest wolna od zanieczyszczeń, np. otręby mogą posiadać pozostałości pestycydów stosowane podczas przechowywania zbóż. Gromadzą one znacznie więcej zanieczyszczeń niż same ziarna.

Wykonując szacunkową ocenę ilości spożywanych związków metali ciężkich, autorzy wielu prac stwierdzili, że największe ilości toksycznych związków metali dostarczają warzywa. Największa zawartość tych pierwiastków występuje w warzywach liściowych, nieco mniej jest ich w roślinach kapustnych i korzeniowych, a najmniej w warzywach, których częścią jadalną są owoce. U warzyw liściowych źródłem zanieczyszczenia metalami ciężkimi może być nie tylko gleba, lecz również pyły, gazy przemysłowe bądź spaliny silnikowe, z których te pierwiastki osadzają się na powierzchni liści. Zauważono, że nagromadzenie się metali w roślinie na ogół maleje w kolejności: korzenie > łodygi > liście > owoce i nasiona.

Metale ciężkie mają zdolność kumulowania się w organizmie i w ten sposób przyczyniają się do powstawania wielu chorób, głównie sercowo-naczyniowych, układu nerwowego, nerek oraz nowotworów. Mogą wywoływać zmiany teratogenne i mutagenne.



Z5. WPŁYW JAKOŚCI GLEBY NA ŚRODOWISKO I CZŁOWIEKA

Żywiol: Ziemia, Stopień trudności: średni

Metale mają swój udział w powstawaniu wielu chorób cywilizacyjnych. Bardzo niepokojąco przedstawiają się wyniki badań odżywek dla niemowląt i dzieci, a także rozmaitych preparatów dietetycznych, w których stężenie kadmu niezwykle często przewyższa dopuszczalne normy.

Aby nie dopuścić do całkowitego zniszczenia gleb, powinno się przeciwdziałać pogarszaniu stanu gleb i gruntów na skutek działalności człowieka. Gleby zdewastowane na skutek działalności człowieka należy rekultywować, to znaczy przywracać im dawną funkcję biologiczną i wartość użytkową.

Przepisem regulującym w Polsce jakość gleby jest Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi (Dz. U. z 2002 r nr 165, poz. 1359).

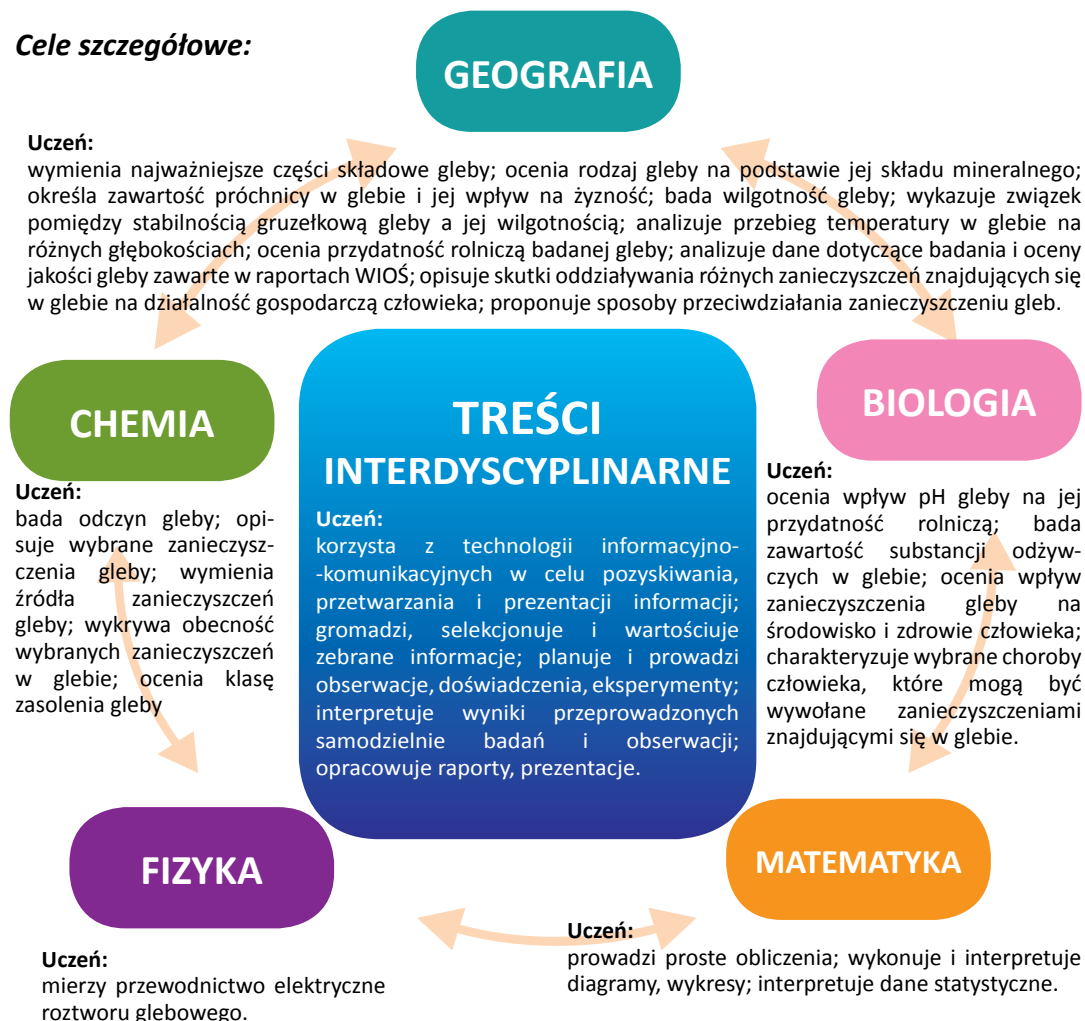


Temat projektu: Wpływ jakości gleby na środowisko i człowieka

Cel ogólny:

Poznanie właściwości gleby wpływających na jej przydatność rolniczą, uświadomienie problemu zanieczyszczeń gleby oraz ich oddziaływania na środowisko przyrodnicze i człowieka.

Cele szczegółowe:





Czas potrzebny na realizację:

2,5 miesiąca

Materiały i środki dydaktyczne:

Internet, materiały źródłowe, karty pracy, instrukcje, mapa topograficzna okolicy, raport WIOŚ dotyczący badań i oceny jakości gleby w województwie.

Scenariusz Z5.1.

słoik z zakrętką 250–500 cm³, pojemnik o pojemności ok. 100 cm³, linijka, stoper, łopatką, szalka Petriego, sito o średnicy oczek 1 mm (może być kuchenne), waga, termometr glebowy, 1 M KCl lub 100 mg KCl, pehametr lub papierki wskaźnikowe pH, woda, woda destylowana, próbki gleby.

Scenariusz Z5.2.

woreczki foliowe do próbek gleby, karty poboru próbek glebowych.

Wykrywanie obecności ołowiu w glebie:

10 g gleby (pozbawionej większych okruchów), zlewka stożkowa 250-300 cm³ – 2 szt., lejek, filtr (bibuła filtracyjna lub filtr do kawy), próbówka, kwas octowy (roztwór 10%), siarczek sodu (roztwór 5%), woda destylowana, waga, menzurka, bagietka szklana lub plastikowa.

Wykrywanie obecności olejów w glebie:

paski do badania obecności oleju w glebie, woda destylowana.

Oznaczanie zawartości miedzi w glebie:

miseczka, sitko o wymiarach oczek 1 x 1 mm, gleba, woda destylowana.

Badanie zasolenia gleby:

konduktometr, sitko 1 x 1 mm, waga, pojemniki 250 cm³, gleba, woda destylowana.

Scenariusz Z5.3.

Oddziaływanie skażenia gleby benzyną na kiełkowanie roślin:

gleba ogrodowa, benzyna, nasiona rzeżuchy, 4 szalki Petriego, lignina, pojemniki o poj 150–250 cm³, menzurka 100 cm³.

Badanie wpływu benzyny na przebieg rozkładu celulozy w glebie:

gleba z kompostownika, benzyna, 4 szalki Petriego, pipeta 5 cm³, bibuła filtracyjna, waga, woda wodociągowa.

Wpływ skażenia gleby ołowiem na przebieg procesu kiełkowania:

gleba ogrodowa, chlorek ołowiu lub azotan ołowiu, nasiona rzeżuchy, 4 szalki Petriego, lignina, butelka miarowa 1 l, woda wodociągowa.

Wpływ zasolenia gleby na pobieranie wody przez krzewy liściaste:

4 młode niezdrewniałe pędy krzewu liściastego, 4 menzurki 100 cm³, woda destylowana, woda wodociągowa, chlorek sodu, olej jadalny, marker.

Literatura:

- Grochowicz E., Korytkowski J. (1997). *Ochrona gleb*. Warszawa: Wyd. Szkolne i Pedagogiczne.
- Mayer J. (2000). *Podręcznik. Badania gleby*. PHYWE SYSTEME GMBH, 3707 Gottingen, Germany.
- Müller J., Stawiński W. (1993). *Obserwacje i doświadczenia w nauczaniu biologii. Ekologia i ochrona środowiska*. Warszawa: Wyd. Szkolne i Pedagogiczne.
- Kabat-Pendias A. (red.). (1995). *Podstawy oceny chemicznego zanieczyszczenia gleb: metale ciężkie, siarka i WWA. Biblioteka Monitoringu Środowiska*. Warszawa:



25. WPŁYW JAKOŚCI GLEBY NA ŚRODOWISKO I CZŁOWIEKA

Żywiol: Ziemia, Stopień trudności: średni

Państwowa Inspekcja Ochrony Środowiska (www.gios.gov.pl/zalaczniki/artykuly/wytyczne_20100715.pdf)

Soil Quality Test Kit Guide. (1999). USDA, (August). Soil Quality Institute, Natural Resources Conservation Service, U.S. Department of Agriculture. (www.wsi.nrcs.usda.gov/products/w2q/downloads/Salinity/test_kit_complete.pdf)

Stankiewicz M., Wawrzyniak-Kulczyk M. (1997). *Poznaj zbadaj. Chroń środowisk, w którym żyjesz.* Warszawa: Wyd. Szkolne i Pedagogiczne.

Strony internetowe:

karnet.up.wroc.pl/~kajewski/dydaktyka/mechgrun/PN_ISO.doc

nawozy.com.pl/Wiadomo%C5%9Bci/Kwasowo%C5%9B%C4%87-gleb-8747.html

sai.iung.pulawy.pl/Azotjesien.htm

www.zazi.iung.pulawy.pl/InfoSys/InfoSysMapMetals.html

www.dogoryzielonym.org/showthread.php?129-Jak-samodzielnie-oceni%C4%87-%C5%BCyzno%C5%9B%C4%87-gleby

www.ekomobil.pl/uploads/pliki/gleba_gimnazjum.pdf

www.extension.umn.edu/distribution/horticulture/components/1731-7-essentialnutrients.pdf

www.sadownictwo.xcq.pl/rola-poszczegolnych-skladnikow-mineralnych-objawy-ich-niedoboru.html

Etapy realizacji projektu

Etapy realizacji	Działania
1. Wstępne informacje	<ul style="list-style-type: none">• zaciekawienie uczniów tematyką dotyczącą projektu, pogadanka• przedstawienie uczniom propozycji działań, które mogłyby być realizowane w ramach projektu
2. Planowanie działań	<ul style="list-style-type: none">• wstępna analiza treści projektu• opracowanie zasad współpracy w grupie• sporządzenie harmonogramu z uwzględnieniem terminów realizacji kolejnych etapów pracy• podział uczniów na grupy zadaniowe• zapoznanie uczniów z kryteriami oceny pracy• podpisanie kontraktów
3. Realizacja projektu	<ol style="list-style-type: none">1. właściwości gleby a jej przydatność rolnicza,2. zanieczyszczenia gleb w moim województwie,3. oceniamy wpływ zanieczyszczenia gleby na środowisko i człowieka.
4. Prezentacja	wystawa, prezentacje uczniów
5. Ocena projektu	ocena pracy uczniów i poszczególnych grup projektowych na podstawie ustalonych kryteriów
6. Ewaluacja projektu	przeprowadzenie ewaluacji projektu zgodnie z kartą ewaluacji



25. WPŁYW JAKOŚCI GLEBY NA ŚRODOWISKO I CZŁOWIEKA

Żywiol: Ziemia, Stopień trudności: średni

Szczegółowy opis działań grup zadaniowych na etapie realizacji projektu:

Grupy zadaniowe	Cele, treści	Opis zadań do wykonania przez grupę	Sposób, forma realizacji zadania	Efekty pracy uczniów
Właściwości gleby a jej przydatność rolnicza				
Grupy I–IV	skład gleby i jej właściwości; przydatność rolnicza gleb	pobranie próbek gleby do badań; badanie właściwości gleby; pomiar temperatury gleby na różnych głębokościach; ocena przydatności rolniczej gleby	praca z Internetem, materiałami źródłowymi, kartami pracy; obserwacja; doświadczenie; pomiar; prezentacja	arkusze analizy gleb; karty pracy; prezentacje poszczególnych grup
Zanieczyszczenia gleb w moim województwie				
Grupy I–IV	rodzaje zanieczyszczeń gleby	charakterystyka wybranych zanieczyszczeń gleb	praca z Internetem, materiałami źródłowymi, kartami pracy	karty pracy
Grupy I–IV	wykrywanie zanieczyszczeń w glebie	pobór próbek glebowych przez 4 grupy; wykrywanie obecności ołowiu, olejów w glebie; ocena zanieczyszczenia miedzią; ocena klasy zasolenia gleby	doświadczenie; obserwacja; zajęcia terenowe	karty pracy
Grupa I	zanieczyszczenie gleb w najbliższej okolicy i w województwie	zbiorcze zestawienie wszystkich wyników badań i obserwacji; opracowania statystyczne	analiza i interpretacja wyników badań i obserwacji; praca z mapą topograficzną; raport; prezentacja	karty pracy; zestawienie wyników badań i obserwacji; mapa z naniesionymi wynikami badań; raport; prezentacja
Grupa II		wykonanie mapy przedstawiającej wyniki badań czystości gleb w najbliższej okolicy		
Grupa III		przygotowanie raportu dotyczącego oceny stopnia zanieczyszczenia gleby w najbliższej okolicy		
Grupa IV		przygotowanie prezentacji „Jakość gleb w moim województwie”		



Z5. WPŁYW JAKOŚCI GLEBY NA ŚRODOWISKO I CZŁOWIEKA

Żywiol: Ziemia, Stopień trudności: średni

Oceniamy wpływ zanieczyszczenia gleby na środowisko i człowieka				
Grupa I	oddziaływanie skażenia gleby benzyną na kiełkowanie roślin	wykonanie eksperymentów obrazujących określony problem	praca z Internetem, materiałami źródłowymi, kartami pracy; eksperyment; obserwacja	karty pracy; dokumentacja fotograficzna
Grupa II	wpływ skażenia gleby benzyną na przebieg rozkładu celulozy w glebie			
Grupa III	wpływ skażenia gleby ołowiem na proces kiełkowania roślin			
Grupa IV	wpływ zasolenia gleby na pobieranie wody przez rośliny			
Grupy I–IV	wpływ zanieczyszczeń gleby na człowieka	ocena wpływu zanieczyszczeń gleby na zdrowie i działalność gospodarczą człowieka	praca z Internetem, materiałami źródłowymi, kartami pracy	karty pracy

SCENARIUSZE ZAJĘĆ

Scenariusz Z5.1.

Temat zajęć:

Właściwości gleby a jej przydatność rolnicza

Cel ogólny:

Poznanie właściwości gleby wpływających na jej przydatność rolniczą.

Cele szczegółowe:

Uczeń:

- wymienia najważniejsze części składowe gleby,
- ocenia rodzaj gleby na podstawie jej składu mineralnego,
- określa zawartość próchnicy w glebie i jej wpływ na żyzność,
- bada wilgotność gleby,
- wykazuje związek pomiędzy stabilnością gruzełkową gleby a jej wilgotnością,
- bada odczyn gleby,
- ocenia wpływ pH gleby na jej przydatność rolniczą,
- analizuje przebieg temperatury w glebie na różnych głębokościach,
- bada zawartość substancji odżywczych w glebie,
- ocenia przydatność rolniczą badanej gleby,
- podsumowuje i dokumentuje wyniki doświadczeń i obserwacji,
- przygotowuje prezentację.



Metody i formy pracy:

- obserwacja,
- doświadczenie,
- pomiar,
- praca z Internetem, materiałami źródłowymi, kartami pracy,
- zajęcia terenowe,
- praca w grupach.

Materiały i środki dydaktyczne:

Internet, materiały źródłowe, karty pracy, mapa topograficzna, materiały i środki dydaktyczne opisane w instrukcjach.

Przewidywany czas realizacji:

6 godzin

Przebieg zajęć:

1. Nauczyciel przeprowadza z uczniami pogadankę na temat możliwości oceny jakości gleb pod kątem ich przydatności rolniczej.
2. Uczniowie dzielą się na 4 grupy i typują miejsca poboru próbek gleby i przeprowadzania badań i obserwacji.
3. Uczniowie zapoznają się z zasadami poboru próbek gleby.
4. Uczniowie przeprowadzają w 4 grupach badania właściwości gleby, zgodnie z kartami pracy i instrukcjami:
 - a) oceniają rodzaj gleby,
 - b) określają barwę i zawartość próchnicy w glebie,
 - c) badają wilgotność gleby (najlepiej podczas poboru próby),
 - d) mierzą odczyn gleby,
 - e) mierzą temperaturę gleby na różnych głębokościach,
 - f) badają zawartość substancji odżywczych w glebie.
5. Uczniowie podsumowują wyniki badań i obserwacji, wypełniają karty pracy oraz arkusz analizy gleby.
6. Na podstawie przeprowadzonych badań uczniowie oceniają przydatność rolniczą badanej gleby, zgodnie z kartą pracy.
7. Uczniowie prezentują wszystkim uczestnikom projektu wyniki badań i obserwacji, najlepiej w formie prezentacji.

Wskazówki dla nauczyciela:

Próbka gleby powinna być reprezentatywna dla badanego obszaru, dlatego z badanego terenu należy pobrać kilka próbek, aby na ich podstawie uzyskać obraz całego gruntu. Próbkę powinny zawsze pochodzić z jednakowej warstwy gleby. Ponieważ zazwyczaj ziemię uprawia się do głębokości 15 cm, dlatego do badań bierzemy próbki właśnie z tej górnej warstwy gleby.

Badania zawartości substancji odżywczych w glebie wykonują Okręgowe Stacje Chemiczno-Rolnicze.



Scenariusz Z5.2.

Temat zajęć:

Zanieczyszczenia gleb w moim województwie

Cel ogólny:

Poznanie różnych zanieczyszczeń znajdujących się w glebie i ocena zanieczyszczenia gleby w województwie.

Cele szczegółowe:

Uczeń:

- opisuje wybrane zanieczyszczenia gleby,
- podaje przykłady negatywnego wpływu działalności człowieka na jakość gleb,
- wymienia źródła zanieczyszczeń gleby,
- wykrywa obecność wybranych zanieczyszczeń w glebie,
- mierzy przewodnictwo elektryczne roztworu glebowego,
- ocenia klasę zasolenia gleby,
- podsumowuje i dokumentuje wyniki doświadczeń i obserwacji,
- przygotowuje raport przedstawiający ocenę stopnia zanieczyszczenia gleby w najbliższej okolicy,
- analizuje dane dotyczące badania i oceny jakości gleby zawarte w raportach WIOŚ,
- przygotowuje prezentację „Jakość gleb w moim województwie”.

Metody i formy pracy:

- praca z Internetem, materiałami źródłowymi, kartami pracy,
- obserwacja,
- doświadczenie,
- pomiar,
- przygotowanie raportu,
- prezentacja,
- praca w grupach.

Materiały i środki dydaktyczne:

Internet, materiały źródłowe, karty pracy, mapa topograficzna, raport WIOŚ dotyczący badań i oceny jakości gleby w województwie, karty poboru próbki glebowej, materiały i środki dydaktyczne opisane w instrukcjach.

Przewidywany czas realizacji:

8 godzin

Przebieg zajęć:

1. Uczniowie wypełniają w 4 grupach kartę pracy *Rodzaje zanieczyszczeń gleby*.
2. Korzystając z mapy topograficznej, uczniowie w 4 grupach, typują punkty, w których będą pobierać próbki glebowe.
3. Uczniowie pobierają próbki (każda grupa po 10 próbek), opisują je, zaznaczają punkty poboru na mapie, wypełniają karty poboru próbki glebowej.



25. WPŁYW JAKOŚCI GLEBY NA ŚRODOWISKO I CZŁOWIEKA

Żywiol: Ziemia, Stopień trudności: średni

4. Uczniowie przeprowadzają w grupach oznaczenia obecności ołowiu, olejów, zanieczyszczenie miedzią oraz badają klasę zasolenia gleby, zgodnie z kartą pracy i instrukcjami.
5. Każda grupa podsumowuje wyniki badań i obserwacji, prezentuje wyniki pozostałym uczestnikom projektu.
6. Uczniowie dokonują oceny stopnia zanieczyszczenia gleb w najbliższej okolicy i województwie. Praca może przebiegać np. zgodnie z następującym podziałem zadań:
 - a) grupa I – zbiorcze zestawienie wszystkich wyników badań i obserwacji, opracowania statystyczne,
 - b) grupa II – wykonanie mapy przedstawiającej wyniki badań,
 - c) grupa III – przygotowanie raportu dotyczącego oceny stopnia zanieczyszczenia gleby w najbliższej okolicy,
 - d) grupa IV – w oparciu o wyniki badań oraz raport Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska – przygotowanie prezentacji „Jakość gleb w moim województwie”.
7. Poszczególne grupy prezentują wyniki swojej pracy.

Wskazówki dla nauczyciela:

Badanie zanieczyszczeń gleby polega na wyprowadzeniu zanieczyszczeń z gleby do roztworu wodnego i analizowaniu ich zawartości w roztworze. Istnieje szereg metod, na podstawie których sporządza się wyciągi z gleby. Używając danego wyciągu, można oznaczyć szereg różnych składników. W instrukcjach podano tylko wybrane metody oceny i oznaczania możliwe do wykonania w najprostszycy warunkach.

Scenariusz Z5.3.

Temat zajęć:

Oceniamy wpływ zanieczyszczenia gleby na środowisko i człowieka

Cel ogólny:

Uczeń ocenia wpływ zanieczyszczeń gleby na środowisko i człowieka.

Cele szczegółowe:

Uczeń:

- ocenia wpływ zanieczyszczenia gleby na środowisko,
- opisuje skutki oddziaływania różnych zanieczyszczeń znajdujących się w glebie na zdrowie i działalność gospodarczą człowieka,
- charakteryzuje wybrane choroby człowieka, które mogą być wywołane zanieczyszczeniami znajdującymi się w glebie,
- proponuje działania mające na celu zmniejszenie zanieczyszczeń znajdujących się w glebie.

Metody i formy pracy:

- praca z Internetem, materiałami źródłowymi, kartami pracy,
- obserwacja,



- eksperyment,
- pomiar,
- praca w grupach.

Materiały i środki dydaktyczne:

Internet, materiały źródłowe, karty pracy, materiały i środki dydaktyczne znajdujące się w instrukcjach.

Przewidywany czas realizacji:

4 godziny

Przebieg zajęć:

1. Uczniowie losują temat eksperymentu, który będą przeprowadzać. Uczniowie będą pracować w 4 grupach.
 - b) grupa I – Oddziaływanie skażenia gleby benzyną na kiełkowanie roślin,
 - c) grupa II – Badanie wpływu benzyny na przebieg rozkładu celulozy w glebie,
 - d) grupa III – Wpływ skażenia gleby ołowiem na przebieg procesu kiełkowania roślin,
 - e) grupa IV – Wpływ zasolenia gleby na pobieranie wody przez krzewy liściaste.
6. Uczniowie wykonują eksperymenty zgodnie z instrukcjami, zapisują obserwacje i wykonują polecenia zgodnie z kartami pracy, podsumowują wyniki obserwacji. Podczas eksperymentów uczniowie mogą przeprowadzać dokumentację fotograficzną.
7. Uczniowie oceniają w grupach wpływ zanieczyszczeń gleby na zdrowie i działalność gospodarczą człowieka, wypełniają karty pracy, prezentują efekty pracy.

Wskazówki dla nauczyciela:

Rozwiązanie krzyżówki: rędzina, powietrze, bakteria, kumulacja, rolnictwo, rtęć, odczyn, żwir, mada, próchnica, erozja, piasek.





Z5. WPŁYW JAKOŚCI GLEBY NA ŚRODOWISKO I CZŁOWIEKA

Żywioł: Ziemia, Stopień trudności: średni

Z6. Czy zagrażają nam rośliny inwazyjne?

Problem badawczy: *Cywilizacja i natura wpływają na funkcjonowanie w środowisku*

Zagadnienia: *Czy rośliny inwazyjne są niebezpieczne?*

Jakie są zagrożenia płynące z rozprzestrzeniania się roślin inwazyjnych?

Konkurowanie pomiędzy organizmami o zajmowanie jak najlepszych siedlisk, na jak największym obszarze, przez rzesze nowych osobników danego gatunku to jeden z nieodłącznych atrybutów przyrody. Rośliny, w przeciwieństwie do zwierząt, nie mają tak wielu możliwości skutecznej konkurencji o zasoby środowiska, a może tak naprawdę nie wszystkie jeszcze poznaliśmy.

Gatunki inwazyjne są jedną z najważniejszych przyczyn zaniku światowej bioróżnorodności. Szczególnie istotny problem stanowią one na obszarach chronionych, na których wypierają rodzime gatunki roślin. Do najpoważniejszych skutków zadawania się gatunków obcych należy konkurencja z rodzimymi gatunkami flory o zasoby siedliskowe, wypieranie rodzimych roślin oraz tworzenie własnych zbiorowisk. Inne aspekty masowego rozprzestrzeniania się gatunków obcych dotyczą bezpośrednio naszego zdrowia. W prasie można znaleźć doniesienia o poparzeniach spowodowanych przez barszcz (barszcz Sosnowskiego).

Rośliny inwazyjne to grupa bardzo zróżnicowana. Wśród zaliczanych tu roślin są zarówno gatunki dorastające do kilku centymetrów, jak też kilkudziesięciometrowe drzewa, organizmy jednoroczne i wieloletnie, rośliny miejsc suchych i występujące w środowisku wodnym. Łączy je wytwarzanie dużej liczby nasion oraz zdolność do efektywnej regeneracji.

Dążenie do opanowywania nowych terytoriów jest wspólną cechą wszystkich żywych organizmów, zamieszkujących naszą planetę. Dotyczy to nie tylko zwierząt, obdarzonych zdolnością ruchu, ale również roślin. W odległych czasach, kiedy przyroda rządziła się własnymi prawami, a działalność niewielkich grup ludzi prowadzących koczowniczy, zbieracko-łowiecki tryb życia, wywierała znikomy wpływ na otoczenie, możliwości ekspansji różnych gatunków roślin były bardzo ograniczone. Głównym czynnikiem hamującym opanowywanie nowych terytoriów był klimat, bariery geograficzne i odległość. Naturalne, trwałe w danych warunkach klimatycznych i siedliskowych zbiorowiska, odznaczały się dużą odpornością na obcych przybyszów, nie dając im szans na zadomowienie się w nowych rejonach. Tylko specyficzne siedliska, jak np. doliny wielkich rzek, w których coroczne powodzie niszczyły w istotnym stopniu naturalną roślinność, umożliwiały zakorzenianie się obcych gatunków, jednak bez większych szans na dalszą ekspansję. Większe „wędrowki” roślin możliwe były wyłącznie w wyniku istotnych zmian klimatycznych, cyklicznie zachodzących na Ziemi. Wraz z długoterminowymi zmianami klimatu następowała przebudowa składu całej flory na ogromnych obszarach. Sytuacja ta uległa zmianie, gdy człowiek porzucił koczownicze życie w niewielkich społecznościach łowieckich i przeszedł do osiadłego trybu życia, związanego z uprawą roli, a raczej związane z nią silne przekształcanie naturalnych ekosystemów, jak choćby wycinka lasów i długotrwałe utrzymywanie obszarów upraw, „otworzyło drzwi” obcym przybyszom. Ludzie kultur rolniczych, migrując, świadomie zabierali ze sobą nasiona roślin uprawnych, a w raz z nimi, mimowolnie, nasiona wielu innych roślin. Obecnie niewielu ludzi zdaje sobie sprawę, że pospolite w Polsce gatunki, np. chwastów zbożowych, jak maki czy chaber bławatek, są obcymi przybyszami z basenu Morza Śródziemnego, które zawędrowały na północ wraz z ludźmi i uprawami zbóż.



Z6. Czy zagrażają nam rośliny inwazyjne?

Żywiol: Ziemia, Stopień trudności: średni

Takie obce gatunki, przybywające na nowe terytoria od czasów przedhistorycznych aż do przełomu XV i XVI w. nazywamy **archofitami**. Jednak gatunki te, w zdecydowanej większości wypadków, nie były w stanie rozprzestrzenić się poza obszary silnie przekształcone przez człowieka. Stały się one trwałym elementem towarzyszącym człowiekowi. Od XVI wieku, wraz z wielkimi odkryciami geograficznymi, wzrostem komunikacji i coraz silniejszą presją człowieka na środowisko, proces migracji roślin nasilił się. Gatunki przybyte na nowe terytoria po XVI wieku nazywamy **kenofitami**. Odkrywczy powracający z dalekich wypraw, świadomie i nieświadomie, przywozili obce gatunki roślin. Większość z nich nie była w stanie pokonać bariery klimatyczno-siedliskowej i swoją ekspansję na nowych terenach ograniczała najwyżej do obszarów silnie zmienionych przez człowieka. Takie gatunki kenofitów nazywamy **epekofitami** i nie stanowią one zagrożenia dla rodzimej flory. Jednak część z nowych przybyszów, szczególnie tych pochodzących z podobnych stref klimatycznych, okazała się na tyle silna, by w nowych miejscach skutecznie konkurować z dotychczasowymi gospodarzami danego obszaru, co umożliwiło im ekspansję do półnaturalnych i naturalnych ekosystemów. Takie gatunki kenofitów nazywamy **agriofitami**.



Mniszek lekarski – gatunek eurazjatycki, okolebiegunowy, obecnie występuje w Północnej i Południowej Ameryce, Południowej Afryce, Australii, Nowej Zelandii, a także na wyspach subantarktycznych (Falklandy, Georgia Południowa, Sandwich Południowy)

Nasilenie procesu migracji roślin nastąpiło w XVIII i XIX wieku. Zwiększona degradacja naturalnych ekosystemów wywołana gwałtownym rozwojem cywilizacji umożliwiała coraz liczniejszym przybyszom dalszą ekspansję. Szybszy transport, obejmujący cały glob, sprzyjał nieświadomemu rozwlekaniu wielkich ilości nasion, różnych gatunków roślin, po całym świecie. Ludzie, również celowo, sprowadzali coraz więcej gatunków z odległych krain – jako rośliny ozdobne oraz o znaczeniu użytkowym. Wielkim skokiem w tym procesie było również upowszechnienie się obecnego modelu leśnictwa, polegającego na tworzeniu sztucznych drzewostanów złożonych z wybranych gatunków drzew. Naturalne, bogate ekosystemy leśne naszej strefy klimatycznej, przez wieki opierały się agriofitom. Dopiero zastąpienie pierwotnych drzewostanów sztucznymi hodowlami drzew otworzyło obcym przybyszom „drzwi do lasu”. Zdecydowana większość kenofitów, nawet tych zdolnych do wnikania do półnaturalnych i naturalnych ekosystemów, nie stanowiła mimo wszystko istotnego zagrożenia dla rodzimej flory. Jednak wraz z coraz większą ilością przenoszonych gatunków, pojawiły się rośliny obdarzone specyficznymi właściwościami. Gatunki te w nowych środowiskach odznaczały się wielką ekspansyw-



Z6. Czy zagrażają nam rośliny inwazyjne?

Żywiot: Ziemia, Stopień trudności: średni

nością i konkurencyjnością. Dzięki swoim specyficznym właściwościom potrafiły one w bardzo krótkim czasie opanowywać duże obszary, eliminując istniejące tam dotychczas rodzime rośliny. Obecnie takie gatunki roślin nazywamy **roślinami inwazyjnymi**. Przez długi czas ludzie nie dostrzegali zagrożenia wynikającego z ich pojawienia się. XIX-wieczni botanicy z zainteresowaniem opisywali gwałtowną ekspansję azjatyckiego gatunku niecierpka drobnokwiatowego (*Impatiens parviflora*), który „ucieł” z jednego z ogrodów botanicznych, a obecnie uznawany jest za jeden z groźniejszych gatunków inwazyjnych. W zasadzie dopiero w drugiej połowie XX wieku zdano sobie sprawę z zagrożeń wynikających z pojawienia się inwazyjnych gatunków roślin, kiedy ich masowa ekspansja zaczęła przynosić nie tylko szkody przyrodzie, ale również i samemu człowiekowi.

Podstawowym efektem rozprzestrzeniania się gatunków inwazyjnych jest spadek różnorodności przyrodniczej na danym obszarze. Gatunki inwazyjne eliminują bowiem rodzime ze środowiska. Często tworzą zwarte, jednogatunkowe łany, uniemożliwiające rozwój jakichkolwiek innych roślin. Powoduje to drastyczne zubożenie flory danego terenu, co ma również wpływ na pozostałe grupy organizmów. W naturalnych lasach liściastych naszej strefy klimatycznej, na 250 metrach kwadratowych, można zwykle znaleźć od kilkudziesięciu do ponad 100 gatunków roślin. W skrajnych przypadkach, w miejscach opanowanych przez inwazyjne gatunki obce, ilość gatunków spada czasem do zaledwie 5–6. Podobnie dzieje się w zbiorowiskach łąkowych, gdzie zamiast różnorodności kilkudziesięciu nawet gatunków roślin, pozostaje tylko jednogatunkowy łan rośliny inwazyjnej. Tak drastyczne ograniczenie bioróżnorodności ma wpływ nie tylko na samą przyrodę, lecz w przyszłości może stanowić zagrożenie także dla egzystencji człowieka. Część gatunków inwazyjnych w sposób bezpośredni powoduje straty w gospodarce człowieka lub stanowi zagrożenie dla jego zdrowia. Wystarczy przytoczyć tu przykład barszczu Sosnowskiego (*Heracleum sosnovskyi*) i barszczu kaukaskiego (*Heracleum mantegazzianum*), które mogą powodować groźne dla zdrowia oparzenia i zatrucia, czy rdestowca ostrokończego (*Reynoutria japonica*) zdolnego do rozsadzania i niszczenia betonowych konstrukcji.

Obecnie na terenie Polski opisano ok. 30 niebezpiecznych gatunków inwazyjnych. Część z nich na razie stanowi zagrożenie lokalne, jednak niektóre z nich tworzą problem w skali całej Europy. W Polsce najbardziej widoczne zagrożenia związane z roślinami inwazyjnymi występują na zachodzie i południu kraju – tam, gdzie środowisko naturalne zostało najsilniej zdegradowane. W Polsce wschodniej, a w szczególności na północno-wschodnich krańcach kraju, problem ten występował w bardzo ograniczonej formie. Jednak w ciągu ostatnich kilkunastu lat, obserwuje się stopniową ekspansję gatunków inwazyjnych i na tych obszarach można się spodziewać nasilania się procesu. Na Suwalszczyźnie istotnym czynnikiem hamującym ekspansję gatunków inwazyjnych był ostry klimat regionu. Jednak wraz z ocieplaniem klimatu hamulec ten utracił swoje znaczenie. Obecnie powstrzymanie ekspansji groźnych gatunków inwazyjnych zależy od samych ludzi. Przede wszystkim konieczne jest wyeliminowanie gatunków inwazyjnych z hodowli roślin ozdobnych oraz odnalezienie i niszczenie ich stanowisk na siedliskach półnaturalnych i naturalnych.

Nazwy gatunkowe niektórych, najbardziej popularnych roślin inwazyjnych:

- rdestowiec ostrokońcysty (*Reynoutria japonica*),
- rdestowiec sachaliński (*Reynoutria sachalinensis*),
- barszcz Sosnowskiego (*Heracleum sosnovskyi*),



26. Czy zagrażają nam rośliny inwazyjne?

Żywiot: Ziemia, Stopień trudności: średni

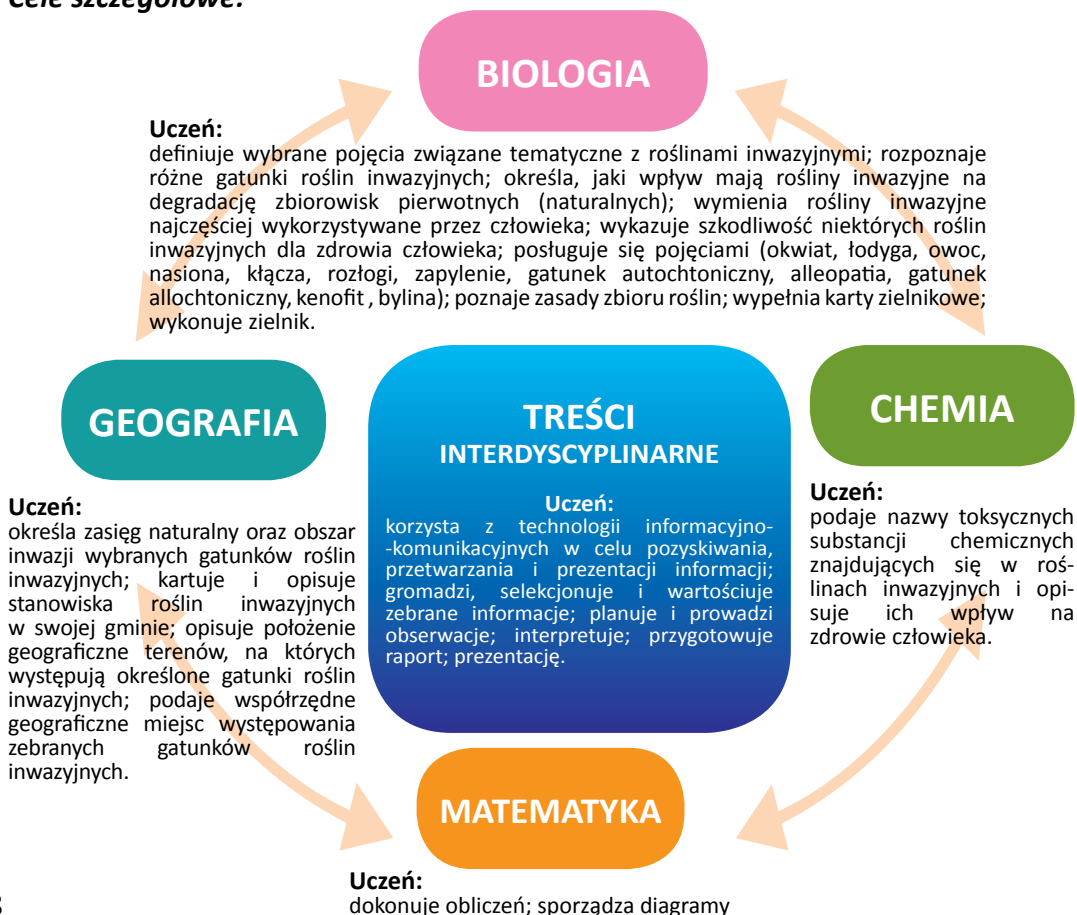
- barszcz kaukaski (*Heracleum mantegazzianum*),
- nawłóć późna (*Solidago gigantea*),
- nawłóć kanadyjska (*Solidago canadensis*),
- niecierpek gruczołowaty (*Impatiens glandulifera*),
- niecierpek drobnokwiatowy (*Impatiens parviflora*),
- klon jesionolistny (*Acer negundo*),
- kolczurka klapowana (*Echinocystis lobata*),
- świdośliwka kłosowa (*Amelanchier spicata*),
- czeremcha amerykańska (*Prunus serotina*),
- róża pomarszczona (*Rosa rugosa*),
- robinia akacjowa (*Robinia pseudoacacia*),
- rudbekia naga (*Rudbeckia laciniata*).

Temat projektu: Czy zagrażają nam rośliny inwazyjne?

Cel ogólny:

Uświadomienie uczniom zagrożeń wyływających z ekspansji roślin inwazyjnych. Poznanie niektórych gatunków roślin inwazyjnych.

Cele szczegółowe:





Z6. Czy zagrażają nam rośliny inwazyjne?

Żywiot: Ziemia, Stopień trudności: średni

Czas potrzebny na realizację:

2,5–3 miesiące

Materiały i środki dydaktyczne:

Internet, materiały źródłowe, karty pracy, klucze do oznaczania roślin, mapy topograficzne okolicy, koszyk albo torba z tkaniny lub papieru, nożyce lub nożyczki, lupa, rękawiczki ogrodnicze, GPS, aparat fotograficzny, okazy roślin inwazyjnych, gazety lub bibuła, blok techniczny (A4), koszulki foliowe, taśma klejąca, segregator, flamastry, lornetka

Literatura:

Bright M. (2003) *1000 cudów przyrody*. Praca zbiorowa pod redakcją Jacka Fronczaka
Warszawa: Reader's Digest.

Buhring U. (2010) *Wszystko o ziołach*. Warszawa: Wyd. Świat Książki.

Dajdok Z., (2007) *Rośliny inwazyjne – zieloni najeźdźcy*. *Zielona Planeta*, nr 3.

Mazik M., Pastwa M. i współpracownicy (2010) *Atlas ziół*. Bielsko Biała: Wyd. Dragon Sp.z.o.o.

Miklaszewska K., Pągowska E. (2007) *Problem roślinnych gatunków inwazyjnych w Polsce. Postępy w Ochronie Roślin*.

Mowszowicz J., (1979) *Flora letnia*. Warszawa: WSiP

Mowszowicz J., (1979) *Flora wiosenna*. Warszawa: WSiP

Rekajtis – Zawada A., (2007) *Zielnik Kwiaty pól i łąk*. Warszawa: Wyd. Arkady.

Sudnik – Wójcikowska B., (2007) *Spotkania z przyrodą ROŚLINY*. Warszawa: MULTICO-Oficyna Wydawnicza.

Śliwiński M., *Ochrona bioróżnorodności przed roślinami inwazyjnymi*. *Zielona Planeta*, nr 1 (88)

Tymrakiewicz W., (1976) *Atlas chwastów* Warszawa: PIWR

Wielgosz T. (2008) *Wielka księga ziół polskich*. Poznań: Wyd. Elipsa.

Strony internetowe:

pl.wikipedia.org/wiki/Gatunek_inwazyjny

www.iop.krakow.pl/gatunkiobce/default.asp?nowa

info.wyborcza.pl/temat/wyborcza/gatunek+biologiczny

www.naukowy.pl/encyklopedia/Gatunek_inwazyjny

www.wigry.win.pl/kwartalnik/nr27_inwazyjne

www.bibliotekawszkole.pl/inne/gazetki/85/index.php



Z6. Czy zagrażają nam rośliny inwazyjne?

Żywiot: Ziemia, Stopień trudności: średni

Etapy realizacji projektu:

Etapy realizacji	Działania
1. Wstępne informacje	<ul style="list-style-type: none">• zaciekawienie uczniów tematyką dotyczącą roślin inwazyjnych• przedstawienie uczniom propozycji działań, które mogłyby być realizowane w ramach projektu
2. Planowanie działań	<ul style="list-style-type: none">• wstępna analiza treści projektu• opracowanie zasad współpracy w grupie• sporządzenie harmonogramu z uwzględnieniem terminów realizacji kolejnych etapów pracy• zapoznanie uczniów z kryteriami oceny pracy• podpisanie kontraktów
3. Realizacja projektu	<ol style="list-style-type: none">1. Rośliny inwazyjne – zieloni najeźdźcy2. Obcy są wśród nas – poszukujemy gatunków inwazyjnych w najbliższej okolicy (zbieranie roślin inwazyjnych, zakładanie zielnika, przygotowanie karty zielnikowej, kartowanie terenowe)
4. Prezentacja	wystawa zielników i konkurs fotograficzny, wystawa fotograficzna – „Najpiękniejsze rośliny inwazyjne”
5. Ocena projektu	ocena pracy uczniów i poszczególnych grup projektowych na podstawie ustalonych kryteriów
6. Ewaluacja projektu	przeprowadzenie ewaluacji projektu zgodnie z kartą ewaluacji

Szczegółowy opis działań grup zadaniowych na etapie realizacji projektu:

Grupy zadaniowe	Cele, treści	Opis zadań do wykonania przez grupę	Sposób, forma realizacji zadania	Efekty pracy uczniów
Rośliny inwazyjne - zieloni najeźdźcy				
Grupy I–III	wpływ roślin inwazyjnych na bioróżnorodność	definiowanie wybranych określeń związanych z roślinami inwazyjnymi; tworzenie ciągu przyczynowo –skutkowego przedstawiającego wpływ roślin inwazyjnych na zanik bioróżnorodności	praca z Internetem, materiałami źródłowymi, kartą pracy	karta pracy
Grupy I–III	najbardziej popularne rośliny inwazyjne Polski; rośliny inwazyjne o największym zasięgu i ich wpływ na środowisko i człowieka	wyszukanie informacji i charakterystyka wybranych roślin inwazyjnych występujących w Polsce; przygotowywanie prezentacji multimedialnych	praca z Internetem, materiałami źródłowymi, kartą pracy; prezentacja multimedialna	karty pracy; prezentacje multimedialne



Z6. Czy zagrażają nam rośliny inwazyjne?

Żywiol: Ziemia, Stopień trudności: średni

Grupy I–III	najgroźniejsze gatunki inwazyjne w Polsce	wyszukiwanie informacji i charakterystyka dwóch najgroźniejszych gatunków inwazyjnych w Polsce: barszczu Sosnowskiego i ambrozji bylicolistnej	praca z Internetem, materiałami źródłowymi, kartą pracy	karty pracy
Obcy są wśród nas – poszukujemy gatunków inwazyjnych w najbliższej okolicy				
Grupy I–III	rozpoznawanie roślin inwazyjnych; karta zielnikowa; zakładanie zielnika	zapoznanie się z przydatnymi poradami przy zbieraniu roślin inwazyjnych; zbieranie okazów zakładanie zielnika; opis roślin zgodnie z kartą zielnikową i kartami pracy	wycieczka, zbieranie i opis okazów roślin inwazyjnych; wykonanie zielnika	karty pracy; karty zielnikowe; prezentacja zielników; dokumentacja fotograficzna; wystawa
Grupy I–III	rośliny inwazyjne w mojej gminie	lokalizacja i opis stanowisk, na których występują rośliny inwazyjne w gminie; ocena działań; które należałoby podjąć w celu zmniejszenia zagrożenia wywoływanego obecnością roślin inwazyjnych	kartowanie terenowe; opis stanowisk z roślinami inwazyjnymi	karty pracy; dokumentacja fotograficzna; raport



SCENARIUSZE ZAJĘĆ

Scenariusz Z6.1.

Temat zajęć:

Rośliny inwazyjne – zieloni najeźdźcy

Cel ogólny:

Rozszerzenie wiedzy na temat roślin inwazyjnych i zagrożeń spowodowanych ich ekspansją.

Cele szczegółowe:

Uczeń:

- definiuje wybrane pojęcia związane tematycznie z roślinami inwazyjnymi,
- wyjaśnia wpływ roślin inwazyjnych na bioróżnorodność i zdrowie człowieka,
- określa zasięg naturalny oraz obszar inwazji wybranych gatunków roślin inwazyjnych,
- wymienia rośliny inwazyjne najczęściej wykorzystywane przez człowieka,
- charakteryzuje sposoby zastosowania i wykorzystywania roślin inwazyjnych przez człowieka,
- wykazuje szkodliwość niektórych roślin inwazyjnych dla zdrowia człowieka i degradacji zbiorowisk pierwotnych.

Metody i formy pracy:

- praca z Internetem, materiałami źródłowymi, kartami pracy ucznia,
- praca w grupach.

Materiały i środki dydaktyczne:

karty pracy ucznia, Internet, materiały źródłowe.

Przewidywany czas realizacji:

6 godzin

Przebieg zajęć:

1. Nauczyciel przedstawia uczniom cel zajęć – poznanie wybranych roślin inwazyjnych występujących w Polsce oraz ocena ich wpływu na środowisko i człowieka.
2. Nauczyciel dzieli uczniów na 3 grupy. Uczniowie wykonują kartę pracy *Rośliny inwazyjne*, wspólnie omawiają wyniki pracy.
3. Uczniowie w 3 grupach, na podstawie Internetu i literatury, gromadzą informacje zgodnie z otrzymanymi poleceniami w karcie pracy – uczniowie zbierają informacje na temat wybranych roślin inwazyjnych i przygotowują prezentacje na ich temat. Uczniowie mogą wylosować nazwy roślin, o których będą gromadzić informacje.
4. Uczniowie opracowują w grupach kartę pracy *Najgroźniejsze gatunki inwazyjne w Polsce*, wspólnie omawiają wyniki pracy.



Z6. Czy zagrażają nam rośliny inwazyjne?

Żywioł: Ziemia, Stopień trudności: średni

Wskazówki dla nauczyciela:

Ukryte wyrazy: antropofit, introdukcja, zawleczenie, gatunek autochtoniczny, gatunek allochtoniczny.

Ciąg przyczynowo-skutkowy: gatunek autochtoniczny- introdukcja, zawleczenie, gatunek allochtoniczny – spadek bioróżnorodności przyrodniczej.

Rozwiązanie zadań na dobieranie:

- a) Grupa I
1 – C, 2 – A, 3 – B
- b) Grupa II
1 – B, 2 – C, 3 – A
- c) Grupa III
1 – C, 2 – A, 3 – B

Ważne jest, aby każda grupa projektowa przedstawiła prezentację ze zdjęciami opisywanych roślin inwazyjnych, ułatwi to rozpoznawanie tych roślin.

Scenariusz Z6.2.

Temat zajęć:

Obcy są wśród nas – poszukujemy gatunków inwazyjnych w najbliższej okolicy

Cel ogólny:

Zbieranie i rozpoznawanie roślin inwazyjnych, zakładanie zielnika i opis zebranych gatunków roślin oraz kartowanie stanowisk roślin inwazyjnych w gminie.

Cele szczegółowe:

Uczeń:

- poznaje zasady zbioru roślin inwazyjnych,
- zbiera rośliny inwazyjne – korzysta z porad zawartych w instrukcji,
- rozpoznaje zebrane gatunki roślin – korzysta z klucza do oznaczania roślin,
- wykonuje kartę zielnikową,
- wykonuje zielnik,
- kartuje i opisuje stanowiska roślin inwazyjnych w swojej gminie,
- określa współrzędne geograficzne miejsc zbioru za pomocą GPS,
- podsumowuje i dokumentuje wyniki obserwacji,
- przygotowuje raport,
- korzysta z Internetu i materiałów źródłowych w celu poszerzenia wiedzy o roślinach inwazyjnych.

Metody i formy pracy:

praca z Internetem, materiałami źródłowymi, kartami pracy, obserwacja, wykonanie zielnika, wycieczka, zajęcia terenowe, kartowanie, praca w grupach.

Materiały i środki dydaktyczne:

karty pracy ucznia, Internet, materiały źródłowe – klucze do oznaczania roślin, mapy topograficzne okolicy, materiały i środki dydaktyczne wymienione w instrukcjach.



Przewidywany czas realizacji:

ok. 1.5 miesiąca

Przebieg zajęć:

1. Nauczyciel przeprowadza z uczniami pogadankę – udziela uczniom porad i wskazówek przydatnych przy zbieraniu roślin, ogłasza konkurs fotograficzny „Najpiękniejsza roślina inwazyjna”.
2. Uczniowie planują miejsce wycieczki, podczas której będą poszukiwali i rozpoznawali rośliny inwazyjne.
3. Podczas wycieczki uczniowie zbierają w 3 grupach, zgodnie z instrukcją, okazy roślin, rozpoznają je i wypełniają karty zielnikowe.
4. Po powrocie z zajęć terenowych uczniowie w trzech grupach przygotowują zielniki, zgodnie z instrukcją.
5. W trakcie przygotowywania zielników uczniowie przygotowują się w 3 grupach do kartowania stanowisk roślin inwazyjnych w swojej gminie. Uczniowie wybierają tereny, na których potencjalnie mogą rosnąć rośliny inwazyjne. Wraz z nauczycielem planują miejsca, w których będą przeprowadzali kartowanie oraz terminy pracy w terenie.
6. Uczniowie, zgodnie z przyjętym harmonogramem, w 3 grupach przeprowadzają kartowanie stanowisk roślin inwazyjnych w swojej gminie, wypełniają karty pracy.
7. Uczniowie przygotowują wspólny raport z przeprowadzonych badań i obserwacji.
8. Uczniowie przygotowują wystawę zielników i wspólnie z nauczycielem podsumowują wyniki konkursu fotograficznego.

Wskazówki dla nauczyciela:

1. Przed rozpoczęciem realizacji tematu omawiamy z uczniami zasady bezpieczeństwa podczas zajęć terenowych i zbierania roślin inwazyjnych.
2. Wybór badanych stanowisk zależy od lokalizacji szkoły. W małej miejscowości mogą to być okoliczne wsie, w dużych miastach – dzielnice.
3. Przed rozpoczęciem pracy w terenie analizujemy mapy topograficzne badanych miejsc (stanowisk) oraz wybieramy termin, w którym najwięcej roślin inwazyjnych ma swój okres wegetacyjny.

Rozwiązanie krzyżówki:

Poziomo: 1. zapylenie, 2. kłącze, 3. okwiat, 4. rozłogi, 5. owoc, 6. łodyga, 7. nasiona, 8. kenofit, 9. zapłodnienie;

Pionowo (rozwiązanie): 10. użytkowanie (inaczej unerwienie liścia, jedna z cech morfologicznych brana pod uwagę przy oznaczaniu roślin).

27. Jak uprawa roślin wpływa na środowisko przyrodnicze?

- Problem badawczy:** *Postęp i sukces cywilizacyjny osiągamy kosztem środowiska naturalnego*
- Zagadnienia:** *Czy gleba pozostaje niezmienna?*
Czy istnieje granica użytkowania i wydajności gleby?
Czy dobrze jest nawadniać glebę? Co to jest dobra kultura rolna?

Na cele rolnicze wykorzystuje się ponad 30% powierzchni lądowej świata, w tym na grunty orne przypada 11% powierzchni lądowej. W dalszym ciągu prawie połowa dorosłej ludności świata pracuje w rolnictwie. Rozwój rolnictwa już od samego początku stanowił zagrożenie dla środowiska. Pozyskiwanie gruntów pod uprawy kosztem terenów leśnych osłabiło znaczenie lasów jako naturalnego regulatora ekosystemów. Już w starożytnej Grecji i Rzymie nasiliły się problemy środowiskowe wynikające z bezmyślnego karczowania lasów i nadmiernego wypasu zwierząt. Przyspieszyło to erozję i doprowadziło do degradacji zbiorowisk roślinnych i gleb. Obecny szybki wzrost ludności świata powoduje stałe karczowanie powierzchni upraw przypadających na jednego mieszkańca, co zmusza do intensyfikacji gospodarki rolnej. Ubocznym skutkiem mechanizacji i chemizacji rolnictwa jest szereg zmian zachodzących w środowisku przyrodniczym, które mogą prowadzić nawet do degradacji obszarów uprawnych. Powoduje to zmniejszenie produkcji masy roślinnej i obniżenie jej wartości. Szkodliwy wpływ mechanizacji i chemizacji rolnictwa na gleby i wody jest często niezauważany i bagatelizowany. Intensyfikacja produkcji rolnej zakłóca naturalny obieg materii w ekosystemach polnych, dlatego też muszą one być nawożone. Stosowanie nawozów mineralnych, zwłaszcza azotowych i potasowych, w znacznym stopniu przyczynia się do zakwaszania gleb. Zdecydowana większość nawozów to nawozy fizjologiczne kwaśne. Wyjątkiem może być tylko saletra wapniowa, która ma działanie odkwaszające. Pozostałe nawozy – w mniejszym lub większym stopniu – zakwaszają glebę. Silny wpływ zakwaszający mają m.in.: siarczan amonu, saletra amonowa, mocznik, siarczan potasu i sól potasowa. Zakwaszone gleby nie są sprzyjającym środowiskiem do wzrostu roślin i egzystencji wielu gatunków zwierząt. Niski odczyn gleby negatywnie wpływa na stan mikrofauny i mikroflory glebowej. Zakwaszenie gleb hamuje rozwój mikroorganizmów glebowych, a rosące w tych miejscach rośliny tracą zdolność przyswajania wielu składników pokarmowych. Na skutek tego zmniejsza się szybkość rozkładu organicznych szczątków roślinnych i zwierzęcych i tworzenia humusu. Ponadto w kwaśnym środowisku szybciej zachodzi proces wymywania substancji mineralnych i rozpad minerałów niezbędnych do życia i wzrostu roślin, co wpływa na znaczne obniżenie plonów. Niskie pH gleby ogranicza rozwój bakterii azotowych i powoduje zmniejszenie tempa nityfikacji (utlenianie NH_3 do NO_2^- , głównie przez bakterie z grupy *Nitrosomonas*) i denityfikacji (redukcja azotanów do NH_3 lub azotu cząsteczkowego N_2 , najczęściej przez bakterie z grupy *Pseudomonas* lub *Nitrocallus*). Powoduje to gorsze zaopatrzenie roślin w ten składnik pokarmowy, przez co wzrasta wymycie azotu azotanowego poza zasięg systemu korzeniowego i następuje skażenie wód gruntowych. Większość gatunków roślin, które uprawiamy w warunkach polowych, wymaga gleb lekko kwaśnych o odczynie (pH) zbliżonym do obojętnego. Niestety, naturalne warunki glebowe (przewaga gleb lekkich, mineralnych, o niewielkiej zawartości substancji organicznej) oraz klimatyczne (przewaga opadów atmosferycznych nad ilością wody wyparowanej z gleby) w Polsce sprawiają, że ponad 70% gleb użytkowanych rolniczo w Polsce to gleby kwaśne i bardzo kwaśne. W celu ograniczenia skutków zakwaszania należy prowadzić wapnowanie, np. żeby zneutralizować skutki użycia 1 kg azotu stosowanego w postaci siarczanu amonu, potrzebne



jest wysianie aż 5,2 kg CaCO_3 . Nawozy organiczne rozkładają się w glebie i stopniowo uwalniają sole mineralne, dzięki czemu są one efektywnie wykorzystywane przez rośliny. Nawozy sztuczne (mineralne), z uwagi na mniejszą objętość, są łatwiej dostępne i wygodniejsze w użyciu niż nawozy naturalne. Jeśli nawożenie jest zbyt obfite, część soli mineralnych ulega wypłukaniu z gleby. Dostając się do wód, powodują one nadmierny rozwój glonów, a w konsekwencji eutrofizację i zanieczyszczenie wody. Eutrofizacja, czyli wzrost żyzności wód to proces polegający na stopniowym wzbogacaniu zbiorników wodnych w substancje biogenne. Prowadzi to do bujnego wzrostu roślinności wodnej i zbyt intensywnej aktywności drobnoustrojów zużywających duże ilości tlenu. Konsekwencją tych zjawisk są: deficyt tlenowy, zahamowanie rozkładu tlenowego materii organicznej i wyniszczanie wielu najwrażliwszych organizmów tlenowych, w tym ryb. Istotnym zagrożeniem dla życia organizmów tlenowych oraz jakości wody są tzw. zakwity.

Nadmierne nawożenie gleb związkami azotu prowadzi do otrzymania roślin o niższych właściwościach biologicznych, a nawet szkodliwych dla zdrowia ludzi i zwierząt. Kumulujące się w roślinach azotany i tlenki azotu są prekursorami kancerogennych i mutogennych nitrozoamin. Przy zbyt wysokich dawkach azotu zwiększa się ilość wydzielanego z gleby podtlenku azotu pochodzącego z procesu denitryfikacji. Podtlenek azotu zaliczany jest do gazów cieplarnianych i wykazuje ok. 290 razy większą zdolność do pochłaniania promieniowania podczerwonego niż dwutlenek węgla.

Niebagatelny wpływ na zanieczyszczenia chemiczne gleb ma również postępująca chemizacja upraw. Nadmierne, a często niepotrzebnie stosowane chemiczne środki ochrony roślin mają szkodliwe oddziaływanie na zdrowie ludzi, zwierząt i środowisko naturalne. Środki chemiczne rozprowadzane na ogromnych przestrzeniach przyczyniają się do globalnego zanieczyszczenia gleby, wody i powietrza. Do najbardziej powszechnych objawów degradacji chemicznej gleb należy zaliczyć przede wszystkim akumulację substancji toksycznych (szczególnie pozostałości chemicznych środków ochrony roślin – pestycydów i metali ciężkich) w wierzchnich warstwach gleby i możliwość ich uwalniania do wód powierzchniowych i podziemnych. Zanieczyszczenie gleb pestycydami może zmieniać jej właściwości fizyczne, chemiczne i mikrobiologiczne. Powoduje ono również obniżenie urodzajności gleb, zmniejszenie plonów i obniżenie ich jakości, wpływa na zakłócenia przebiegu wegetacji roślin, a także korozję fundamentów budynków i konstrukcji inżynierskich, np. rurociągów. Szkodliwość pestycydów, zwłaszcza polichlorowęglowodorowych, wynika z długiego czasu ich rozpadu i zdolności kumulowania się w środowisku (biokumulacja) oraz łatwości wchodzenia w szeregi troficzne.

Do zanieczyszczenia gleb metalami ciężkimi (kadm, arsen, ołów, rtęć) może dojść na skutek stosowania nawozów fosforowych i wapniowych, zwłaszcza będących materiałami odpadowymi z różnych gałęzi przemysłu oraz stosowania do użyźniania gleb osadów ściekowych. Zanieczyszczenie nawozów fosforowych metalami ciężkim, głównie kadmem, związane jest z jakością surowca (fosforyty, apatyty) użytych do ich produkcji.

Rozwój cywilizacji nie byłby możliwy bez irygacji. Od tysięcy lat człowiek rozwijał technologie pozwalające na gromadzenie wody i przesyłanie jej na pola uprawne. Obecnie ponad 40% produkowanej żywności pochodzi z obszarów poddawanych nawadnianiu. Jednak nawadnianie może stwarzać wiele problemów środowiskowych. Jakość wody stosowanej do nawadniania ma duży wpływ na plony, utrzymanie danej



produktywności gleby czy stan środowiska naturalnego. Fizyczne i mechaniczne właściwości gleby, takie jak struktura gleb, przepuszczalność, są bardzo wrażliwe na rodzaj jonów wymiennych obecnych w wodzie użytej do nawadniania. Woda wykorzystywana w rolnictwie do nawodnień może być pochodzenia naturalnego: woda deszczowa, woda powierzchniowa (jeziora i rzeki) i podziemna. Te zasoby wodne muszą być wykorzystywane w sposób zrównoważony. Do nawodnień często również wykorzystuje się wody pochodzące z oczyszczania wody ściekowej. Stosowanie wody oczyszczonej do nawadniania obszarów rolniczych może mieć szkodliwy wpływ na zdrowie ludzkie oraz środowisko naturalne. Zależy to od zastosowania tej wody, rodzaju gleby, warunków klimatycznych oraz metod uprawy. Dlatego ważne jest, aby wszystkie te czynniki były brane pod uwagę w gospodarowaniu wodą na cele rolnicze, a pochodzącą z oczyszczania ścieków.

Innym zabiegiem agrotechnicznym jest drenowanie użytków rolnych. W Polsce prawie 30% gruntów rolnych jest zmeliorowana. Melioracje poprawiają wydajność łąk i jakość uzyskiwanego siana, powodować jednak mogą spadek poziomu wód gruntowych i zanikanie wielu rzadkich gatunków roślin i zwierząt.

Obecnie ok. 90% gleb na świecie ma zachwianą naturalną równowagę biologiczną. Znaczna część gleb znajduje się w stadium wyczerpania na skutek nadmiernej eksploatacji. Z tego względu coraz większy nacisk kładzie się na rozwój rolnictwa ekologicznego.

Należy jednak pamiętać, że właściwie prowadzone zabiegi agrotechniczne, racjonalne nawożenie, zgodnie z zapotrzebowaniem roślin, poprzedzone badaniami stanu gleb, przyczyniają się do poprawy jakości produktów rolnych i zwiększenia plonowania przy zachowaniu gleby w dobrej kondycji i bez negatywnego wpływu na środowisko przyrodnicze.



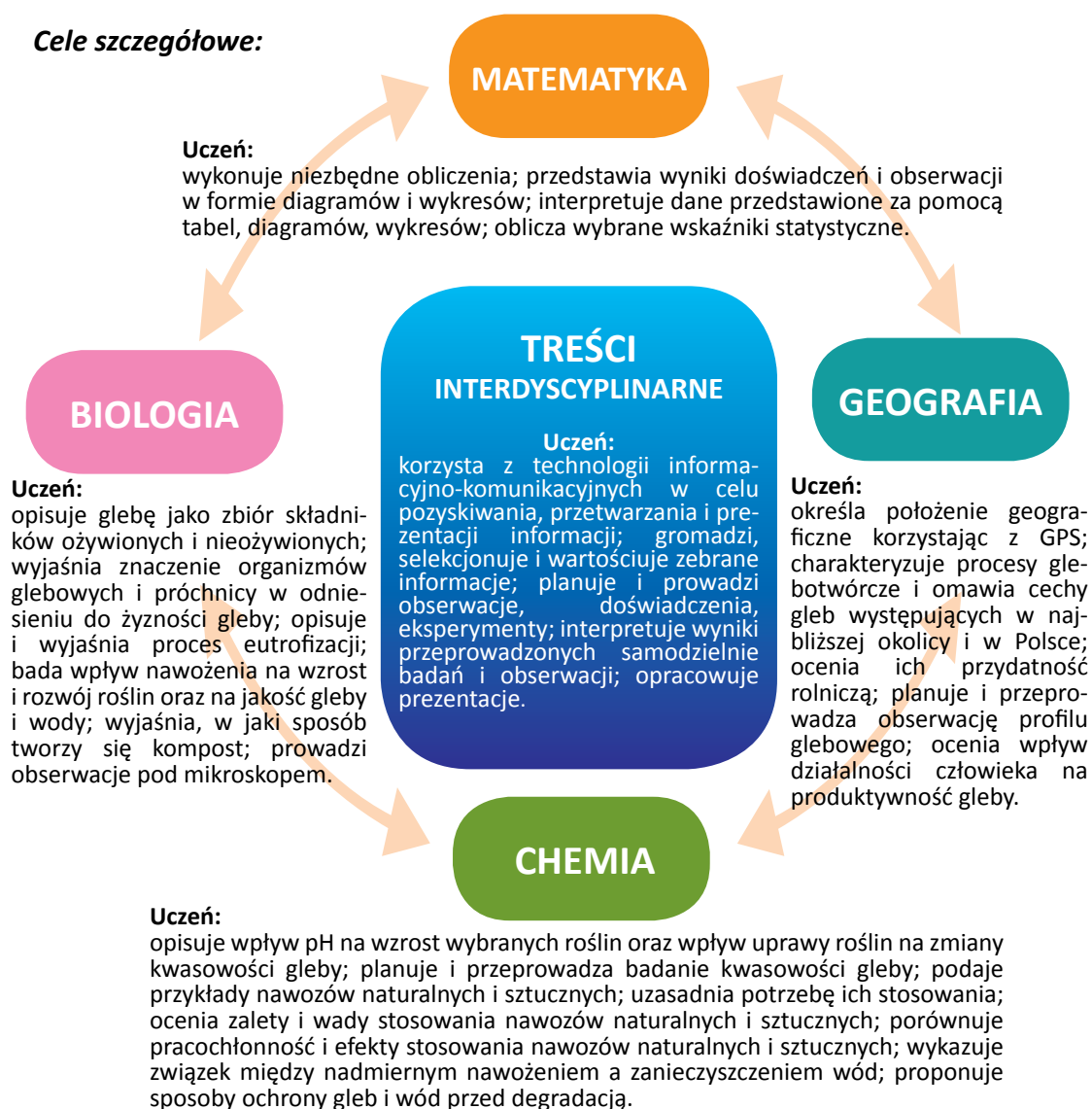
Temat projektu:

Jak uprawa roślin wpływa na środowisko przyrodnicze?

Cel ogólny:

Poznanie procesów decydujących o rozwoju gleby, jej typów i walorów użytkowych; badanie odkrywki glebowej; ocena wpływu uprawy roślin na jakość gleb i wód.

Cele szczegółowe:





Czas potrzebny na realizację:

2,5–3 miesiące

Materiały i środki dydaktyczne:

Scenariusz Z7.1.

Internet, materiały źródłowe, mapy glebowe, bonitacyjne Polski i najbliższej okolicy, klucze do oznaczania poziomów glebowych i typów gleb.

Scenariusz Z7.2.

plan lub mapa okolicy, w której znajduje się odkrywka glebowa, mapa glebowa najbliższej okolicy, mapa klas bonitacyjnych najbliższej okolicy, GPS, torebki foliowe do pakowania próbek, łyżka, taśmy miernicze, lupy, łopata, pehametr, szkiełko, kwas solny, aparaty fotograficzne, spryskiwacz do roślin.

Scenariusz Z7.3.

Internet, materiały źródłowe, aparaty fotograficzne, materiały i środki niezbędne do realizacji doświadczeń i eksperymentów:

Jak nawadnianie wpływa na wzrost roślin?

120 nasion pszenicy lub owsa, 12 doniczek 9 x 9 / 9 cm, 5 litrów ziemi ogrodniczej, woda, linijka, waga, lampa do oświetlania roślin (w zależności od potrzeb)

Jak rodzaj gleby wpływa na plonowanie?

80 nasion pszenicy lub owsa, 8 doniczek 9 x 9 / 9 cm, cztery różne ziemie, linijka, waga, lampa do oświetlania roślin (w zależności od potrzeb), łopata, woreczki foliowe i markery wodoodporne

Jak nawożenie wpływa na wielkość produkcji rolniczej?

100 nasion pszenicy lub owsa, 10 doniczek 9 x 9 / 9 cm, 5 litrów ziemi ogrodniczej, nawóz ogrodniczy (najlepiej w płynie), woda destylowana, linijka, waga, lampa do oświetlania roślin (w zależności od potrzeb)

Badanie odczynu gleb w najbliższej okolicy

próbki gleb pobrane z 20–25 punktów, woreczki foliowe i markery wodoodporne, woda destylowana, sito o średnicy oczek 1 mm (może być kuchenne), 1 M KCl lub 100 mg KCl (instrukcja sporządzenia 1 M roztworu KCl – zał. Z7.3.4b.), pehametr lub papierki wskaźnikowe pH, pojemniki o pojemności ok. 100 cm³, waga

Sporządzenie roztworu 1M KCl

gotowy roztwór 1M KCl lub chlorek potasu (ok. 100 g), butla miarowa o pojemności 1 l, waga, woda destylowana

Identyfikacja azotanów i fosforanów w przesączach glebowych

woreczki foliowe, markery wodoodporne, zlewki o pojemności 500 cm³, 100 cm³, lejki, sączi filtracyjne, statywy laboratoryjne z kółkami metalowymi, próbki gleby z różnych miejsc, woda destylowana, wodne roztwory NaNO₃ i Na₃PO₄ o różnych stężeniach, zestaw odczynników do pomiaru stężenia azotanów(V) i fosforanów(V) w wodzie

Hodowla kultur glonów

kultura glonów (można pozyskać z akwarium – przeciągnąć czystą gąbką po szybie wewnątrz akwarium i wycisnąć do pojemnika), woda destylowana, 6 szklaneczek lub kubków plastikowych o pojemności 250–350 cm³, nawóz ogrodniczy w płynie, pipeta lub zakraplacz do oczu, mikroskop.



Literatura:

- Becmer K., Podgórski Z., Marszelewski W. (2002). *Geografia. część 1. Zarys wiedzy o Ziemi*. Warszawa: WSiP.
- Bednarek R., Dziadowiec H., Pokojka U., Prusinkiewicz Z. (2004). *Badania ekologiczno-gleboznawcze*. Warszawa: PWN.
- Cabaj W. (2004). *Nauczanie o glebach występujących w Polsce. Geografia w szkole. Nr 4*. Warszawa: WSiP
- Grochowicz E., Korytkowski J. (1997). *Ochrona gleb*. Warszawa: WSiP.
- Mayer J. (2000). *Podręcznik. Badania gleby*. Gottingen: PHYWE SYSTEME GMBH, 3707 Germany.
- Paluch J., Pulikowski K., Trybała M. (2001). *Ochrona wód i gleb*. Wrocław: Wyd. Akademii Rolniczej we Wrocławiu.
- Piskorz S. (red.). (2004). *Klucze dydaktyczne do rozpoznawania wybranych elementów środowiska przyrodniczo-kulturowego Polski*. Kraków: Wydawnictwo Naukowe Akademii Pedagogicznej.

Strony internetowe:

- edugis.pl/pl/dla-nauczyciela/liceum/94-stanowisko-d-badanie-gleby-etap-1
- www.agronom-polski.pl/MATERIALY/Student/Potrzeby%20wapnowania.pdf – klasy odczytu gleb, potrzeby wapnowania
- www.lenntech.pl/wnioski/nawadnianie/irygacja-jakosc-wody.htm – jakość wody do nawadniania i zwiększenie wydajności nawadniania

Etapy realizacji projektu:

Etapy realizacji	Działania
1. Wstępne informacje	<ul style="list-style-type: none">zapoznanie uczniów z tematem, celami projektu i planowanym efektem końcowymprzedstawienie uczniom wstępnej instrukcji do realizacji szczegółowych zadań
2. Planowanie działań	<ul style="list-style-type: none">wstępna analiza treści projektupodział na grupy i opracowanie zasad współpracy w grupiesporządzenie harmonogramu z uwzględnieniem terminów realizacji kolejnych etapów pracyzapoznanie uczniów z kryteriami oceny pracypodpisanie kontraktów
3. Realizacja projektu	<ol style="list-style-type: none">Poznanie procesów decydujących o rozwoju gleby, jej typów i walorów użytkowych – praca w grupachPrzygotowanie uczniów do obserwacji odkrywki glebowej – praca zespołowaBadanie odkrywki glebowej – praca w grupachBadanie wpływu uprawy roślin na zmiany w środowisku przyrodniczym – praca w grupachPrzygotowanie prezentacji w formie sesji popularnonaukowej i wystawy dla pozostałych uczniów szkoły – praca w grupach
4. Prezentacja	sesja popularnonaukowa połączona z wystawą



5. Ocena projektu	ocena pracy uczniów i poszczególnych grup projektowych na podstawie ustalonych kryteriów
6. Ewaluacja projektu	przeprowadzenie ewaluacji projektu zgodnie z kartą ewaluacji

Szczegółowy opis działań grup zadaniowych na etapie realizacji projektu:

Grupy zadaniowe	Cele, treści	Opis zadań do wykonania przez grupę	Sposób, forma realizacji zadania	Efekty pracy uczniów
Poznanie procesów decydujących o rozwoju gleby, jej typów i walorów użytkowych				
Grupa I	pojęcie i skład gleby; proces glebotwórczy; czynniki glebotwórcze; budowa profili glebowych wybranych gleb występujących w Polsce	zebranie informacji dotyczących poszczególnych zagadnień; selekcja, wybór materiałów, które będą przedmiotem prezentacji; określenie sposobu prezentacji zagadnienia	praca z Internetem i materiałami źródłowymi; przygotowanie prezentacji	przygotowanie prezentacji, które zostaną wykorzystane do przygotowania wystawy i sesji popularnonaukowej po zakończeniu projektu
Grupa II	typy gleb występujące w Polsce; przydatność rolnicza gleb Polski; typy gleb występujące w najbliższej okolicy i ich przydatność rolnicza			
Grupa III	właściwości fizyczne i chemiczne gleby i sposoby ich badania (uziarnienie, porowatość, właściwości wodne, powietrzne i cieplne, odczyn pH, zawartość wapnia)			
Grupa IV	czynniki decydujące o żyzności gleby i jej wpływ na uprawę roślin; wpływ uprawy roślin na jakość środowiska przyrodniczego			
Przygotowanie uczniów do obserwacji odkrywki glebowej				
Wszyscy uczestnicy projektu	zasady wykonania i obserwacji odkrywki glebowej	zapoznanie z instrukcją wykonania odkrywki glebowej i zasadami obserwacji odkrywki glebowej; zaplanowanie miejsca i sposobu obserwacji odkrywki; przydział zadań dla poszczególnych grup mających na celu właściwe przygotowanie się do zajęć terenowych	praca z Internetem i materiałami źródłowymi	przygotowanie zajęć terenowych



27. JAK UPRAWA ROŚLIN WPŁYWA NA ŚRODOWISKO PRZYRODNICZE?

Żywiot: Ziemia, Stopień trudności: zaawansowany

Wykonanie i badanie odkrywki glebowej				
Wszyscy uczestnicy projektu	Wykonanie odkrywki glebowej.	Uczniowie wykonują odkrywkę glebową zgodnie z instrukcją.	Wykonanie odkrywki glebowej.	Przygotowanie odkrywki w celu jej zbadania.
Praca w grupach	Analiza budowy profilu glebowego.	Uczniowie wykonują polecenia w 4 grupach zgodnie z kartą pracy ucznia.	Analiza budowy profilu glebowego.	Opis obserwowanej odkrywki glebowej, rozpoznanie typu gleby, porównanie wyników obserwacji.
Badanie wpływu uprawy roślin na zmiany w środowisku przyrodniczym				
Praca w grupach	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jak nawadnianie wpływa na wzrost roślin i glebę? 2. Jak rodzaj gleby wpływa na plonowanie? 3. Wpływ nawożenia na wielkość produkcji rolniczej. 4. Wpływ upraw roślinnych na zakwaszenie gleb. 5. Wpływ nawożenia (chemizacji rolnictwa) na jakość gleb i wód podziemnych. 6. Jak nawozy wpływają na eutrofizację wód? 	Poszczególne grupy wybierają po jednym problemie, w ramach którego zaplanują i przeprowadzą doświadczenia, opracują wnioski, przygotowują prezentacje.	Praca z Internetem i materiałami źródłowymi, planowanie i przeprowadzenie doświadczenia, obserwacja, przygotowanie prezentacji.	Prezentacja wyników przeprowadzonych doświadczeń.
Przygotowanie prezentacji w formie sesji popularnonaukowej i wystawy dla pozostałych uczniów szkoły				
Praca w grupach	Podsumowanie pracy grup projektowych, przygotowanie prezentacji.	Poszczególne grupy projektowe przygotowują prezentacje dotyczące całego projektu w formie wystawy i prezentacji, które zostaną wykorzystane podczas sesji popularnonaukowej.	Przygotowanie prezentacji.	Wystawa, materiały do sesji popularnonaukowej



SCENARIUSZE ZAJĘĆ

Scenariusz Z7.1.

Temat zajęć:

Budowa, właściwości i typy gleb występujących w Polsce

Cel ogólny:

Poznanie procesów decydujących o rozwoju gleby, jej typów i walorów użytkowych; przygotowanie do obserwacji odkrywki glebowej.

Cele szczegółowe:

Uczeń:

- wyjaśnia pojęcia: gleba, proces glebotwórczy, odkrywka glebowa,
- omawia skład i sposób powstawania gleby,
- omawia budowę wybranych profili glebowych,
- wymienia ważniejsze rodzaje gleb spotykanych w Polsce i opisuje ich właściwości,
- ocenia przydatność rolniczą gleb,
- opisuje właściwości fizyczne i chemiczne gleby,
- wyjaśnia, co decyduje o żyzności gleby,
- uzasadnia występowanie i zróżnicowanie roślin w zależności od żyzności gleby,
- poznaje zasady wykonania i planuje wykonanie odkrywki glebowej.

Metody i formy pracy:

- praca w grupach,
- praca z Internetem i materiałami źródłowymi,
- prezentacja.

Materiały i środki dydaktyczne:

Internet, materiały źródłowe, mapy glebowe, bonitacyjne Polski i najbliższej okolicy, klucze do oznaczania poziomów glebowych i typów gleb.

Przewidywany czas realizacji:

4 godziny

Przebieg zajęć:

1. Nauczyciel przedstawia uczniom cel zajęć – poznanie procesów decydujących o rozwoju gleby, jej typów i walorów użytkowych oraz przygotowanie do zajęć terenowych dotyczących badania odkrywki glebowej.
2. Nauczyciel dzieli uczniów na 4 grupy, które na podstawie Internetu i literatury gromadzą informacje zgodnie z otrzymanymi poleceniami:
 - a) grupa I – pojęcie i skład gleby, proces glebotwórczy, czynniki glebotwórcze; budowa profili glebowych wybranych gleb występujących w Polsce
 - b) grupa II – typy gleb występujących w Polsce; przydatność rolnicza gleb Polski; typy gleb występujących w najbliższej okolicy i ich przydatność rolnicza



- c) grupa III – właściwości fizyczne i chemiczne gleby (uziarnienie, porowatość, właściwości wodne, powietrzne i cieplne, odczyn pH, zawartość wapnia)
- d) grupa IV – czynniki decydujące o żyzności gleby i ich wpływ na uprawę roślin.
3. Uczniowie przygotowują prezentacje, które zostaną wykorzystane podczas sesji popularnonaukowej w ostatnim etapie realizacji projektu.
4. Uczniowie przedstawiają przygotowane prezentacje.
5. Nauczyciel zapoznaje uczniów z zasadami wykonania i obserwacji odkrywki glebowej (zał. Z7.1.).
6. Uczniowie zapoznają się, na podstawie literatury lub materiałów dostarczonych przez nauczyciela, z kluczem do określania poziomów profili glebowych i rozpoznawania typów gleb (zał. Z7.2.).
7. Uczniowie planują miejsce wykonania odkrywki i przygotowują materiały niezbędne do przeprowadzenia obserwacji.

Wskazówki dla nauczyciela:

Znalezienie materiałów na temat wykonania i opisu odkrywki glebowej można polecić uczniowi, szczególnie wykonanie samej odkrywki. Natomiast znalezienie kluczy do oznaczania poziomów glebowych i typów gleb jest już trudniejsze i wymaga sięgnięcia do specjalistycznej literatury. Należy rozważyć dostarczenie uczniom powielonych kluczy.

Scenariusz Z7.2.

Temat zajęć:

Charakterystyka i badanie odkrywki glebowej

Cel ogólny:

Analiza budowy odkrywki glebowej i profilu glebowego na wybranym przykładzie gleby w najbliższej okolicy.

Cele szczegółowe:

Uczeń:

- wykonuje i opisuje odkrywkę glebową,
- rysuje na podstawie odkrywki glebowej profil glebowy i opisuje widoczne warstwy,
- określa położenie geograficzne korzystając z GPS,
- określa odczyn glebowy kwasomierzem i ocenia zawartość węglanów w glebie,
- rozpoznaje na podstawie klucza poziomy glebotwórcze i typ gleby.

Metody i formy pracy:

- zajęcia terenowe,
- praca z mapą,
- obserwacja,
- ćwiczenia techniczne,
- pomiary,
- opracowanie wyników obserwacji.



Materiały i środki dydaktyczne:

plan lub mapa okolicy, w której znajduje się odkrywka glebowa, mapa glebowa najbliższej okolicy, mapa klas bonitacyjnych najbliższej okolicy, GPS, torebki foliowe do pakowania próbek, łyżka, taśmy miernicze, lupy, łopata, pehametr, szkiełko, kwas solny, aparaty fotograficzne, spryskiwacz do roślin.

Przewidywany czas realizacji:

4 godziny (2 godziny w terenie i 2 godziny w szkole)

Przebieg zajęć:

1. Uczniowie wykonują odkrywkę glebową.
2. Nauczyciel dzieli uczniów na 4 grupy, każda z nich otrzymuje kartę pracy. Uczniowie obserwują i analizują odkrywkę glebową zgodnie z otrzymanymi kartami pracy.
3. Uczniowie porównują i weryfikują wyniki obserwacji i pomiarów oraz przygotowują w swoich grupach prezentacje, które zostaną wykorzystane podczas sesji popularnonaukowej w ostatnim etapie realizacji projektu.

Wskazówki dla nauczyciela:

W badaniach wykonać można odkrywkę glebową lub wykorzystać naturalne odślonięcie powstałe przy okazji prac budowlanych (np. wykopy pod budynki, kanalizacje itp.). Badanie profilu glebowego można przeprowadzić również na podstawie wyników wiercenia. Wymaga to jednak zastosowania specjalistycznego sprzętu. Warto jednak zwrócić się z prośbą o taką możliwość do rodziców.

Zał. Z7.1.

instrukcja wykonania odkrywki glebowej

W celu opisanego profilu glebowego, a tym samym ustalenia klasyfikacji genetycznej i użytkowej gleb wykonuje się w terenie odkrywkę glebową. Istotne jest wytypowanie miejsca pod odkrywkę. Miejsce takie powinno być reprezentatywne dla gleb występujących w najbliższej okolicy oraz sposobu ich zagospodarowania. Odkrywki glebowej nie należy lokalizować w pobliżu dróg, budynków, rowów, ponieważ powierzchniowe poziomy glebowe mogą być tam zaburzone lub zmienione. Ważne jest uzyskanie zgody właściciela terenu, na którym wykonana ma być odkrywka. Od niego można również uzyskać informację o możliwej infrastrukturze podziemnej (rurociągi, kable), na które należy uważać, wykonując odkrywkę. Miejsce badania należy dokładnie zaznaczyć na mapie topograficznej (określić współrzędne geograficzne za pomocą odbiornika GPS) oraz podać lokalizację względem charakterystycznych punktów w terenie.

Wykonanie odkrywki glebowej wymaga dużego nakładu pracy. Z tego względu dobrze jest zwrócić się o pomoc do osób dorosłych. Wykonanie odkrywki polega na zrobieniu wykopu o głębokości ok. 100-150 cm w taki sposób, aby jedna jego ściana była pionowa, zaś przeciwległa dowolnie skośna, najlepiej uformowana schodkowo – szerokość wykopu dowolna, jednakże ze względów praktycznych nie powinna być mniejsza niż 70 cm. Wykonując odkrywkę, należy zachować ostrożność. Przy większej głębokości do schodzenia do odkrywki należy używać drabiny lub ścianę przeciwległą do ściany obserwacyjnej można uformować w postaci stopni. Wykonując odkrywkę, należy



zwrócić uwagę na to, aby warstwy różniące się barwą, uziarnieniem odkładać na osobne kupki w celu późniejszego zasypania zgodnie z naturalnymi warstwami (miejsce odkrywki po zakończeniu obserwacji powinno być doprowadzone do pierwotnego stanu).

Ściana pionowa daje nam pełny obraz poszczególnych poziomów gleby. Powinna ona być tak zorientowana w stosunku do oświetlenia słonecznego, aby nie znajdowała się w cieniu (najlepiej, aby była to ściana oświetlona bezpośrednimi promieniami słonecznymi, wtedy najlepiej widoczne będą wszystkie warstwy glebowe).

Przed rozpoczęciem obserwacji dobrze jest zwilżyć powierzchnię odkrywki (np. za pomocą rozpylacza do kwiatów), co lepiej uwidoczni barwy poszczególnych poziomów.

Zał. Z7.2.

Klucz do oznaczania poziomów glebowych i typów gleb (Piskorz S. red. 2004)

W opisie gleby powinno się uwzględnić następujące etapy (Cabaj W., 2004):

- określenie położenia odkrywki w stosunku do form terenu (zaznaczenie na mapie, zebranie informacji o skałach, stosunkach wodnych, szacie roślinnej),
- wyodrębnienie w profilu glebowym poziomów glebowych,
- opis wyodrębnionych poziomów glebowych,
- zaklasyfikowanie poziomu przez porównanie ze wzorcem,
- przedstawienie profilu gleby jako sekwencji zaklasyfikowanych poziomów,
- zaklasyfikowanie całej gleby przez porównanie z wzorcem.

Istnieją różne wzorce klasyfikacji poziomów i profili glebowych, jednak ich skomplikowany podział powoduje, że nie można tych opracowań przenosić w sposób bezpośredni do praktyki szkolnej. Z tego powodu zostały opracowane klucze dostosowane do możliwości i potrzeb uczniów (Piskorz S. red., 2004). W celu dokonania opisu wyodrębnionych poziomów glebowych należy podać ich cechy morfologiczne i właściwości. Wykonany opis jest podstawą do zaklasyfikowania poziomu przez porównanie z kluczem. Klucz zawiera wzorec graficzny i krótki opis cech poziomów. Dla potrzeb uczniów liczba poziomów została ograniczona do 10. Po zaklasyfikowaniu danego poziomu opis można zastąpić jego nazwą. W ten sposób należy zaklasyfikować wszystkie poziomy. Profil całej gleby można przedstawić jako ich sekwencję. W kolejnym etapie dokonujemy zaklasyfikowania całej gleby. Gleby przedstawione w tym kluczu są uporządkowane według kolejności ich oznaczania. Poszczególne etapy przedstawiają się następująco:

- krok 1. – badamy skałę macierzystą. Jeśli jest to wapień albo gips, klasyfikujemy glebę jako rędzinę.
- krok 2. – wyodrębniamy gleby z płytkim poziomem próchnicznym (do 8 cm). Barwa takiej gleby w niewielkim stopniu różni się od barwy pozostałej części profilu, klasyfikujemy glebę jako inicjalną.
- krok 3. – wyodrębniamy mady. W profilu tej gleby wyróżniamy warstwy, które powstały podczas kolejnych wylewów. Uziarnienie skały macierzystej będzie tu zróżnicowane w zależności od biegu rzeki.
- krok 4. – obserwujemy stopień uwilgotnienia gleby (gleby bagienne). Gdy gleba jest nadmiernie uwilgotniona i dominuje w niej substancja organiczna, klasyfikujemy ją jako torfową. Jeżeli zawiera dużo związków mineralnych, zaliczamy ją do gleb mułowo-glejowych.
- krok 5. – wyodrębniamy gleby o miększym, ciemnoszarym poziomie próchnicznym. Jeżeli barwa i struktura gleby jest taka sama w całym profilu, klasyfikujemy ją jako czarnoziem (tereny suche). Jeżeli pod poziomem próchnicznym znajduje się oglejona



skała, czasami inna niż w poziomie próchnicznym, to klasyfikujemy ją jako czarną ziemię (tereny bagienne).

- krok 6. – rozróżniamy pozostałe cztery gleby po charakterystycznych poziomach. Dla gleb rdzawych jest to poziom rdzawy (Bv), dla brunatnych – poziom brunatnienia (Bbr), dla gleby bielcowej charakterystyczne są dwa poziomy: jasny poziom wymycia, bielcowania (E) oraz poziom wymycia (B). Poziomy gleby płowej: przemycia (Eet) i wymycia iłów (Bt) nie są już tak zróżnicowane kolorystycznie. Poziom przemycia iłów jest rozsypliwy, a poziom wymycia jest w stanie suchym trudny do rozgnięcia, zaś w stanie wilgotnym plastyczny, a nawet mazisty.

Określając typ gleby, należy pamiętać o tym, że wiele gleb w Polsce ma cechy pośrednie, np. brunatno-rdzawe.

Scenariusz Z7.3.

Temat zajęć:

Jak uprawa roślin wpływa na środowisko przyrodnicze?

Cel ogólny:

Ocena wpływu uprawy roślin na jakość gleby i wody.

Cele szczegółowe:

Uczeń:

- pobiera i opisuje w terenie próbki gleby,
- określa położenie geograficzne, korzystając z GPS,
- bada wpływ nawadniania na wzrost roślin i glebę,
- ocenia, jak rodzaj gleby wpływa na plonowanie,
- określa wpływ nawożenia na wzrost roślin,
- bada wpływ upraw roślinnych na zakwaszenie gleb,
- ocenia wpływ nawożenia na jakość gleb i wód podziemnych,
- bada wpływ nawożenia na zjawisko eutrofizacji wód,
- prowadzi obserwacje pod mikroskopem,
- podsumowuje i dokumentuje wyniki doświadczeń i obserwacji.

Metody i formy pracy:

- praca z Internetem, materiałami źródłowymi, instrukcjami wykonania doświadczeń,
- obserwacja,
- doświadczenie,
- eksperyment.

Materiały i środki dydaktyczne:

Internet, materiały źródłowe, instrukcje wykonania doświadczeń wraz z wykazem niezbędnych środków dydaktycznych, aparaty fotograficzne

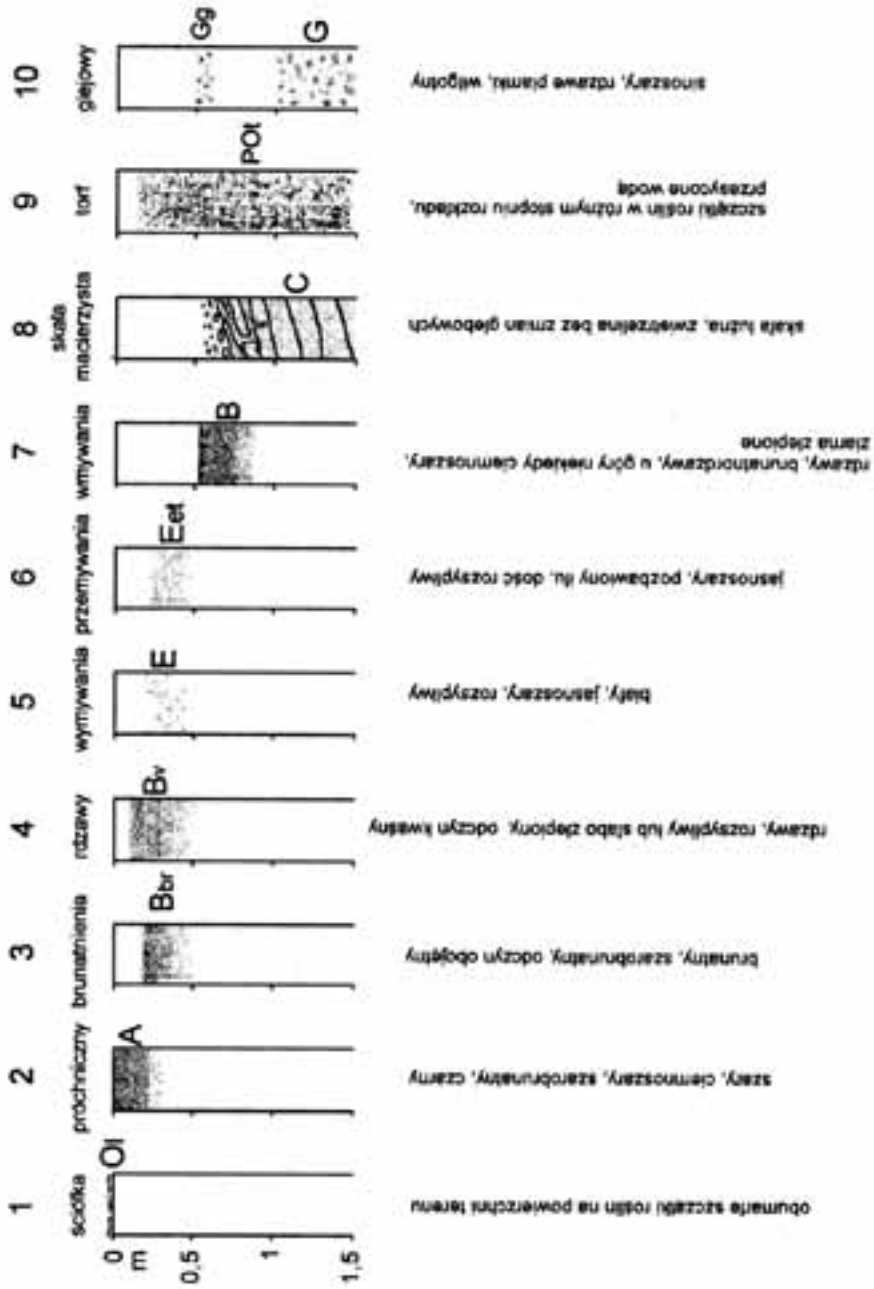
Przewidywany czas realizacji:

obserwacja od 2-4 tygodni



Z7. JAK UPRAWA ROŚLIN WPŁYWA NA ŚRODOWISKO PRZYRODNICZE?

Żywiot: Ziemia, Stopień trudności: zaawansowany

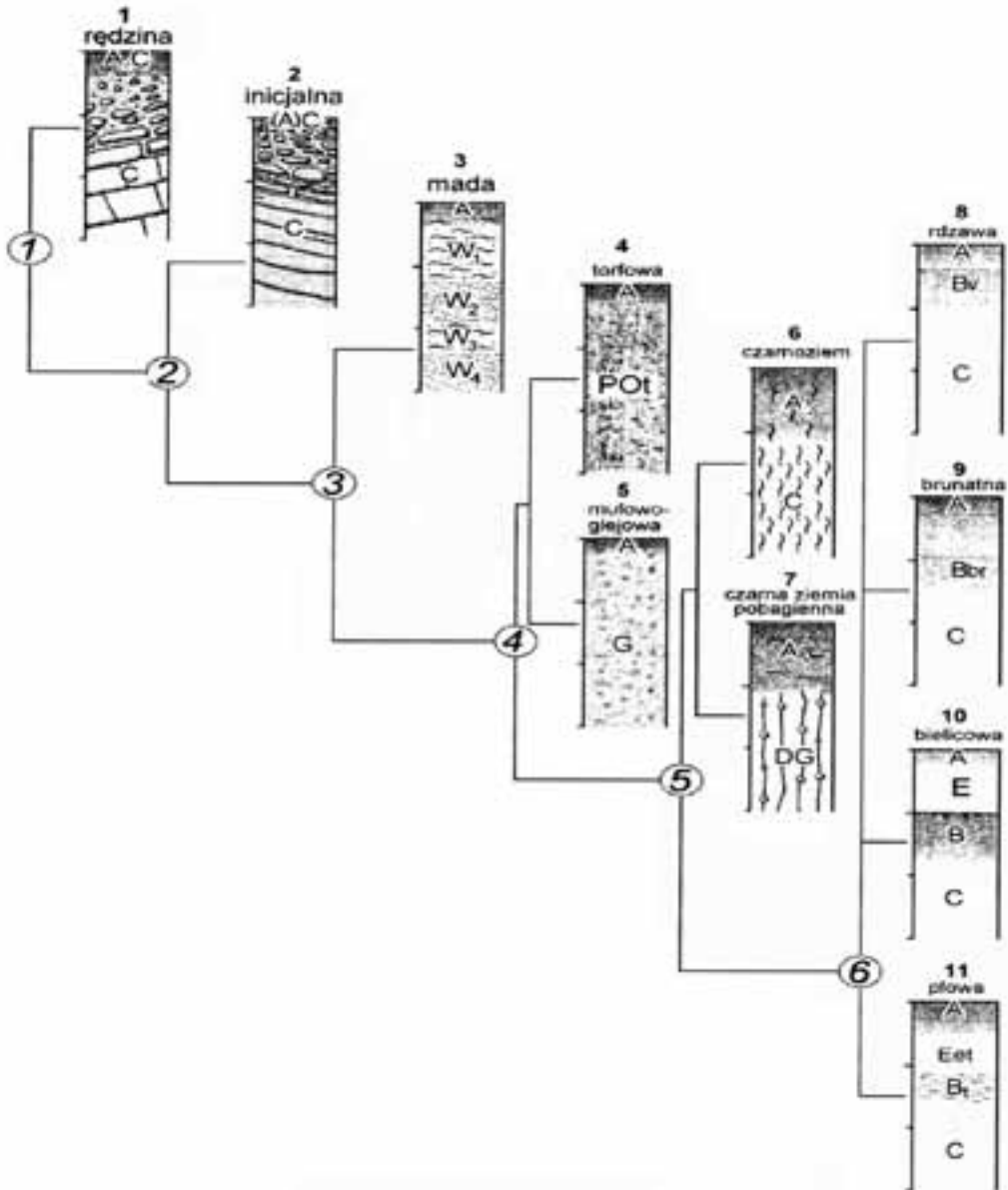


Klucz do oznaczania poziomów glebowych (Piskorz S. red., 2004)



Z7. JAK UPRAWA ROŚLIN WPŁYWA NA ŚRODOWISKO PRZYRODNICZE?

Żywiot: Ziemia, Stopień trudności: zaawansowany



Klucz do oznaczania typów gleb (Piskorz S. red., 2004)



Przebieg zajęć:

1. Nauczyciel przedstawia uczniom cel zajęć – przygotowanie i przeprowadzenie doświadczenia lub eksperymentu, mającego na celu zbadanie wpływu uprawy roślin na zmiany w środowisku przyrodniczym.
2. Uczniowie wybierają problem badawczy, projektują poszczególne etapy doświadczenia, dokonują podziału zadań – uczniowie mogą sami zaplanować doświadczenie lub posiłkować się gotowymi instrukcjami.
3. Uczniowie wykonują doświadczenie zgodnie z przygotowaną instrukcją.
4. Podczas prowadzenia doświadczenia (eksperymentu) uczniowie gromadzą dodatkowe informacje z Internetu dotyczące realizowanego tematu.
5. Po zakończeniu badań uczniowie opracowują wyniki i w oparciu o nie oraz zgromadzony materiał teoretyczny przygotowują prezentację w formie materiałów do wystawy i sesji popularnonaukowej.

Wskazówki dla nauczyciela:

W tej części projektu zaproponowano do wyboru przez grupy projektowe 6 zadań różniących się tematyką i stopniem trudności.

Należy zwrócić uwagę na fakt, że przeprowadzenie zaplanowanych w projekcie doświadczeń związanych z uprawą roślin, wiąże się z wcześniejszym ich wyhodowaniem. Nasiona muszą wykiełkować, co trwa ok. tygodnia. Jeżeli uczniowie mają poznać tylko rezultaty uprawy, wówczas hodowlę należy przeprowadzić odpowiednio wcześniej (hodowlę może rozpocząć nauczyciel).

W działaniach związanych z oceną wpływu upraw roślinnych na zakwaszenie gleb (karta pracy ucznia Z7.3.4.) przewidziano przedstawienie zjawisk na mapie za pomocą metody izolinii (izarytmicznej). Tak wykonana mapa jest bardzo użyteczna do wizualizacji zmienności przestrzennej charakterystyk przyrodniczych. Wykonanie mapy jest działaniem twórczym, więc wymaga odpowiedniego przygotowania uczniów. Należy przedyskutować z nimi koncepcję mapy. Następnie należy się upewnić, czy uczniowie rozumieją fakt, że izolinie są to linie łączące na mapie miejsca, gdzie analizowana cecha charakteryzuje się taką samą wartością (np. pH = 5,5). Najlepiej etapy tworzenia mapy zademonstrować na przykładzie.

Przy określeniu potrzeb wapnowania oprócz wartości pH gleby potrzebna jest znajomość kategorii agronomicznej. Można polecić uczniom znalezienie informacji o określaniu kategorii agronomicznej lub razem z nimi starać się określić je dla pobranych próbek na podstawie tabeli:

Kategoria agronomiczna gleb	Właściwości gleby:
ciężka, ilasta	po roztarciu silnie zabrudzi palce, w stanie wilgotnym jest lepka – będzie można ją formować w dowolne kształty, jest tłusta w dotyku
średnia, gliniasta	po roztarciu silnie zabrudzi palce, w stanie wilgotnym jest lepka – będzie można ją formować w dowolne kształty
lekka, piaszczysto-gliniasta, pylasta	przy rozcieraniu wyczujesz obecność piasku, lekko pobrudzi palce, w stanie wilgotnym pozwoli się formować w grube wałki, łatwo ulegające przerwaniu
bardzo lekka, piaszczysta	łatwo się rozsypuje, nie jest lepka, przez co nie brudzi palców, nawet w stanie wilgotnym nie da się formować

Z8. ILE ENERGII LEŻY POD STOPAMI?

Problem badawczy: *Działalność człowieka wpływa na zmiany w środowisku naturalnym*

Zagadnienia: *Czy można wypalać suche trawy i ścierniska?*

Odnawialne źródła energii cieszą się coraz większą popularnością ze względu na ich niską szkodliwość dla środowiska, jak i niewyczerpywalność. Cechy te są ich głównymi walorami w odróżnieniu od braku istotnych zalet źródeł konwencjonalnych, których eksploatacja jest uważana za główną przyczynę niekorzystnych i gwałtownych zmian klimatycznych o zasięgu globalnym. Ponadto szacunkowe badania wskazują, że dotychczasowe źródła energii wyczerpią się w ciągu najbliższych kilkudziesięciu lat. Ocenia się, że najdłużej, bo przez prawie 220 lat, będziemy korzystać ze złóż węgla, niewiele ponad 60 lat trwać będzie eksploatacja gazu ziemnego, a ropy naftowej wystarczy na ok. 30–40 lat. Czeka nas energetyczna rewolucja. Już dziś trwają prace nad wykorzystaniem alternatywnych, niekonwencjonalnych źródeł energii. Energetyka alternatywna obejmuje poszukiwania odnawialnych źródeł energii na potrzeby przemysłu i gospodarstw domowych, jak również do napędu pojazdów. Do odnawialnych źródeł energii zalicza się m.in.: energię słoneczną, wiatrową, wodną, geotermalną, energię z wodoru, biopaliw i biogazu.

Energią, którą może nam zaoferować sama Ziemia, jest energia geotermalna. Przez człowieka wykorzystywana była ona na długo przedtem, nim zaczął spalać węgiel czy gaz ziemny. Ciepło znajdujące się we wnętrzu Ziemi możemy wykorzystać na kilka sposobów, w zależności od lokalnych warunków geologicznych, a tym samym temperatury. Niektóre rozwiązania wykorzystują energię znajdującą się tuż pod powierzchnią, inne wymagają głębokich wierceń. Źródła energii geotermalnej ze względu na stan skupienia nośnika ciepła i wysokość jego temperatury można podzielić na następujące grupy:

- a) grunty i skały do głębokości 250 m, z których ciepło pobiera się za pomocą pomp ciepła (kolektory poziome, pionowe),
- b) wody gruntowe jako dolne źródło ciepła dla pomp ciepła,
- c) wody gorące wydobywane za pomocą głębokich odwiertów eksploatacyjnych,
- d) para wodna wydobywana za pomocą odwiertów, mająca zastosowanie do produkcji energii elektrycznej,
- e) gorące skały, gdzie wprowadzana jest woda pod dużym ciśnieniem i po ogrzaniu wydobywana na powierzchnię.

Niskotemperaturowe zasoby geotermalne na mniejszych głębokościach – należące do grupy a. i b. – mogą być wykorzystywane jedynie przy wspomaganie przez pompy ciepła. Źródła o wysokiej temperaturze wykorzystywane są w specjalnych instalacjach do produkcji energii elektrycznej, a także ciepła. Produkcja energii elektrycznej jest możliwa, jeżeli temperatura nośnika energii (woda, para), ma powyżej 150°C. Z tego względu można spotkać się z podejściem, że za geotermię wysokotemperaturową uważa się geotermię powyżej tej temperatury.

W przypadku energii geotermalnej istotne jest również podejście do samego źródła energii. Najczęściej za energię geotermalną przyjmuje się energię pochodzącą z wnętrza Ziemi, jako nagromadzoną w okresie jej powstawania i utrzymywaną przez rozpad pierwiastków promieniotwórczych ^{238}U , ^{235}U , ^{232}Th oraz ^{40}K i innych zachodzących w jej wnętrzu procesów. W przypadku energii z warstw przypowierzchniowych Ziemi (kolektory pionowe do pomp ciepła umieszczane są na głębokości 1–2 m pod powierzchnią) pozyskuje się w głównej mierze ciepło nagromadzone przez pochłanianie promieniowania słonecznego (powierzchnia Ziemi pochłania 46% docierającego do niej

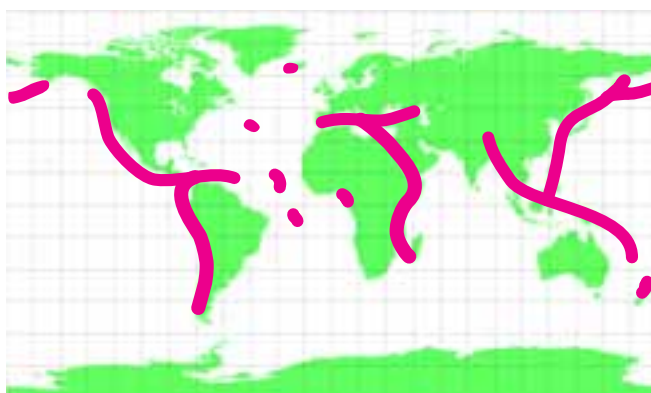


Z8. ILE ENERGII LEŻY POD STOPAMI?

Żywiot: Ziemia, Stopień trudności: zaawansowany

promieniowania słonecznego). Stąd w bardziej ogólnej definicji energii geotermalnej przyjmuje się, że jest to energia zmagazynowana w Ziemi, a pochodząca z okresu kształtowania się planety, z radioaktywnego rozpadu minerałów promieniotwórczych, z aktywności wulkanicznej, a także z pochłaniania przez jej powierzchnię energii słonecznej.

Litosfera składa się z płyt tektonicznych. Największa aktywność geotermalna występuje na kontakcie tych płyt, ponieważ są to miejsca, gdzie magma występuje bliżej powierzchni. Stąd są to również miejsca dużej aktywności wulkanicznej.



Najgorętsze znane regiony geotermalne na świecie

Polska ze względu na charakter budowy geologicznej ma znaczne możliwości rozwoju energetyki geotermalnej. Na obecnym poziomie techniki ocenia się, że istnieje możliwość tylko niewielkiego wykorzystania dość znacznych zasobów energii geotermalnej. W Polsce z geotermii można uzyskać ok. 4 mln t.p.u. (ton paliwa umownego) rocznie. Przewaga wód o temperaturze do 80°C ogranicza jednak ich wykorzystanie, głównie do zastosowań ciepłowniczych. Jak dotąd na terenie Polski funkcjonuje osiem geotermalnych zakładów ciepłowniczych: Bańska Niżna (4,5 MJ/s, docelowo 70 MJ/s), Pырzyce (15 MJ/s, docelowo 50 MJ/s), Stargard Szczeciński (14 MJ/s), Mszczonów (7,3 MJ/s), Uniejów (2,6 MJ/s), Słomniki (1 MJ/s), Lasek (2,6 MJ/s) oraz Klikuszowa (1 MJ/h). W fazie realizacji jest projekt geotermalny w Toruniu.

Innym, alternatywnym źródłem energii – związanym bezpośrednio z „żywiotem Ziemi” – jest biomasa – odnawialne źródło energii pochodzenia roślinnego i zwierzęcego. Biomasa to najwcześniej wykorzystywane przez człowieka źródło energii. Jest to największe potencjalne źródło energii na świecie. Biomasa to stałe lub ciekłe substancje pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego ulegające biodegradacji, pochodzące z produktów, odpadów i pozostałości z produkcji rolnej oraz leśnej, a także z przemysłu przetwarzającego ich produkty, lub części pozostałych odpadów, które ulegają biodegradacji. Do biomasy zalicza się:

- uprawy energetyczne roślin,
- odpady drzewne w leśnictwie (kłody, chrust, korzenie, kora, trzciny),
- odpady przemysłu drzewnego i celulozowo-papierniczego, makulatura,
- odpady występujące w produkcji rolniczej (np. łęty ziemniaczane i roślin strączkowych),
- odpady przemysłu rolno-spożywczego (z cukrowni, gorzelnii, olejarni, browarów),



Z8. ILE ENERGII LEŻY POD STOPAMI?

Żywiot: Ziemia, Stopień trudności: zaawansowany

- odpady produkcji zwierzęcej (odchody, gnojownica, obornik),
- odpady organiczne z gospodarstw domowych,
- odpady komunalne: osady oczyszczalni ścieków, śmieci (części organiczne).

Ogólnie z 1 ha użytków rolnych zbiera się rocznie 10–20 t biomasy, czyli równowartość 5–10 ton węgla. Rolnictwo i leśnictwo zbierają w Polsce biomasę równoważną pod względem kalorycznym 150 mln ton węgla (obecne wydobycie węgla w Polsce – niecałe 80 mln ton). Wartości opałowe produktów biomasy na tle paliw konwencjonalnych wynoszą: słoma żółta 14,3 MJ/kg, słoma szara 15,2 MJ/kg, drewno odpadowe 13 MJ/kg, etanol 25 MJ/kg, natomiast węgiel kamienny średnio ok. 25 MJ/kg, a gaz ziemny 48 MJ/kg. Członkostwo w Unii Europejskiej postawiło także nowe zadania odnośnie udziału energii odnawialnych w strukturze produkcji energii: zgodnie z przyjętymi zobowiązaniami udział energii ze źródeł odnawialnych w wytworzonej w Polsce energii w 2020 roku ma wynosić 15% (obecnie 7%). Dodatkowo Polska przyjęła program budowy biogazowni w każdej gminie.

Spalanie biomasy nie jest jedynym sposobem na uwolnienie zawartej w niej energii. Biomasa może być przerabiana na inne, bardziej użyteczne formy energii jak biopaliwa. Biopaliwo to paliwo powstałe z przetwórstwa produktów organizmów żywych np. roślinnych, zwierzęcych czy mikroorganizmów (tzw. biomasa). Wyróżnia się biopaliwa:

- stałe – słoma w postaci bel lub kostek albo brykietów, granulaty trocinowy lub słomiany – tzw. pellet, zrąbki, drewno, siano i inne przetworzone odpady roślinne;
- ciekłe – otrzymywane w drodze fermentacji alkoholowej węglowodanów do etanolu, fermentacji butylowej biomasy do butanolu lub z estyfikowanych w biodiesel olejów roślinnych (np. olej rzepakowy);

Biopaliwo	Surowiec do produkcji	Zastosowanie biopaliwa
bioetanol	rzepak, ziarna zbóż, kukurydzy, ziemniaki, buraki cukrowe, uprawy energetyczne (słoma, rośliny trawiaste)	substytut lub dodatek do benzyny
biodiesel	rzepak, soja, słonecznik	substytut lub dodatek do oleju napędowego

- gazowe – powstałe w wyniku fermentacji beztlenowej ciekłych i stałych odpadów rolniczej produkcji zwierzęcej (gnojowica, obornik, słoma etc.) - biogaz lub powstałe w procesie gazowania biomasy - gaz generatorowy (gaz drzewny).

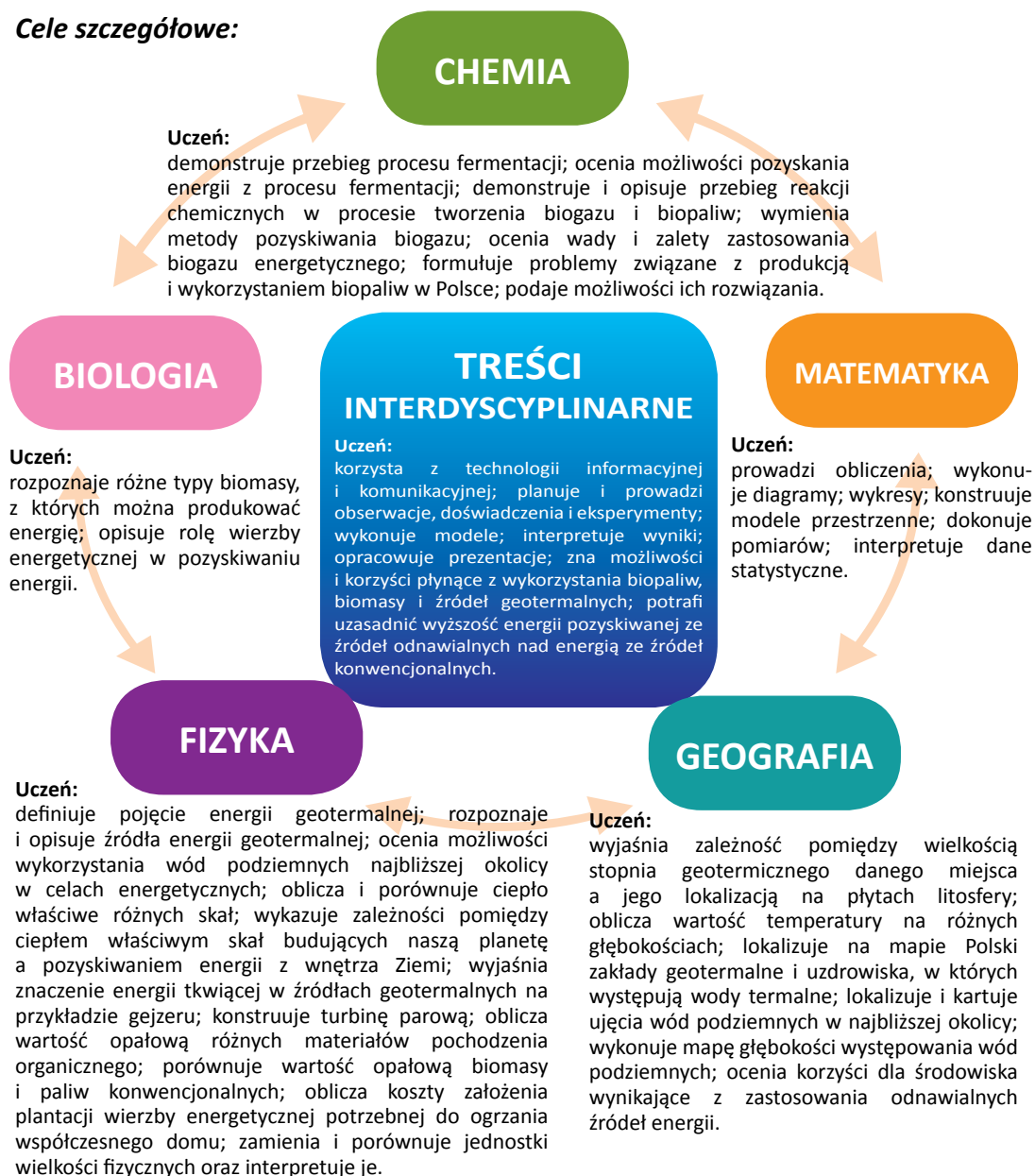


Temat projektu: Ile energii leży pod stopami?

Cel ogólny:

Uświadomienie uczniom potencjału energetycznego tkwiącego we wnętrzu Ziemi i w biomasy, ukazanie przewagi alternatywnych źródeł energii nad źródłami konwencjonalnymi pod względem ich długofalowego wykorzystywania, jak i w kontekście ich znikomego negatywnego oddziaływania na środowisko.

Cele szczegółowe:





Czas potrzebny na realizację:

2,5 miesiąca

Materiały i środki dydaktyczne:

Internet, materiały źródłowe, karty pracy, aparat fotograficzny, atlasy.

Scenariusz Z8.1.

Czy można pozyskać energię z wód podziemnych?

świstawka hydrogeologiczna (gwizdek) z taśmą mierniczą, termometr, notatnik, ołówek, gumka, mapa topograficzna obszaru, na którym znajduje się studnia, w skali 1 : 10 000, GPS

Które skały są dobrymi zbiornikami ciepła – badamy ciepło właściwe skał

wersja z kalorymetrem (szkolna):

skały (bazalt, granit, piaskowiec, marmur), woda, termometr, kalorymetr szkolny, waga, palnik (kuchenka elektryczna), garnek, szczypcy z izolacją

wersja uproszczona („domowa”):

skały (bazalt, granit, piaskowiec, marmur), woda, termometr, kubek styropianowy z pokrywką, mieszadło plastikowe (do napojów), waga, palnik (kuchenka elektryczna), garnek, szczypcy z izolacją

Fontanna energii

okulary ochronne, kolba, palnik Bunsena, szklana rurka (30–40 cm), gumowy korek, rurka fermentacyjna do domowej produkcji wina, kit okienny

Budowa turbiny parowej

rondel o średnicy ok. 20–25 cm, folia aluminiowa, puszka metalowa (np. po kukurydzy), kuchenka elektryczna, gwóźdź, młotek

Scenariusz Z8.2.

Energia biomasy

termometr, drewno (wiórki, fragmenty zapalek), papier, siano, łupinki orzeszków ziemnych, woda, kolba stożkowa (kolba Erlenmeyera), zapalaki, szczypcy z izolacją, płytki ceramiczne (płaski talerz), puszka metalowa (np. po orzeszkach, kukurydzy), aluminiowa osłonka od świeczki z podgrzewacza (kawałek blachy)

Jak można pozyskać energię z trawy?

plastikowa beczka 40 l lub pojemnik fermentacyjny 33 l, kranik (kran czerpalny) z gwintem zewnętrznym ½”, adapter do kranu ½”, szybkozłączka do węża ½”, wąż ogrodowy ½” o długości 3–4 m, lejek, termometr, świeżo ścięta trawa, naczynie plastikowe, wiertarka, wiertła lub otwornice

Energetyczne odchody – energia z biogazu

dwie plastikowe butelki po napoju (2 l lub większe), obornik krowi (można kupić w sklepie ogrodniczym), obierki od owoców i warzyw, woda, rurki giętne z tworzyw sztucznych, słaby roztwór wodorotlenku sodu, worek plastikowy z zaworkiem (np. do moczu), klej na gorąco

Do pełna proszę – biopaliwa

UWAGA – doświadczenie tylko pod opieką nauczyciela!

wodorotlenek sodu – 5 gramów, olej roślinny (ze sklepu lub zużyty, np. po smażeniu frytek – taki trzeba oczyścić) – 1 l, metanol (można go uzyskać np. z płynu przeciw zamarzaniu, rozpuszczalnika) – 250 cm³, waga, dwie butelki plastikowe z nakrętką (2 l), słoik zakręcany, menzurka, rękawice i okulary ochronne, kuchenka



Literatura:

- Czaja M., Florek A., (2005). *Biopaliwa – pokarm czy opał? CHEMIA W SZKOLE*, 1/2005.
- Juliszewski T., (2009). *Ogrzewanie biomasą*. Warszawa: PWRiL
- Lewandowski W. M., (2010) *Proekologiczne odnawialne źródła energii*. Warszawa: WNT.
- Mizerski W. (2010)., *Geologia dynamiczna*. Warszawa: PWN.
- Oszczak W. (2009)., *Ogrzewanie domów z zastosowaniem pomp ciepła*. Warszawa: WKŁ.
- Rubik M. (2011). *Pompy ciepła w systemach geotermii niskotemperaturowej*. Warszawa: Multico.

Strony internetowe:

- dostepdodanych.pgi.gov.pl/pl/wydawnictwa-menu-tekst/link-menu-lewe-wyd/przeglad-geologiczny/2644-przeglpd-geologiczny-2010-07-tom-58
- www.energia-odnawialna.net/geotermalna.html
- www.pierron.com.pl/Instrukcje/00174.pdf
- ifd.fuw.edu.pl/fizyka/zapytaj-fizyka/pytania-ziemia/403-dlaczego-ziemia-jeszcze-nie-ostyga
- energia-odnawialna.wikidot.com/energia-geotermalna
- agroenergetyka.pl/?a=article&id=299
- www.biomasa.org/edukacja/biomasa/biogaz/
- www.iso-tech.home.pl/biomasa/pliki/
- www.ibmer.waw.pl/ecbrec/main.html
- www.biomasa.org/edukacja/biomasa/uprawy_energetyczne/agroenergetyka.pl/?a=article&id=572
- www.eduskrypt.pl/kawowe_fusy_da_si_przetworzy_w_biodiesel-info-28370.html
- energia-odnawialna.wikidot.com/biomasa
- agroenergetyka.pl/?a=article&idd=89
- biodiesel.pl/ciekawostki/
- www.splencze.iap.pl/lencze/scenariusze/scenariusz11.htm
- cudaswiata.pl/ameryka_polnocna/gejzer_old_faithful.html
- www.teachers4energy.eu/LangSpecPages/PL/PDF-PL/Hot%20and%20cold%20water_Poland/h3%20bojler%20na%20trawe.pdf
- www.bionomicfuel.com/biomass-briquettes-for-green-electricity-production/
- www.scientificamerican.com/article.cfm?id=biomass-renewable-power-wood



Etapy realizacji projektu

Etapy realizacji	Działania
1. Wstępne informacje	<ul style="list-style-type: none"> • zaciekawienie uczniów tematem, zapoznanie uczniów z celami projektu i planowanym efektem • przedstawienie uczniom wstępnej instrukcji do realizacji szczegółowych zadań
2. Planowanie działań	<ul style="list-style-type: none"> • wstępna analiza treści projektu • podział na grupy i opracowanie zasad współpracy w grupie • sporządzenie harmonogramu z uwzględnieniem terminów realizacji kolejnych etapów pracy • zapoznanie uczniów z kryteriami oceny pracy • podpisanie kontraktów
3. Realizacja projektu	<ol style="list-style-type: none"> 1. Potwór z głębi ziemi – energia geotermalna: <ol style="list-style-type: none"> a) Ziemia jako źródło ciepła b) czy można pozyskać energię z wód podziemnych? c) badanie ciepła właściwego wybranych skał d) gejzer - fontanna energii e) konkurs techniczny na najszybszą turbinę parową 2. Moc ukryta w roślinach: <ol style="list-style-type: none"> a) energia biomasy b) jak można pozyskać energię z trawy? c) energetyczne odpady – energia z biogazu d) „do pełna proszę” – biopaliwa
4. Prezentacja	debata na temat wad i zalet wykorzystywania energii geotermalnej i energii biomasy, wystawa
5. Ocena projektu	ocena pracy uczniów i poszczególnych grup projektowych na podstawie ustalonych kryteriów
6. Ewaluacja projektu	przeprowadzenie ewaluacji projektu zgodnie z kartą ewaluacji

Szczegółowy opis działań grup zadaniowych na etapie realizacji projektu:

Grupy zadaniowe	Cele, treści	Opis zadań do wykonania przez grupę	Sposób, forma realizacji zadania	Efekty pracy uczniów
Potwór z głębi Ziemi – energia geotermalna				
Grupy I-IV	stopień geotermiczny; energia geotermalna i jej źródła; energia geotermalna w Polsce; wody termalne	ocena zależności pomiędzy wielkością stopnia geotermicznego i rozmieszczeniem płyt litosfery; obliczanie wartości temperatury na różnych głębokościach; poznanie różnych źródeł energii geotermalnej, ich występowania w Polsce, wad i zalet	praca z mapą, Internetem materiałami źródłowymi; obliczenia	karty pracy



Z8. ILE ENERGII LEŻY POD STOPAMI?

Żywiot: Ziemia, Stopień trudności: zaawansowany

Wszyscy uczestnicy projektu	wody podziemne i możliwości ich wykorzystania do celów energetycznych	lokalizacja i kartowanie ujęć wód podziemnych najbliższej okolicy; wykonanie mapy głębokości występowania wód podziemnych; ocena warunków do wykorzystania wód podziemnych w najbliższej okolicy w celach energetycznych	pomiar; obserwacja; kartowanie terenu; obliczenia; konstrukcja mapy; praca z kartą pracy	karta pracy; mapa głębokości występowania wód podziemnych w najbliższej okolicy
Grupy I–IV	skały jako zbiorniki ciepła; ciepło właściwe skał	obliczenie ciepła właściwego wybranych skał; ocena zależności pomiędzy ciepłem właściwym skał budujących naszą planetę a możliwościami pozyskiwania energii z wnętrza Ziemi	doświadczenie; pomiar; obserwacja; obliczenia; praca z Internetem i materiałami źródłowymi	karta pracy
Wszyscy uczestnicy projektu – doświadczenie	gejzer jako źródło energii	demonstracja zasady działania gejzeru; lokalizacja znanych gejzerów na mapie; ocena możliwości wykorzystania energii pochodzącej z gejzerów	doświadczenie; obserwacja; praca z mapą, Internetem, materiałami źródłowymi; plakat; prezentacja	karta pracy; dokumentacja fotograficzna; plakat; prezentacje uczniów
Grupy I–IV	zasada działania turbiny parowej	konstrukcja modelu turbiny parowej	konstrukcja modeli; konkurs; dyskusja	modele; wyniki konkursu
Moc ukryta w roślinach				
Grupy I–IV	typy biomasy; wartość opałowa biomasy; wierzba energetyczna jako biomasa	rozpoznawanie różnych typów biomasy; obliczanie wartości opałowej wybranych materiałów zaliczanych do biomasy; ocena wartości opałowej biomasy i paliw konwencjonalnych; obliczenie kosztów założenia plantacji wierzby energetycznej potrzebnej do ogrzania współczesnego domu	praca z Internetem, materiałami źródłowymi, kartą pracy; doświadczenie; pomiar; obserwacja; obliczenia	karty pracy; dokumentacja fotograficzna



Z8. ILE ENERGII LEŻY POD STOPAMI?

Żywiot: Ziemia, Stopień trudności: zaawansowany

Wszyscy uczestnicy projektu – doświadczenie grupy I–IV – karta pracy	przebieg procesu fermentacji; możliwości pozyskania energii z procesu fermentacji	demonstracja procesu fermentacji trawy; pomiar temperatury; ocena możliwości pozyskania energii z procesu fermentacji	eksperyment; obserwacja; pomiar; praca z kartą pracy	eksperyment; obserwacja; pomiar; praca z kartą pracy
Wszyscy uczestnicy projektu – doświadczenie grupy I–IV – karta pracy	biogaz; energia z biogazu; metody pozyskiwania biogazu; ich wady i zalety	przeprowadzenie eksperymentu prezentującego tworzenie się biogazu; zebranie informacji na temat składników biogazu; metod jego pozyskiwania, wad i zalet	eksperyment; obserwacja; praca z Internetem, materiałami źródłowymi, kartą pracy	karta pracy; dokumentacja fotograficzna
Wszyscy uczestnicy projektu – doświadczenie grupy I–IV – karta pracy	biopaliwa i problemy związane z ich produkcją i wykorzystaniem	pozyskanie biopaliwa w drodze doświadczenia (pod opieką nauczyciela); analiza problemów związanych z produkcją biopaliw w Polsce	doświadczenie; obserwacja; praca z Internetem, materiałami źródłowymi, kartą pracy	karta pracy; biopaliwo

Rozwiązanie zadania:

0 km – 15°C

40 km – 870°C

2900 km – 3700°C

5100 km – 4300°C

6371 km – 7200°C

biodegradacja, metan, hydroliza, fermentacja, biomasa, biodiesel, etanol, wierzba energetyczna, piroliza, biogaz



SCENARIUSZE ZAJĘĆ

Scenariusz Z8.1.

Temat zajęć:

Potwór z głębi Ziemi – energia geotermalna

Cel ogólny:

Uświadomienie uczniom potencjału energetycznego tkwiącego we wnętrzu Ziemi, ukazanie przewagi alternatywnych źródeł energii nad źródłami konwencjonalnymi pod względem ich długofalowego wykorzystywania, jak i w kontekście ich znikomego negatywnego oddziaływania na środowisko.

Cele szczegółowe:

Uczeń:

- wyjaśnia zależność pomiędzy wielkością stopnia geotermicznego danego miejsca a jego lokalizacją na płytach litosfery,
- oblicza wartość temperatury w różnych głębokościach,
- definiuje pojęcie energii geotermalnej,
- rozpoznaje i opisuje źródła energii geotermalnej,
- lokalizuje na mapie Polski zakłady geotermalne i uzdrowiska, w których występują wody termalne,
- lokalizuje i kartuje ujęcia wód podziemnych w najbliższej okolicy,
- wykonuje mapę głębokości występowania wód podziemnych,
- ocenia możliwości wykorzystania wód podziemnych najbliższej okolicy w celach energetycznych,
- oblicza i porównuje ciepło właściwe różnych skał,
- wykazuje zależności pomiędzy ciepłem właściwym skał budujących naszą planetę a pozyskiwaniem energii z wnętrza Ziemi,
- wyjaśnia znaczenie energii tkwiącej w źródłach geotermalnych na przykładzie gejzera,
- konstruuje turbinę parową.

Metody i formy pracy:

- praca Internetem, materiałami źródłowymi, kartami pracy, mapą,
- dyskusja,
- doświadczenie,
- obserwacja,
- pomiar,
- kartowanie terenu,
- konstrukcja mapy,
- obliczenia,
- konstrukcja modeli,
- plakat,
- prezentacja,
- konkurs,
- zajęcia terenowe.



Materiały i środki dydaktyczne:

Internet, materiały źródłowe, karty pracy, aparat fotograficzny, materiały i środki dydaktyczne opisane w instrukcjach.

Przewidywany czas realizacji:

10 godzin

Przebieg zajęć:

1. Nauczyciel przeprowadza z uczniami pogadankę na temat odnawialnych źródeł energii, zwraca uwagę na rolę energii geotermalnej.
2. Nauczyciel dzieli uczniów na 4 grupy zadaniowe.
3. Uczniowie wypełniają w grupach kartę pracy *Ziemia jako źródło ciepła*, porównują opracowania, wyciągają wnioski.
4. Uczniowie przygotowują się do zajęć terenowych mających na celu kartowanie wybranych ujęć wód podziemnych w najbliższej okolicy.
5. Podczas zajęć terenowych uczniowie wypełniają punkt 1. i 2. z karty pracy *Czy można pozyskać energię z wód podziemnych?*
6. Po zakończeniu zajęć terenowych uczniowie uzupełniają pozostałą część karty pracy.
7. Uczniowie przeprowadzają wspólnie doświadczenie zgodnie z instrukcją nr 3 i wypełniają w 4 grupach kartę pracy *Badamy ciepło właściwe skał*. Uczniowie porównują wyniki obliczeń, wyciągają wnioski.
8. Uczniowie przeprowadzają pod opieką nauczyciela doświadczenie prezentujące zasadę działania gejzera, wypełniają w 4 grupach kartę pracy *Gejzer – fontanna energii*, porównują opracowania, omawiają prezentacje i plakaty.
9. Nauczyciel ogłasza konkurs techniczny na najszybszą turbinę parową. Uczniowie wykonują w 4 grupach modele turbiny, zgodnie z instrukcją, wypełniają karty pracy. Nauczyciel ogłasza wyniki konkursu, uczniowie przeprowadzają dyskusję na temat najlepszych rozwiązań technicznych zastosowanych w modelach.

Wskazówki dla nauczyciela:

Przy opracowywaniu mapy głębokości położenia zwierciadła wód podziemnych można posłużyć się mapą hydrograficzną Polski w skali 1 : 50000. Arkusze tych map są dostępne w Wojewódzkich Ośrodkach Dokumentacji Geodezyjnej i kartograficznej.

Obliczenia zapotrzebowania na wodę:

Zużycie energii na godzinę w domu to wskaźnik szacunkowego zapotrzebowania pomnożony przez powierzchnię. Znając ciepło właściwe wody oraz zależności jednostek:

$1 \text{ J} = 1 \text{ W} \cdot \text{s} \Rightarrow 3600 \text{ J} = 1 \text{ Wh} \Rightarrow 3600 \text{ kJ} = 1 \text{ kWh}$ można już obliczyć zapotrzebowanie na wodę.



Obliczenie ciepła właściwego skał:

- wersja z kalorymetrem

$$c_s = \frac{(c_w \cdot m_w + c_k \cdot m_k)(t_k - t_o)}{m_s(t_s - t_k)}$$

c_w – ciepło właściwe wody,

c_k – ciepło właściwe kalorymetru,

m_w – masa wody,

m_k – masa kalorymetru,

m_s – oznacza masę skały

t_o, t_m, t_k – temperatura początkowa kalorymetru i wody, temperatura początkowa skały oraz temperatura końcowa całego układu.

Dane odczytane z tablic:

$$c_w = 4185 \text{ J}/(\text{kg} \times \text{K})$$

$$c_k = 384 \text{ J}/(\text{kg} \times \text{K})$$

- wersja uproszczona

Na podstawie wzrostu temperatury wody w pojemniku można obliczyć uzyskane przez nią ciepło w kaloriach

$$Q_w = m_w \cdot (t_k - t_o)$$

Wiedząc, że 1 cal = 4,185 J i znając masę skały, można wyznaczyć jej ciepło właściwe.

Scenariusz Z8.2.

Temat zajęć:

Moc ukryta w roślinach

Cel ogólny:

Uświadomienie potencjału energetycznego tkwiącego w biomase. Ukazanie przewagi alternatywnych źródeł energii nad źródłami konwencjonalnymi.

Cele szczegółowe:

Uczeń:

- rozpoznaje różne typy biomasy, z których można produkować energię,
- oblicza wartość opałową różnych materiałów pochodzenia organicznego,
- porównuje wartość opałową biomasy i paliw konwencjonalnych,
- oblicza koszty założenia plantacji wierzby energetycznej potrzebnej do ogrzania współczesnego domu,
- demonstruje przebieg procesu fermentacji,
- ocenia możliwości pozyskania energii z procesu fermentacji,
- demonstruje i opisuje przebieg reakcji chemicznych w procesie tworzenia biogazu i biopaliw,
- wymienia metody pozyskiwania biogazu,



- ocenia wady i zalety zastosowania biogazu energetycznego,
- ocenia korzyści dla środowiska wynikające z wykorzystania biomasy do produkcji energii.

Metody i formy pracy:

- praca z Internetem, materiałami źródłowymi, kartami pracy,
- eksperyment,
- doświadczenie,
- pomiar,
- obserwacja,
- obliczenia,
- praca w grupach.

Materiały i środki dydaktyczne:

Internet, materiały źródłowe, karty pracy, aparat fotograficzny, materiały i środki dydaktyczne opisane w instrukcjach.

Przewidywany czas realizacji:

10 godzin

Przebieg zajęć:

1. Nauczyciel przeprowadza z uczniami pogadankę na temat biomasy.
2. Uczniowie wykonują doświadczenie zgodnie z instrukcją 6., wypełniają w grupach kartę pracy *Energia biomasy*, porównują i omawiają wyniki pracy.
3. Uczniowie przeprowadzają wspólnie doświadczenie prezentujące przebieg fermentacji trawy, dokonują pomiarów temperatury, wypełniają w grupach kartę pracy *Jak można pozyskać energię z trawy?*, porównują i omawiają wyniki pracy.
4. Uczniowie przeprowadzają wspólnie eksperyment prezentujący tworzenie się biogazu, wypełniają w grupach kartę pracy *Energetyczne odpady – energia z biogazu*, porównują i omawiają wyniki pracy.
5. Uczniowie pozyskują (pod opieką nauczyciela) biopaliwo, wypełniają w grupach kartę pracy *„Do pełna proszę” – biopaliwa*, porównują i omawiają wyniki pracy.

Wskazówki dla nauczyciela:

Obliczenie wartości opałowej biomasy:

Na podstawie wzrostu temperatury wody w kolbie można obliczyć uzyskane przez nią ciepło w kaloriach:

$$Q_w = m_w \cdot (t_k - t_o)$$

Wiedząc, że 1 cal = 4,185 J i znając masę spalonego materiału, można wyznaczyć wartość opałową.

Uzyskana w doświadczeniu wartość opałowa jest 3-4- krotnie niższa od rzeczywistej, co wynika z dużych strat ciepła na ogrzanie puszkę, ucieczkę ciepła z kolby z wodą podczas ogrzewania. Istotne w tym doświadczeniu jest pokazanie, że wszystkie „produkty” biomasy



Z8. ILE ENERGII LEŻY POD STOPAMI?

Żywiot: Ziemia, Stopień trudności: zaawansowany

mają zbliżoną wartość opałową, która w sposób zasadniczy nie odbiega od wartości paliw konwencjonalnych.

Obliczenie wielkości plantacji wierzby energetycznej. Potrzebna jest:

- wydajność plantacji wierzby energetycznej przy trzyletnim okresie uprawy – 21,5 t s.m./ha/rok
- wartość energetyczna wierzby 19,5 MJ/kg s.m.
s.m. – sucha masa

Z9. CO TO ZNACZY ZDROWO SIĘ ODŻYWIAĆ?

Problem badawczy: *Cywilizacja i natura wpływają na zdrowie człowieka*

Zagadnienia: *Czy wiesz, co jesz? Odżywianie czy dieta?*

W czasach, kiedy chemia i technologia swoimi produktami skażają nieustannie glebę, a tym samym i produkty spożywcze żaden człowiek nie jest w stanie uchronić się w pełni przed negatywnymi skutkami życia w tych warunkach. Złe nawyki żywieniowe, które wytworzyły się na skutek rozwoju przemysłu i chemii, są dodatkowym elementem wyzwalającym czynniki chorobowe.

Wiedza na temat racjonalnego żywienia jest niedostateczna. Błędy żywieniowe odbijają się na wzroście i rozwoju dzieci, młodzieży oraz na zdrowiu i samopoczuciu każdego człowieka.

W szybkim tempie rozwijają się choroby cywilizacyjne, takie jak: otyłość, cukrzyca, miażdżyca, nadciśnienie, schorzenia nowotworowe, dla których jednym z podstawowych czynników ryzyka jest nieprawidłowe odżywianie.

Dobrze wiemy, że chorego ciała nie należy wzmacniać obfitym pokarmem, lecz trzeba mu pozwolić na krótki odpoczynek od wysiłku związanego z trawieniem. Doświadczenie podpowiada, że lepiej zjeść mniej niż więcej; że zdrowiu szkodzi jedzenie wszystkiego naraz; że lepsze kwaśne niż słodkie; że „od gruszek boli brzusek” i tak dalej, i tak dalej.

Po wielu latach sporów specjaliści zajmujący się żywieniem człowieka doszli do wniosku, że nasz pokarm codzienny winien być zrównoważony. Teorie dotyczące żywienia, wzbogacone o najnowsze odkrycia chemii i biologii, zostały dość szybko skonfrontowane z dotychczasową praktyką i wiedzą o tym, co jest, a co powinno być na talerzu i w żołądku.

Zaspokojenie potrzeb żywieniowych wymaga odpowiedniej wiedzy i umiejętności ze strony każdego człowieka. Ustalenie prawidłowej racji pokarmowej, ułożenie odpowiedniej struktury produktów żywnościowych, tak aby zawierały one w odpowiednich proporcjach poszczególne, niezbędne składniki pokarmowe, jak białka, węglowodany, tłuszcze, witaminy i składniki mineralne, nie jest sprawą łatwą.

Rola białek

Głównym ich źródłem są wszystkie produkty mięsne, mleko i jego przetwory, jajka, rośliny jadalne, owoce. Wartość biologiczna białek zależy od obecności w nich ważnych, niesyntetyzowanych przez nasz organizm aminokwasów (tzw. egzogennych), a także od stopnia ich przyswajania. Im bardziej białko przez nas spożywane zbliżone jest pod względem zawartości aminokwasów do naszego własnego, tym wyższa jego wartość biologiczna. W zależności od aminokwasów, które muszą być dostarczone organizmowi wraz z pokarmem, białka dzielimy na pełnowartościowe i niepełnowartościowe. Do tych pierwszych należą białka zawarte we wszystkich przetworach i produktach mlecznych, a także białka pochodzenia zwierzęcego, do drugich zaś – białka znajdujące się w pokarmie pochodzenia roślinnego. Nie należy jednak wyciągać z tego faktu pochopnego wniosku, że ten, kto przestrzega diety wegetariańskiej, odżywia się niewłaściwie. Stosując w pożywieniu różne kompozycje białek roślinnych, można dość łatwo uzupełnić brak pewnych aminokwasów.

Nie każdy tłuszcz szkodzi

Posądzany nieustannie o rujnowanie ludzkiego zdrowia, dostarcza przecież organizmowi dwa ważne kwasy tłuszczowe – linolowy i linolenowy. W codziennym żywieniu mamy do czynienia z tłuszczami zwierzęcymi oraz roślinnymi. Tłuszcze roślinne o dużej zawartości kwasów nienasyconych ulegają dokładnemu i szybkiemu strawieniu. Te zaś, które zawierają



nasycone kwasy tłuszczowe, a więc tłuszcze zwierzęce, przyswajane są zdecydowanie gorzej. W organizmie ludzkim nie zachodzi synteza nienasyconych kwasów tłuszczowych, a ponieważ nie da się ich niczym zastąpić, muszą się znaleźć w pożywieniu. Aby odżywiać się możliwie racjonalnie, należy zachować właściwą proporcję tłuszczów zwierzęcych i roślinnych (wynosi ona 70% tłuszczów zwierzęcych i 30% tłuszczów roślinnych z ogólnej ilości zjadanej w ciągu doby). Najlepsze są tłuszcze zawierające jednonienasycone kwasy tłuszczowe. Najobficiej występują one w oliwie z oliwek, oleju rzepakowym, orzechach, nasionach dyni, słonecznika i owocach awokado. Niezbędne nienasycone kwasy tłuszczowe (NNKT), zawarte w oleju kukurydzianym i krokoszowym, łatwo ulegają utlenieniu, zwiększając ilość wolnych rodników, i dlatego należy używać ich z umiarem.

Węglowodany

Nie cieszą się w ostatnich latach dobrą opinią, lecz tak naprawdę to właśnie one stanowią bazę zdrowego odżywiania się. Są najważniejszym źródłem energii i powinny stanowić 60–70% posiłku. Występują przede wszystkim w produktach roślinnych. Jeśli chodzi o produkty żywnościowe pochodzenia zwierzęcego, węglowodany obecne są w mleku i jego przetworach. Produkt naturalny, składający się niemal z samych węglowodanów, to miód pszczeleli. Przemysł spożywczy wytwarza absolutnie czyste węglowodany – cukier i krochmal. Szczególne znaczenie dla naszego organizmu mają glikogen i glukoza, gdyż są one jego głównym źródłem energii. Znaczenie glukozy dla normalnego funkcjonowania organizmu potwierdza fakt, że przy obniżeniu poziomu cukru we krwi, czyli przy tzw. hipoglikemii, daje o sobie znać słabość mięśni, uczucie zmęczenia, przyśpieszenie tętna, potliwość, bladość lub zaczerwienienie skóry. W przypadkach cięższych ciepłota ciała spada poniżej normy, może dojść do kurczów i utraty świadomości. Po przyjęciu roztworu glukozy lub wypiciu ciepłego słodkiego napoju wszystkie te objawy ustępują. Długotrwałe, nadmierne spożywanie łatwo przyswajalnych węglowodanów wywiera bardzo niekorzystny wpływ na organizm człowieka. Przekarmianie dzieci kaszkami, cukrem, cukierkami, czekoladą i innymi słodyczami nieuchronnie wywołuje zaburzenia przemiany materii, objawiające się skazami, czyli skłonnościami do alergii, kamicy żółciowej. Nadmierne spożywanie przez dorosłych chleba, cukru, miodu, wyrobów cukierniczych, a przede wszystkim słodzonych soków owocowych sprzyja rozwojowi miażdżycy oraz otyłości.

Każde zbyteczne 25 g cukru powoduje powstanie w organizmie 10g tłuszczu. Jest to ogromnie szkodliwe, gdyż produkty przemiany węglowodanowej bardzo łatwo zamieniają się w cholesterol, który sprzyja powstawaniu miażdżycy.

Ten, kto powiedział, że dobre jedzenie to największa satysfakcja, pod wieloma względami miał rację. Jedzenie jest jedną z największych życiowych przyjemności. To także bardzo skuteczny sposób wspierania zdrowia – albo szkodzenia mu. Piramida zdrowego żywienia jest próbą graficznego przedstawienia właściwej równowagi pokarmów. Jej podstawę tworzą zboża i produkty zbożowe, które powinny stanowić, wraz z owocami i warzywami, główną część naszego pożywienia, uzupełnioną umiarkowaną ilością pokarmów wysokobiałkowych, a sporadycznie – dodatkiem cukru i tłuszczu. Dieta statystycznego Polaka różni się zasadniczo od tego modelu – 40% dziennego zapotrzebowania kalorycznego pokrywają w niej tłuszcze i to głównie tłuszcze nasycone. Za mało jemy owoców i warzyw oraz produktów zbożowych pełnoziarnistych. Taka dieta nie sprzyja obniżaniu zagrożeń chorobami cywilizacyjnymi.



Temat projektu: Co to znaczy, zdrowo się odżywiać?

Cel ogólny:

Poznanie źródeł i znaczenia głównych składników pokarmowych; upowszechnienie zasad zdrowego żywienia; poznanie przyczyn i skutków nieprawidłowego odżywiania.

Cele szczegółowe:

CHEMIA

Uczeń:

charakteryzuje właściwości białek, cukrów, tłuszczów, witamin; ocenia potencjalne skutki zastosowania w żywności dodatków i składników chemicznych.

TREŚCI INTERDYSCYPLINARNE

Uczeń:

korzysta z technologii informacyjno – komunikacyjnej w celu pozyskiwania, przetwarzania i prezentacji informacji; gromadzi, selekcjonuje i wartościuje zebrane informacje; planuje i prowadzi obserwacje, doświadczenia; interpretuje wyniki przeprowadzonych samodzielnie badań i obserwacji; opracowuje prezentacje, ankiety, poradniki; przygotowuje samodzielnie proste potrawy.

BIOLOGIA

Uczeń:

wymienia główne składniki pokarmowe i ich znaczenie dla zdrowia; wskazuje produkty bogate w poszczególne składniki pokarmowe; wykazuje różnicowanie potrzeb pokarmowych w zależności od różnych parametrów; podaje zalecenia zdrowego żywienia; zna przyczyny i podłoże takich chorób jak otyłość, anoreksja, bulimia, choroba wrzodowa; wykazuje znajomość podstawowych diet.

MATEMATYKA

Uczeń:

wykonuje niezbędne obliczenia – BMI, WHR, PPM; przedstawia wyniki doświadczeń i obserwacji w formie diagramów i wykresów; interpretuje dane przedstawione za pomocą tabel; przelicza ilości substancji na kalorie; wylicza normy żywieniowe dla osób o określonej wadze i wieku.



Z9. CO TO ZNACZY: ZDROWO SIĘ ODŻYWIĄĆ?

Żywioł: Ziemia, Stopień trudności: zaawansowany

Czas potrzebny na realizację:

2 – 3 miesiące

Materiały i środki dydaktyczne:

Scenariusz Z9.1.

Internet, materiały źródłowe, filmy edukacyjne

Scenariusz Z9.2.

próbówki, palniki, pipety, szkiełka zegarkowe, bibuła, suszarka, zlewki, kwas azotowy V, wodorotlenek sodu, siarczan miedzi, jod, etanol, benzen, jodyna lub płyn Lugola, ser biały, wędlnina, mleko, mięso z kurczaka, białko jaja kurzego, surowe ziemniaki, czysta skrobia, chleb, mąka, jabłka, płatki owsiane, miód, soki owocowe, nasiona słonecznika, maku, lnu, orzechy włoskie, wiórki kokosowe, smalec, olej, sok z kiszanej kapusty, cytryna

Scenariusz Z9.3.

Internet, materiały źródłowe, tabele kaloryczności

Scenariusz Z9.4. i Z9.5.

Internet, materiały źródłowe

Literatura:

Bardadyn M., (2008) *Kody młodości*. Poznań: Dom Wydawniczy REBIS.

Bitner A., (2005) *Wegetarianizm – styl życia czy sposób odżywiania?* EKONATURA nr 11.

D'Adamo P. J., Whitnej C., (2004) *Jedz zgodnie ze swoją grupą krwi*. Warszawa: MADA.

Dukan P., (2009) *Nie potrafię schudnąć*. Kraków: Wydawnictwo Otwarte.

Fortuna W., (2008) *O żywieniu pełnowartościowym*. EKONATURA nr 3.

Janicki K., Rewerski W. (red.), (1991) *Medycyna naturalna*. Warszawa: Państwowy Zakład Wydawnictw Lekarskich.

Kunachowicz H., Nadolna I., Iwanow K., Przygoda B., (2002) *Wartości odżywcze wybranych produktów spożywczych i typowych potraw*. Warszawa: PWN.

Migdał W., (2008) *Mięso w diecie człowieka*. AURA nr 11.

Migdał W., (2009) *Jedz i bądź szczęśliwy!* AURA nr 4.

Statham B., (2006) *E213 Tabele dodatków i składników chemicznych*. Warszawa: Wydawnictwo RM.

(2006) *Zadbaj o siebie. Praktyczne rady jak czuć się młodo w każdym wieku*. Warszawa: Reader's Digest.

Strony internetowe:

[www.bryk.pl>Biologia>Człowiek](http://www.bryk.pl/Biologia/Człowiek)

[www.sciaga.pl>medycyna> dietetyka](http://www.sciaga.pl/medycyna/dietetyka)

zdrowie.fink.pl/

www.4slim.pl/porady-dietetyczne.html



Z9. CO TO ZNACZY: ZDROWO SIĘ ODŻYWIAĆ?

Żywiot: Ziemia, Stopień trudności: zaawansowany

Etapy realizacji projektu

Etapy realizacji	Działania
1. Wstępne informacje	<ul style="list-style-type: none"> zapoznanie uczniów z tematem, celami projektu i planowanym efektem przedstawienie uczniom wstępnej instrukcji do realizacji szczegółowych zadań
2. Planowanie działań	<ul style="list-style-type: none"> wstępna analiza treści projektu podział na grupy i opracowanie zasad współpracy w grupie sporządzanie harmonogramu z uwzględnieniem terminów realizacji kolejnych etapów pracy zapoznanie uczniów z kryteriami oceny pracy podpisanie kontraktów
3. Realizacja projektu	<ol style="list-style-type: none"> Charakterystyka głównych składników pokarmowych – praca w grupach Wykrywanie związków organicznych w pokarmach – praca w grupach Określenie zasad zdrowego żywienia- praca w grupach Poznanie najpopularniejszych diet oraz zagrożeń związanych z nieprawidłowym odżywianiem- praca w grupach Wykazanie potencjalnych skutków stosowania w żywności dodatków oraz modyfikacji genetycznych – praca w grupach Przygotowanie prezentacji, napisanie i promowanie poradnika, zorganizowanie „Dni zdrowej żywności”
4. Prezentacja	dni zdrowej żywności połączone z promocją poradnika Jak i co jeść, by dożyć w zdrowiu późnej starości?; prezentacje multimedialne
5. Ocena projektu	ocena pracy uczniów i poszczególnych grup projektowych na podstawie ustalonych kryteriów
6. Ewaluacja projektu	przeprowadzenie ewaluacji projektu zgodnie z kartą ewaluacji

Szczegółowy opis działań grup zadaniowych na etapie realizacji projektu:

Grupy zadaniowe	Cele, treści	Opis zadań do wykonania przez grupę	Sposób, forma realizacji zadania	Efekty pracy uczniów
Grupa I	główne składniki pokarmowe – budowa chemiczna; związek pomiędzy poszczególnymi składnikami a ich funkcją; źródła głównych składników pokarmu	zebranie informacji dotyczących poszczególnych zagadnień; selekcja materiałów, które będą przedmiotem prezentacji; określenie sposobu prezentacji zagadnienia	praca z Internetem i materiałami źródłowymi; przygotowanie prezentacji	przygotowanie prezentacji, które zostaną przedstawione w czasie Dni zdrowej żywności po zakończeniu projektu



Z9. CO TO ZNACZY: ZDROWO SIĘ ODŻYWIAĆ?

Żywiot: Ziemia, Stopień trudności: zaawansowany

Grupa II	pojęcie kalorii; wartość energetyczna pokarmu; analiza piramidy zdrowego żywienia oraz tabel zapotrzebowania energetycznego; obliczanie BMI, WHR, PPM	zebranie informacji dotyczących poszczególnych zagadnień; selekcja materiałów, które będą przedmiotem prezentacji; określenie sposobu prezentacji zagadnienia	praca z Internetem i materiałami źródłowymi; przygotowanie prezentacji	przygotowanie prezentacji, które zostaną przedstawione w czasie Dni zdrowej żywności po zakończeniu projektu
Grupa III	rodzaje diet; konsekwencje wpływu diet na zdrowie człowieka; zagrożenia związane z nieprawidłowym odżywianiem	zebranie informacji dotyczących poszczególnych zagadnień; selekcja materiałów, które będą przedmiotem prezentacji; określenie sposobu prezentacji zagadnienia	praca z Internetem i materiałami źródłowymi; przygotowanie prezentacji	przygotowanie prezentacji, które zostaną przedstawione w czasie Dni zdrowej żywności po zakończeniu projektu
Grupa IV	tabele dodatków i składników chemicznych; lista konwencji kodów E – zastosowanie w żywności, potencjalne skutki; modyfikacje genetyczne	zebranie informacji dotyczących poszczególnych zagadnień; selekcja materiałów, które będą przedmiotem prezentacji; określenie sposobu prezentacji zagadnienia	praca z Internetem i materiałami źródłowymi; przygotowanie prezentacji	przygotowanie prezentacji, które zostaną przedstawione w czasie Dni zdrowej żywności po zakończeniu projektu



Z9. CO TO ZNACZY: ZDROWO SIĘ ODŻYWIAĆ?

Żywiot: Ziemia, Stopień trudności: zaawansowany

Wykrywanie związków organicznych w pokarmach				
Wszyscy uczestnicy projektu	przypomnienie zasad wykonywania doświadczeń chemicznych	zapoznanie się z instrukcją doświadczeń	praca z materiałem źródłowym	przygotowanie odczynników, materiału i sprzętu
Grupa I	wykrywanie białka (pod nadzorem nauczyciela)	uczniowie wykonują polecenia zgodnie z kartą pracy ucznia	skonstruowanie tabeli do zapisania spostrzeżeń z przeprowadzonych doświadczeń; wyciągnięcie wniosków	zestawienie wyników doświadczeń i ich prezentacja
Grupa II	wykrywanie cukrów prostych; wykrywanie skrobi			
Grupa III	wykrywanie tłuszczów; wykrywane witaminy C			
Grupa IV	badanie zawartości tłuszczu i skrobi w jogurtach			
Zasady prawidłowego odżywiania się				
Praca w grupach	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analiza wartości odżywczych drugiego śniadania 2. Co to jest wartość kaloryczna produktów? 3. Wykazanie zróżnicowania potrzeb pokarmowych w zależności od różnych parametrów 4. Interpretacja piramidy zdrowego żywienia 5. Analiza tabel zapotrzebowania energetycznego 6. Obliczanie BMI, WHR, PPM 7. Przeprowadzenie ankiety – „Czy wiem, jak jem?” 8. Przygotowanie jednodniowej diety dla swojej grupy wiekowej 	poszczególne grupy otrzymują zadania, które wykonują zgodnie z kartą pracy ucznia; podsumowują obserwacje; opracowują wnioski; przygotowują prezentacje	praca z Internetem i materiałami źródłowymi; planowanie i przeprowadzenie obserwacji; przygotowanie i przeprowadzenie ankiety; opracowanie diety; napisanie poradnika; zaplanowanie sposobów jego promocji	prezentacja wyników (poradnik, jadłospis, opracowane wyniki ankiety)



Z9. CO TO ZNACZY: ZDROWO SIĘ ODŻYWIAĆ?

Żywiot: Ziemia, Stopień trudności: zaawansowany

Rodzaje diet oraz zagrożenia związane z nieprawidłowym odżywianiem się				
Praca w grupach	<ol style="list-style-type: none"> 1. Typy diet 2. Konsekwencje wpływu diet na zdrowie człowieka 3. Zagrożenia związane z nieprawidłowym odżywianiem się 4. Zaburzenia żywienia o podłożu nerwowym 	poszczególne grupy otrzymują zadania, które wykonują zgodnie z kartą pracy ucznia; opracowują wnioski; przygotowują prezentacje	praca z Internetem i materiałami źródłowymi	prezentacja wyników; opracowanie 20 rad dla odchudzających się
Dodatki chemiczne i modyfikacje genetyczne żywności				
Praca w grupach	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zastosowanie dodatków i składników chemicznych w żywności 2. Potencjalne skutki stosowania tych dodatków 3. Wyjaśnienie, co to jest żywność zmodyfikowana genetycznie? 4. Analiza konsekwencji wpływu modyfikacji genetycznej na zdrowie człowieka 	poszczególne grupy losują zadania, które wykonują zgodnie z kartą pracy ucznia; opracowują wnioski; przygotowują prezentacje	praca z Internetem i materiałami źródłowymi; analiza etykiet na wybranych produktach spożywczych	przygotowanie zajęć terenowych; prezentacja wyników
Przygotowanie prezentacji w formie: „Dni zdrowej żywności”				
Praca w grupach	podsumowanie pracy grup projektowych; przygotowanie prezentacji	poszczególne grupy projektowe przygotowują prezentacje dotycząca całego projektu; które zostaną wykorzystane podczas Dni zdrowej żywności	przygotowanie prezentacji	Dni zdrowej żywności – potrawy; prezentacje multimedialne; poradnik; rady dla odchudzających się

Piramida żywieniowa to optymalny model odżywiania, który można stosować przez całe życie. Obrazuje, jakie produkty należy jeść codziennie, jakie kilka razy w tygodniu, a jakie kilka razy w miesiącu.





SCENARIUSZE ZAJĘĆ

Scenariusz Z9.1.

Temat zajęć:

Główne składniki pokarmowe i ich źródła

Cel ogólny:

Poznanie budowy i roli głównych składników chemicznych; poznanie zasad zdrowego żywienia.

Cele szczegółowe:

Uczeń:

- wyjaśnia, czym jest pokarm,
- wyjaśnia, jakie są źródła i rola składników pokarmowych,
- rozróżnia pokarmy bogate w białka, cukry, tłuszcze witaminy,
- wyjaśnia zasady konstruowania piramidy zdrowego żywienia,
- charakteryzuje podstawowe typy diet,
- analizuje wpływ niektórych diet na zdrowie człowieka,
- zna zasady zdrowego żywienia,
- dostrzega skutki stosowania dodatków do żywności i inżynierii genetycznej,
- wymienia przyczyny i skutki otyłości,
- wyjaśnia podłoże bulimii i anoreksji.

Metody i formy pracy:

praca w grupach, praca z Internatem i materiałami źródłowymi, prezentacja,

Materiały i środki dydaktyczne:

Internet, materiały źródłowe, filmy edukacyjne,

Przewidywany czas realizacji:

4 godziny

Przebieg zajęć:

1. Nauczyciel przedstawia uczniom cel zajęć – charakteryzowanie głównych składników pokarmowych, poznanie zasad zdrowego żywienia, głównych typów diet oraz dodatków do żywności.
2. Nauczyciel dzieli uczniów na 4 grupy, które na podstawie Internetu i literatury gromadzą informacje zgodnie z otrzymanymi poleceniami.
 - a) grupa I – pojęcie pokarmu i składników pokarmowych, budowa chemiczna związków organicznych; związek pomiędzy składnikami pokarmu a ich funkcją; źródła głównych składników pokarmu



Z9. CO TO ZNACZY: ZDROWO SIĘ ODŻYWIAĆ?

Żywiot: Ziemia, Stopień trudności: zaawansowany

- b) grupa II – pojęcie kalorii, wartość energetyczna wybranych składników pokarmu; analiza piramidy zdrowego żywienia i tabel zapotrzebowania energetycznego; obliczanie BMI, WHR, PPM
 - c) grupa III – podstawowe typy diet, konsekwencje wpływu niektórych z nich na zdrowie człowieka; zagrożenia związane z nieprawidłowym odżywianiem; zaburzenia żywienia o podłożu nerwowym
 - d) grupa IV – lista konwencji kodów E – potencjalne skutki, stosowanie w żywności; dodatki i składniki chemiczne; żywność modyfikowana genetycznie
3. Uczniowie przygotowują prezentacje, które zostaną wykorzystane podczas Dni zdrowej żywności.
 4. Uczniowie przedstawiają przygotowane prezentacje.
 5. Nauczyciel przypomina uczniom zasady przeprowadzania doświadczeń chemicznych. (zał. Z9.1).
 6. Uczniowie przygotowują materiały niezbędne do przeprowadzenia doświadczeń.
 7. Nauczyciel wyznacza uczniów, którzy przez czas trwania projektu będą zbierali materiały od poszczególnych grup projektowych – posłużą one do napisania poradnika „Jak jeść, by dożyć w zdrowiu późnej starości?”. Poradnik wydany zostanie na zakończenie projektu i będzie promowany w czasie Dni zdrowej żywności.

Z9.1

instrukcja – zasady przeprowadzania doświadczeń chemicznych

1. Podczas prowadzenia badań każdy musi pamiętać o takim zachowaniu, by nie szkodzić i nie zagrażać otoczeniu.
2. Podczas prac z różnymi substancjami należy zachować ostrożność, pamiętając, że nieuwaga, niedokładność, niezajomość tych substancji mogą stać się przyczyną wypadku. Dlatego też przed wykonaniem doświadczenia:
 - a) koniecznie zapoznaj się z instrukcją jego wykonania i uwagami o jego realizacji,
 - b) przestrzegaj podanych zasad ostrożności i nie podejmuj na własną rękę doświadczeń z niebezpiecznymi substancjami.
3. Doświadczenia wykonuj ściśle według podanych instrukcji.
4. Używaj czystych naczyń laboratoryjnych.
5. Zwracaj uwagę na oznakowania (na etykietach) używanych substancji, a szczególnie niebezpiecznych dla Ciebie czy środowiska.
6. Do pobierania ciekłych substancji używaj pipety zaopatrzonej w gumowa gruszkę.
7. Ostrożnie zapalaj palnik gazowy lub spirytusowy.
8. Wylotu próbówki z ogrzewaną cieczą nie kieruj na siebie ani na kolegę pracującego obok.
9. Nie wylewaj do zlewu resztek substancji, najpierw je zneutralizuj, rozcieńcz lub wlej do specjalnie przeznaczonego na ten cel naczynia.
10. Substancje wlewaj ostrożnie, wydzielający się gaz kieruj ku sobie ręką.
11. Używaj odzieży ochronnej.
12. Podczas wykonywania doświadczeń nie spożywaj posiłków, a po skończonej pracy umyj ręce.



Z9. CO TO ZNACZY: ZDROWO SIĘ ODŻYWIĄĆ?

Żywioł: Ziemia, Stopień trudności: zaawansowany

Scenariusz Z9.2.

Temat zajęć:

Zawartość składników pokarmowych w produktach żywnościowych.

Cel ogólny:

Poznanie źródeł oraz właściwości ważniejszych składników pokarmowych.

Cele szczegółowe:

Uczeń:

- podaje źródła poszczególnych składników pokarmowych,
- opisuje właściwości wybranych związków organicznych,
- wykrywa białka, cukry, tłuszcze, witaminy w różnych produktach żywnościowych,
- określa skutki niedoboru i nadmiaru badanych składników pokarmu.

Metody i formy pracy:

doświadczenia chemiczne, obserwacja, instrukcje doświadczeń, opracowanie wyników obserwacji.

Materiały i środki dydaktyczne:

probówki, palniki, pipety, szkiełka zegarkowe, bibuła, suszarka, zlewki, kwas azotowy V, wodorotlenek sodu, siarczan miedzi, jod, etanol, benzen, jodyna lub płyn Lugola, ser biały, wędlina, mleko, mięso z kurczaka, białko jaja kurzego, surowe ziemniaki, czysta skrobia, chleb, mąka, jabłka, płatki owsiane, miód, soki owocowe, nasiona słonecznika, maku, lnu, orzechy włoskie, wiórki kokosowe, smalec, olej, sok z kiszzonej kapusty, cytryna.

Przewidywany czas realizacji:

4 godziny

Przebieg zajęć:

1. Uczniowie przypominają sobie zasady przeprowadzania doświadczeń chemicznych (zał. Z9.1).
2. Nauczyciel dzieli uczniów na 4 grupy, każda z nich otrzymuje instrukcje oraz kartę pracy. Uczniowie obserwują i analizują wyniki zgodnie z otrzymanymi instrukcjami i kartami pracy.
3. Uczniowie przygotowują prezentację.

Scenariusz Z9.3.

Temat zajęć:

Jedzenie to nie tylko przyjemność

Cel ogólny:

Poznanie zasad prawidłowego żywienia



Z9. CO TO ZNACZY: ZDROWO SIĘ ODŻYWIAĆ?

Żywiot: Ziemia, Stopień trudności: zaawansowany

Cele szczegółowe:

Uczeń:

- określa w przybliżeniu ilość kalorii uzyskanych ze składników pokarmowych,
- wyjaśnia zasady konstruowania piramidy zdrowego żywienia,
- wyjaśnia, co to jest dieta: pełnowartościowa, zrównoważona, urozmaicona,
- wykazuje zróżnicowanie potrzeb pokarmowych w zależności od różnych parametrów,
- analizuje tabele zapotrzebowania energetycznego,
- oblicza BMI, WHR, PPM,
- konstruuje jadłospis diety zrównoważonej na jeden dzień dla swojej grupy wiekowej.

Metody i formy pracy:

- praca w grupach,
- praca z Internetem i materiałami źródłowymi,
- ankieta,
- prezentacja.

Materiały i środki dydaktyczne:

Internet, materiały źródłowe, tabele kaloryczności, karty pracy.

Przewidywany czas realizacji:

5 godzin

Przebieg zajęć:

1. Nauczyciel przedstawia uczniom cel zajęć – omówienie zasad zdrowego żywienia, stosowanie ich w życiu codziennym.
2. Nauczyciel dzieli uczniów na 4 grupy, każda z nich losuje zagadnienia do opracowania oraz kartę pracy.
3. Uczniowie gromadzą informacje zgodnie z wylosowanymi poleceniami i kartami pracy.
4. Uczniowie przygotowują prezentacje, które zostaną wykorzystane w czasie Dni zdrowej żywności.

Wskazówka dla nauczyciela:

Dotyczy karty pracy Z 9.3.3. – część wskaźników można badać dopiero dla osób, które ukończyły 14 lat.

Scenariusz Z9.4.

Temat zajęć:

Wady i zalety stosowania diety

Cel ogólny:

Charakteryzowanie najpopularniejszych diet odchudzających oraz skutków nieprawidłowego odżywiania się.

Cele szczegółowe:

Uczeń:

- wymienia najpopularniejsze diety odchudzające,



Z9. CO TO ZNACZY: ZDROWO SIĘ ODŻYWIAĆ?

Żywiot: Ziemia, Stopień trudności: zaawansowany

- potrafi wymienić pozytywne i negatywne skutki stosowania diet odchudzających,
- wie, jakie są przyczyny anoreksji i bulimii,
- potrafi przewidzieć reakcję organizmu ludzkiego na głód,
- potrafi wyjaśnić, jak organizm człowieka reaguje na spożywanie olbrzymich ilości pokarmu,
- rozumie, że wygląd zewnętrzny nie jest najważniejszym kryterium oceny ludzi.

Metody i formy pracy:

- praca w grupach,
- praca z Internetem i materiałami źródłowymi,
- prezentacja.

Materiały i środki dydaktyczne:

Internet, materiały źródłowe, karty pracy.

Przewidywany czas realizacji:

3 godziny

Przebieg zajęć:

1. Nauczyciel dzieli uczniów na 4 grupy, które na podstawie Internetu i literatury gromadzą informacje zgodnie z otrzymanymi poleceniami:
 - a) grupa I – pojęcie wegetarianizmu, rodzaje diety wegetariańskiej i ich krótka charakterystyka;
 - b) grupa II – zasady, na których opierają się diety: wysokoproteinowa doktora Dukana i dieta zgodna z grupą krwi; wady i zalety stosowania tych diet;
 - c) grupa III – przyczyny i podłoże występowania anoreksji;
 - d) grupa IV – przyczyny i podłoże bulimii.
2. Uczniowie przygotowują prezentacje, które zostaną wykorzystane w ostatnim etapie realizacji projektu.
3. Uczniowie przedstawiają przygotowane prezentacje.

Scenariusz Z9.5.

Temat zajęć:

Tartrazyna i E133 – czy zaryzykujesz ich spożycie?

Cel ogólny:

Poznanie potencjalnego wpływu dodatków chemicznych na zdrowie.

Cele szczegółowe:

Uczeń:

- wyjaśnia, co oznacza kod E na etykietach produktów spożywczych,
- omawia zastosowanie wybranych kodów w produktach spożywczych,
- wymienia potencjalne skutki stosowania niektórych dodatków dla zdrowia człowieka,
- ocenia, jakie konsekwencje może mieć spożywanie zmodyfikowanej genetycznie żywności.



Metody i formy pracy:

- praca w grupach,
- praca z Internetem i materiałami źródłowymi,
- praca w terenie,
- prezentacja.

Materiały i środki dydaktyczne:

Internet, materiały źródłowe, karty pracy.

Przewidywany czas realizacji:

4 godziny (2 godziny w sklepie i 2 godziny w szkole)

Przebieg zajęć:

1. Nauczyciel przedstawia uczniom cel zajęć – przeprowadzenie analizy etykiet na produktach spożywczych pod kątem dodatków i składników chemicznych oraz uzyskanie informacji na temat żywności zmodyfikowanej genetycznie.
2. Nauczyciel dzieli uczniów na 4 grupy, każda z nich otrzymuje kartę pracy. Każda grupa wybiera 20 (najbardziej popularnych) artykułów spożywczych określonej kategorii:
I – nabiał, wędliny,
II – pieczywo, przetwory mączne,
III – słodczyce, chipsy,
IV – napoje mrożonki.
3. Uczniowie analizują kody na etykietach produktów spożywczych zgodnie z otrzymanymi kartami pracy.
4. Uczniowie przygotowują w swoich grupach prezentacje, które zostaną wykorzystane w ostatnim etapie realizacji projektu.

PODSUMOWANIE PRACY GRUP PROJEKTOWYCH DNI ZDROWEJ ŻYWNOŚCI

1. Reklama i promocja – zaprojektowanie i przygotowanie plakatów, ulotek, oficjalnych zaproszeń.
2. Napisanie poradnika – „Jak jeść, by dożyć w zdrowiu późnej starości?” z wykorzystaniem materiałów zbieranych od poszczególnych grup projektowych przez czas trwania projektu (pomysły, ciekawe propozycje, proste sposoby „uzdrowienia” swojego jadłospisu, własne przemyślenia).
3. Przegląd prezentacji przygotowanych w czasie realizacji projektu.
4. Wystrój sali, w której odbędą się prezentacje i degustacja potraw.
5. Przygotowanie potraw:
 - a) wybór odpowiednich produktów spożywczych,
 - b) opisanie wartości odżywczych i kaloryczności poszczególnych składników pokarmowych,
 - c) wykonanie potraw według wcześniej przygotowanych przepisów:
 - I – surówka ze świeżych warzyw i owoców,
 - II – owoce i napoje (koktajle),
 - III – kanapki z ciemnego pieczywa,
 - IV – dania z ryb i warzyw gotowanych na parze.
6. Porady dla odchudzających się.
7. Promocja poradnika „Jak jeść, by dożyć w zdrowiu późnej starości?”.