



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

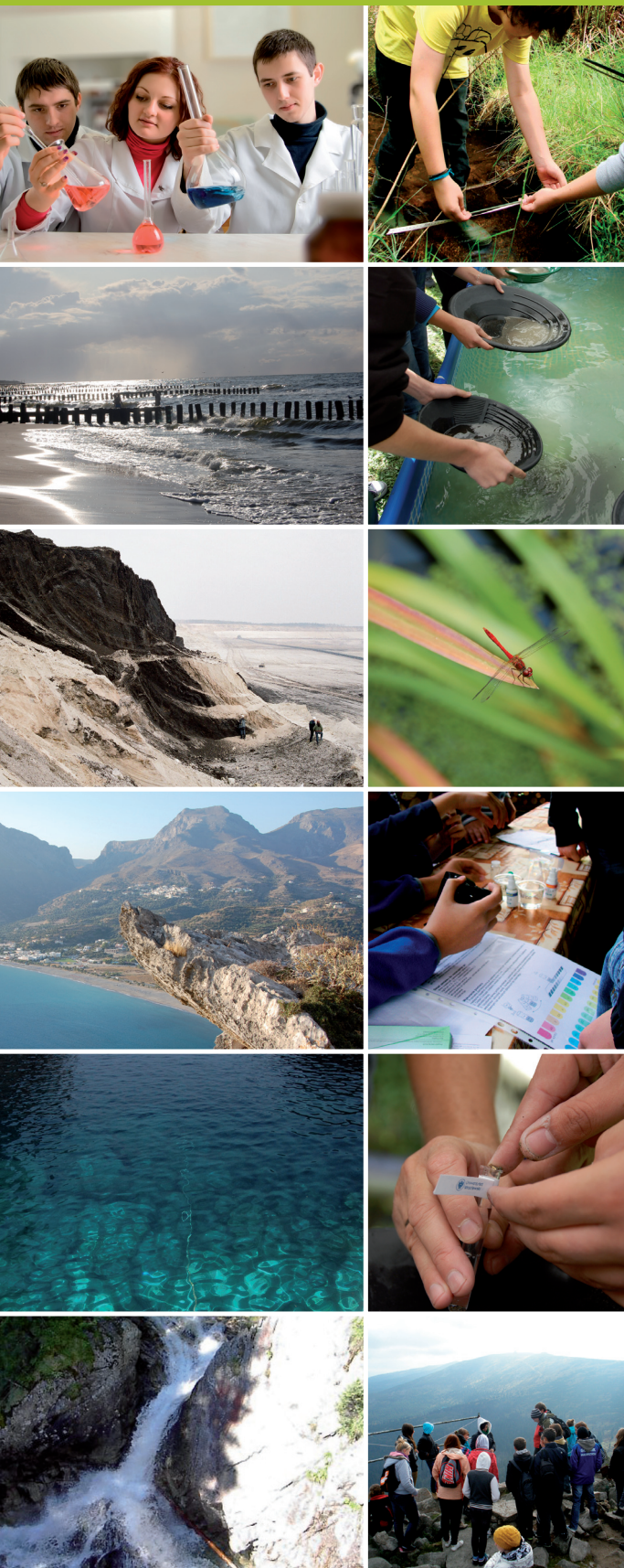
DK
Dobre Kadry
Centrum badawczo-szkoleniowe Sp. z o.o.

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 ŻYWIÓŁY
woda, ziemia, powietrze



**HONOROWY
PATRONAT**
DOLNOŚLĄSKIEGO
KURATORA OŚWIATY

Projekt **EKOLOGIA**

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

Trzy żywioły

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

SZKOŁY PONADGIMNAZJALNE

Autorzy: Jolanta Baldy
Bożena Dziurzyńska-Pyrasz
Dorota Wójcik-Hetman
Magdalena Wójcik-Standio
Eleonora Żmijowska-Wnęk

Człowiek – najlepsza inwestycja

www.innowacyjnyekolog.pl

Wrocław, 2013



SZKOŁY PONADGIMNAZJALNE



TRZY ŻYWIOŁY

innowacyjny, interdyscyplinarny

program nauczania

przedmiotów matematyczno-

-przyrodniczych

realizowany metodą projektu

edukacyjnego



Jolanta Baldy, Bożena Dziurzyńska-Pyrasz, Dorota Wójcik-Hetman,
Magdalena Wójcik-Standio, Eleonora Żmijowska-Wnęk

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.

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 – 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).

Publikacja dystrybuowana bezpłatnie

SPIS TREŚCI

1. Wstęp	4
2. Założenia programu	5
3. Cele ogólne	6
4. Cele szczegółowe	7
5. Sposób realizacji programu	8
Sylwetka ucznia	9
Rola nauczyciela	9
Zadania nauczycieli	10
Zadania nauczyciela koordynatora	10
WAŻNE	10
6. Materiał nauczania	11
7. Zadania interdyscyplinarne do realizacji programu w ramach wybranych problemów badawczych ...	27
8. Przewidywane osiągnięcia ucznia w zakresie umiejętności matematyczno-przyrodniczych	28
9. Ocenianie pracy uczniów	29

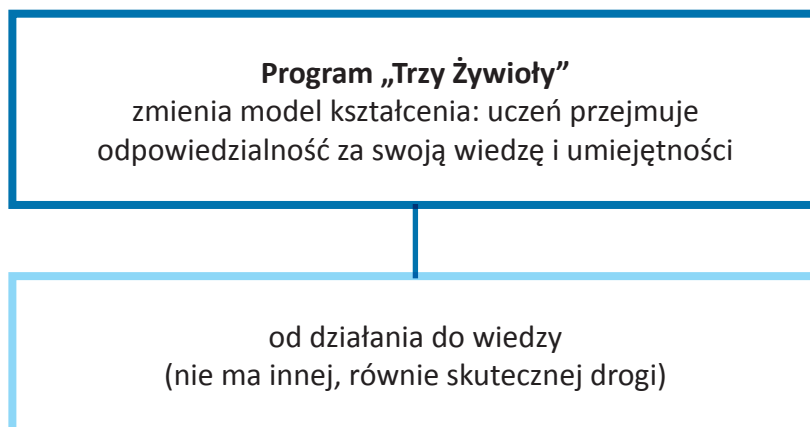


1. Wstęp

Diagnoza sytuacji edukacyjnej uczniów, w szczególności umiejętności matematyczno-przyrodniczych w ujęciu interdyscyplinarnym, wykazuje konieczność wprowadzenia wielu zasadniczych zmian w organizowaniu i realizowaniu procesu kształcenia w szkole. Przede wszystkim niezbędne jest stosowanie takich metod pracy z uczniem, które rozbudzą w nim aktywność poznawczą, wyposażą w wiedzę i umiejętności w zakresie matematyki i przedmiotów przyrodniczych, które pozwolą mu skutecznie rozwiązywać problemy o wymiarze naukowym, a także w kontekście praktycznym oraz przygotowują go do umiejętnego planowania własnego rozwoju i samokształcenia. Oczekiwany efektem realizowanych w ramach programu działań będzie również wyedukowanie ucznia jako osoby świadomej zjawisk ekologicznych i przyrodniczych, rozumiejącej elementarne procesy kształtowania środowiska oraz posiadającej umiejętności praktyczne do wykorzystania tej wiedzy. Program „Trzy żywioły” wychodzi naprzeciw tym zmianom. Wskazuje szerokie możliwości wykorzystywania matematyki i przedmiotów przyrodniczych w różnych dziedzinach życia.

Nowatorstwo programu polega przede wszystkim na:

- interdyscyplinarności (treści przedmiotowe w zakresie przedmiotów matematyczno-przyrodniczych, wykraczające poza podstawę programową są pretekstem do osiągnięcia celów),
- realizacji metodą projektu edukacyjnego,
- realizacji w ramach systemowej współpracy interdyscyplinarnego zespołu nauczycieli.



Założenia programu opierają się na fundamentach nowoczesnej edukacji, która wyznacza kierunki rozwoju i rolę ucznia w procesie kształcenia (odpowiedzialne uczenie się poprzez doświadczanie, badanie i porządkowanie poznawanego świata). Proponowane działania nakreślają sylwetkę ucznia kreatywnego i poszukującego. Dzięki metodzie projektu edukacyjnego są spełnione warunki do codziennego doświadczania sytuacji badawczych i eksperymentów, wnioskowania i twórczego działania. Ze względu na szerokie możliwości wykorzystania wiedzy z przedmiotów matematyczno-przyrodniczych, program poświęcony jest nauce o środowisku naturalnym człowieka. Współczesny człowiek powinien być wyposażony w specjalistyczne kompetencje, ale także powinien być wrażliwy na przyrodę i świadomy zagrożeń, jakie niesie za sobą rozwój cywilizacji i postępu technicznego.

W programie jasno określona jest rola i zadania nauczyciela. Nauczyciel w tym programie, nadal kieruje procesem nauczania, ale skupia się na doradztwie oraz na tworzeniu warunków i atmosfery do samodzielnej pracy uczniów. Nauczyciel odpowiada za wyniki kształcenia, jednak za swoje uczestnictwo w całym procesie kształcenia odpowiedzialny jest uczeń. Od ucznia zależy, czy wykorzysta on warunki i szanse rozwoju, które stwarza mu szkoła. Realizacja programu uwzględnia zainteresowania i zdolności ucznia, jego potrzeby i aspiracje.



2. Założenia programu

*Uczeń nie mówi, ani nie myśli o niczem, czego zmysłami przedtem nie objął.
(...) własnych tworów się nie zapomina!
(E. Romer, 1906)*

Niniejszy program został oparty na fundamentach nowoczesnej edukacji:

- Człowiek rozwija się harmonijnie jedynie w sytuacji, gdy umożliwia mu się doskonalenie intelektualne, praktyczne i emocjonalne.

Człowiek to nie tylko istota pełna (*homo concorns*), ale również twórcza (*homo creator*), przyczyniająca się do zmiany siebie oraz otaczającego świata. Jedynie połączenie tych dwóch wymiarów jest w stanie stworzyć wielostronnie rozwiniętą osobowość.

Człowiek jest istotą poznającą, wartościującą i działającą. Nie tylko zdobywa wiedzę poprzez poznawanie świata i siebie, ale wykorzystuje ją w przekształcaniu otaczającej go rzeczywistości oraz w zmienianiu siebie samego. Realizacja programu „Trzy żywioły” zapewnia harmonijny rozwój każdego ucznia.

- Rozwój poznawczy ucznia polega na samodzielnym konstruowaniu wiedzy pochodzącej z różnych źródeł we własny, subiektywny sposób: od konkretnego doświadczenia do porządkowania poznawanego świata.

Proces kształcenia powinien uwzględniać wieloaspektową aktywność człowieka: powinien obejmować przyswajanie gotowych wiadomości, ale także (w jeszcze większym stopniu) samodzielne odkrywanie i badanie oraz wdrażanie do praktyki.

- Poczucie sprawstwa, doświadczenie, samodzielne dochodzenie ucznia do wiedzy powodują trwałą rozwój i otwartość na poznawanie świata i samego siebie.

Człowiek osiąga sukcesy, w szczególności sukcesy w szkole, jeśli jego praca wynika z jego własnych potrzeb, jeśli działanie sprawia mu przyjemność i satysfakcję. Z tymi warunkami osiągnięcia sukcesu w zdecydowanej sprzeczności stoi narzucanie, czy przymuszanie do podejmowania zadań, do uczenia się. Zatem ważne jest, aby uczeń bezpośrednio uczestniczył w planowaniu i realizowaniu działań.

- Zdobywanie wiedzy typu *know-how* (wiedzieć jak) oraz *know-why* (wiedzieć dlaczego) generuje aktywność, samodzielność i odpowiedzialność w procesie kształcenia i własnego rozwoju.

Głowa pełna wiedzy encyklopedycznej nie gwarantuje rozwoju, osiągnięcia sukcesów i skutecznego wypełniania społecznych ról. Dopiero samodzielne stawianie hipotez, umiejętność sprawdzania ich prawdziwości, umiejętność planowania i realizowania działań zgodnie z poznanymi zasadami, ale także łamanie tych zasad stanowi klucz do samorealizacji.

- Grupowanie uczniów nie według kryterium wieku czy zdolności, lecz według ich zainteresowań oraz postępów w nauce wyzwala twórczą współpracę i kreatywność w przekształcaniu sytuacji zastanych.

Uczniowie w różnym wieku skupieni w jednej grupie w ramach realizacji konkretnego zadania stanowią „wartość dodaną” dla osiągnięcia założonego celu. Program powinien być realizowany w systemie „pracownianym”, także poza murami szkoły („open school”), zgodnie z priorytetami szkoły przyszłości.



3. Cele ogólne

Cele ogólne programu:

1. rozbudzanie i wspieranie zainteresowań przedmiotami matematyczno-przyrodniczymi wśród uczniów,
2. twórcze integrowanie wiedzy z różnych dziedzin,
3. kształtowanie otwartości na poznawanie świata poprzez samodzielne działanie,
4. kształtowanie postaw i zachowań proekologicznych.



4. Cele szczegółowe

Rozwijanie u uczniów umiejętności:

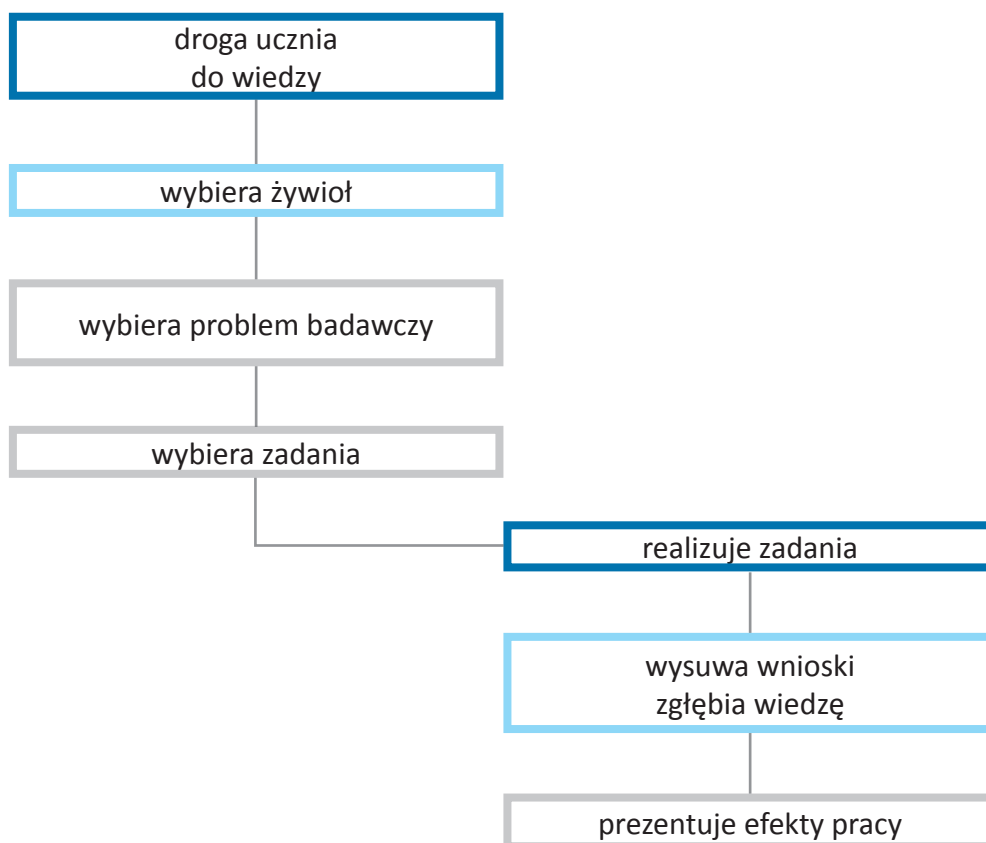
1. samodzielne rozpoznawanie i definiowanie problemów badawczych,
2. prowadzenie długoterminowych obserwacji przyrodniczych,
3. posługiwanie się dostępnymi naukowymi metodami badania środowiska,
4. prowadzenie doświadczeń i eksperymentów przyrodniczych,
5. prowadzenie pomiarów z użyciem dostępnych specjalistycznych narzędzi (urządzeń),
6. opisywanie i wyjaśnianie zjawisk przyrodniczych,
7. tworzenie planów, schematów, modeli z wykorzystywaniem konstrukcji geometrycznych,
8. formułowanie reguł i zasad na podstawie zebranych danych,
9. samodzielne zbieranie danych,
10. dokonywanie ilościowej i jakościowej analizy danych,
11. posługiwanie się językiem naukowym specyficznym dla przedmiotów ścisłych,
12. prezentowanie wyników badań z wykorzystaniem prezentacji przygotowanych z użyciem programu PowerPoint i arkusza kalkulacyjnego,
13. prezentowanie efektów własnej pracy i uzasadnianie swojego stanowiska,
14. współpraca w grupie (odpowiedzialne pełnienie przyjętych ról społecznych),
15. samoocena pracy własnej i innych,
16. wykorzystywanie zdobytej wiedzy na lekcjach z przedmiotów ścisłych oraz na egzaminie maturalnym, konkursach i olimpiadach z przedmiotów ścisłych.



5. Sposób realizacji programu

Program „Trzy żywioły” skierowany jest do uczniów szkół ponadgimnazjalnych. Program jest spójny z podstawą programową, przede wszystkim w obszarze celów, które jednoznacznie opisują kompetencje i postawy uczniów w szkole ponadgimnazjalnej. Program zakłada jednak, że osiągnięcie tych celów odbędzie się nie poprzez wierną realizację treści z podstawy programowej, ale głównie poprzez zmianę modelu nauczania (od samodzielnego działania do wiedzy) oraz poprzez holistyczne ujęcie zagadnień tak naukowych, jak i praktycznych. Treści opisane w programie są więc wypadkową działań uczniów o charakterze interdyscyplinarnym (mogą wykraczać poza podstawę programową i nie są podzielone na przedmioty).

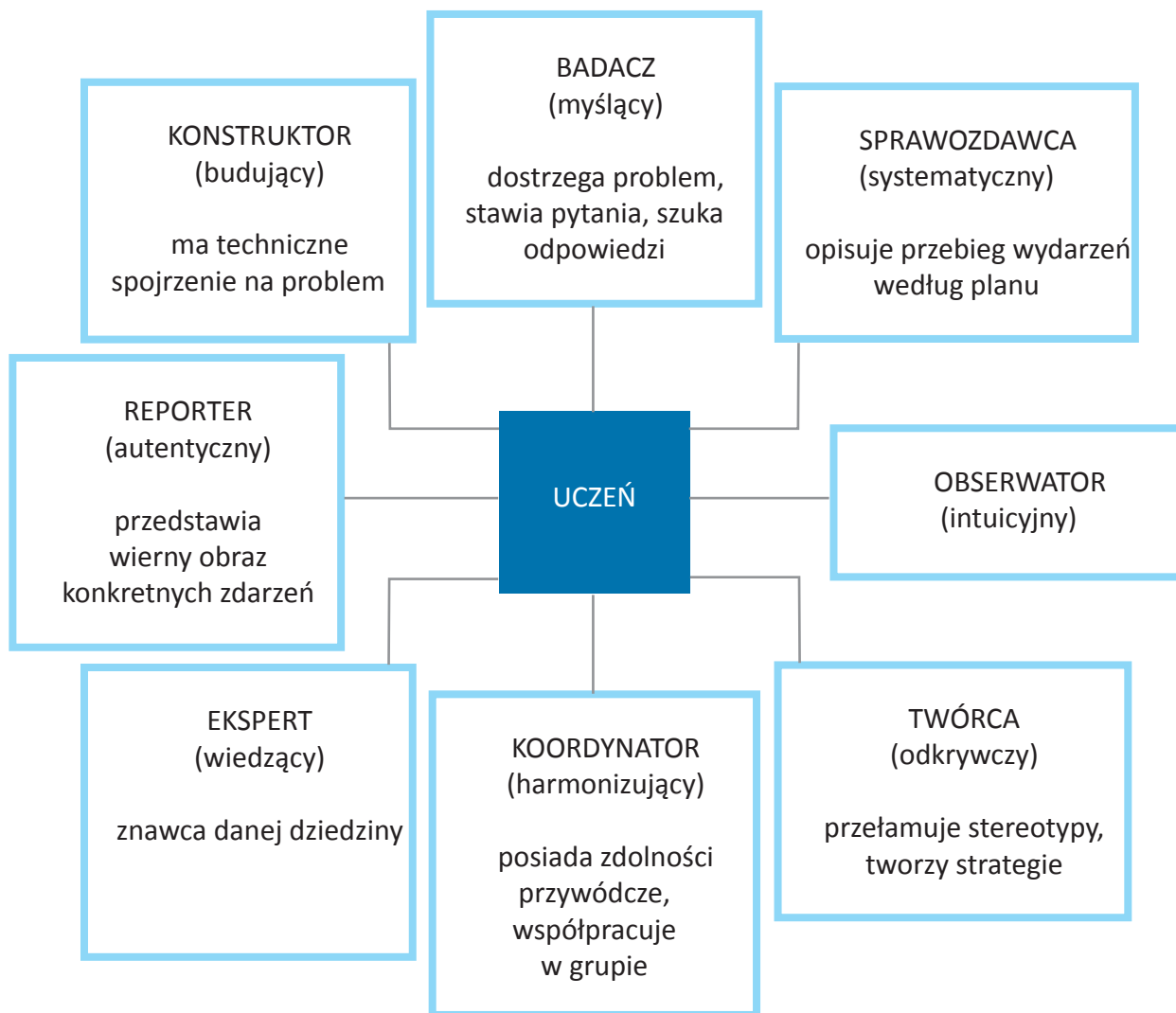
- Program jest przeznaczony do pracy z wybraną grupą uczniów z IV etapu edukacyjnego.
- Materiał nauczania został podzielony na pięć problemów badawczych dotyczących trzech żywiołów: wody, powietrza i ziemi.
- W ramach problemu badawczego dotyczącego wybranego żywiołu wyodrębnione są problemy szczegółowe.
- Nauczyciele i uczniowie wybierają co najmniej pięć, spośród proponowanych w programie, problemów szczegółowych, w tym co najmniej jeden z każdego żywiołu, nad którymi będą pracować przez kolejne semestry.
- Praca nad problemem badawczym polega na realizacji wybranych zadań spośród zaproponowanych w materiale nauczania.
- Uczniowie uczestniczący w realizacji programu pracują w 4–5 osobowych zespołach w ramach wybranego problemu badawczego dla całej (najlepiej około 20-osobowej) grupy.
- Każdy zespół wykonuje ustalone zadania (różne, które w podsumowaniu pracy złożą się na całość, lub podobne, które w podsumowaniu będą elementami analiz, porównań) pod kierunkiem swojego lidera, przy współpracy z nauczycielami.
- Prezentacja pracy całej (20-osobowej) grupy następuje po wykonaniu wszystkich wybranych przez zespół zadań. Sposób prezentowania zależy od przyjętych do wykonania zadań i wspólnej, uczniów i nauczycieli, decyzji w tej sprawie.





W programie „Trzy żywioły” znajdują się skrypty dla nauczycieli, a w nich wskazówki metodyczne i specjalistyczne, propozycje metod wspierających realizację projektu edukacyjnego, opisy doświadczeń, instrukcje, przykładowe scenariusze zajęć, które ułatwią nauczycielom pracę oraz skrypty dla uczniów, w których są propozycje zadań do zrealizowania przez uczniów lub będą inspiracją do samodzielnego działania uczniów.

Sylwetka ucznia



Rola nauczyciela

Rola nauczyciela w pracy metodą projektu jest szczególnie ważna. W toku realizacji projektu uczniowie pracują w zespołach, których skład i konfiguracja ulegają zmianom w zależności od wykonywanych zadań. Nie można pozostawić składu grup ani całkowitemu uznaniu uczniów, ani tym bardziej przypadkowi. Nauczyciele powinni dbać o właściwy skład zespołu projektowego – optymalny dla realizowanego zadania.

Nauczyciele powinni dbać o to, aby wszyscy uczestnicy projektu mieli poczucie pożądanego bycia w grupie i odpowiedzialności za pracę swoją i całego zespołu oraz mieli satysfakcję z końcowej prezentacji. Powinni zatem kreować właściwą atmosferę pracy, umiejętnie motywować, zapewnić bezpieczeństwo i optymalne warunki pracy. Nauczyciele powinni także monitorować czas pracy uczniów, terminowość wykonywania zadań, przede wszystkim powinni monitorować i weryfikować drogę uczniów do osiągnięcia zamierzonego efektu.



Zadania nauczycieli realizujących projekt

Katalog zadań dla zespołu nauczycieli pracujących w projekcie edukacyjnym:

1. wspólne zaplanowanie pracy zespołu,
2. ustalenie zadań, z uwzględnieniem wagi działań każdego z członków zespołu,
3. ustalenie zasad pracy między zespołem nauczycieli a zespołem uczniów (prawa, obowiązki, kompetencje),
4. ustalenie (wspólnie z uczniami) zasad wyboru problemów badawczych,
5. wspólny z uczniami wybór problemu badawczego,
6. ustalenie (wspólnie z uczniami) zasad wyboru zadań do realizacji w ramach danego problemu badawczego,
7. zaplanowanie wspólnie z uczniami metod pracy, za pomocą których uczniowie samodzielnie mogą kształcić swoją wiedzę i umiejętności.

Katalog zadań dla nauczyciela pracującego w zespole projektowym:

1. integrowanie zespołu uczniów,
2. zawarcie kontraktu z uczniami (ustalenie zasad postępowania),
3. monitorowanie realizacji zadań, również krótkoterminowych,
4. wspieranie realizacji zadań,
5. tworzenie warunków do przeprowadzenia badań (doświadczeń).

Zadania nauczyciela-koordynatora projektu

Katalog zadań dla nauczyciela pełniącego funkcję koordynatora:

1. rekrutacja uczniów do realizacji programu (co najmniej jedna 20-osobowa grupa),
2. nawiązanie współpracy z partnerami wspierającymi realizację programu, jeśli są takie możliwości i potrzeby,
3. ustalenie harmonogramu działań zespołu nauczycieli,
4. koordynowanie pracy nauczycieli i wspieranie pracy uczniów,
5. współpraca z nauczycielami w ramach przygotowania uczniów do prezentacji efektów pracy.

Ważne

Interdyscyplinarny zespół nauczycieli powinien współpracować na każdym etapie realizacji programu „Trzy żywioły”, a zaproponowane w programie problemy badawcze muszą być traktowane w sposób holistyczny.

Każdy nauczyciel realizujący projekt powinien zdecydowanie skupić się na kształceniu umiejętności interdyscyplinarnych, a nie przedmiotowych.

Zakres, złożoność i wielość zadań do rozwiązania wybranego problemu badawczego określają autonomicznie realizatorzy projektu, uwzględniając charakterystykę uczniów pracujących w zespołach projektowych i warunki specyficzne dla pracy w swojej szkole.



6. Materiał nauczania

Materiał nauczania			
Problem badawczy	Woda	Powietrze	Ziemia
Smog czy smok... DZIAŁALNOŚĆ CZŁOWIEKA WPŁYWA NA ZMIANY W ŚRODOWISKU NATURALNYM	Co pływa w wodzie? Zanieczyszczenia a jakość wody	Z maską tlenową na spacer Zanieczyszczenie powietrza	Co w glebie... piszczy? Właściwości fizykochemiczne i degradacja gleby
A Ziemia naszym kosztem się kręci... POSTĘP I SUKCES CYWILIZACYJNY OSIĄGAMY KOSZTEM ŚRODOWISKA NATURALNEGO	Nie lej wody... Słodka woda nie do zastąpienia	„Istnieje wiele hałasów, ale tylko jedna cisza” Zanieczyszczenie środowiska akustycznego	Ile gleba może znieść Wpływ intensywnej eksploatacji gleby na jej skład jakościowy
Życie na Ziemi – świat bez tajemnic ZMIANY CYWILIZACYJNE DETERMINUJĄ FUNKCJONOWANIE ORGANIZMÓW ŻYWYCH W ŚRODOWISKU	Życie w kropli wody Woda środowiskiem życia	GPS dla ptaków Migracje ptaków	Rośliny przyjazne i wrogie Rola roślin w życiu człowieka
Kolory w środowisku przyrodniczym ZJAWISKA PRZYRODNICZE TWORZĄ BARWY.	Odcienie błękitu Zmiany barwy wody	Wiej, pada, grzeje... Zjawiska meteorologiczne	Barwy Ziemi Gleba, skały, minerały w przemyśle farbiarskim i nie tylko
Szlachetne zdrowie... CYWILIZACJA I NATURA WPŁYWAJĄ NA ZDROWIE CZŁOWIEKA.	Pragnienie wody Woda w życiu człowieka	W świecie zapachów Zapachy a zdrowie i nastrój człowieka	Zdrowo, smacznie i ładnie Żywnienie człowieka



WODA

Zanieczyszczenie środowiska – mity i fakty Problem badawczy: działalność człowieka wpływa na zmiany w środowisku naturalnym.		
zagadnienia	zadania	treści
<p>Co pływa w wodzie? – zanieczyszczenia a jakość wody</p> <p>Jak zbadać wodę?</p> <p>Co to znaczy, że woda jest czysta?</p> <p>Co rozpuszcza się w wodzie?</p> <p>W jaki sposób dochodzi do zanieczyszczenia wód?</p> <p>Jak zanieczyszczenia wód wpływają na zmianę środowiska?</p> <p>Jak przyroda sama oczyszcza wodę?</p> <p>Jak czyste są nasze rzeki?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Prezentowanie własnych spostrzeżeń, doświadczeń i wiedzy na temat rodzaju wód oraz wpływu różnych substancji znajdujących się w wodzie na jej jakość. • Badanie wody źródlanej, mineralnej, wodociągowej, gazowanej, deszczówki, destylowanej pod kątem zawartości substancji mineralnych i gazów. • Pomiar ilości opadów – budowa stacji meteorologicznej (deszczomierz). • Wycieczka nad staw, jezioro, rzeczkę, rzekę. • Ocena ilości i rodzaju zanieczyszczeń pozostawionych przez człowieka na brzegu zbiorników i w zbiornikach wodnych. • Wstępna ocena klasy czystości wód na podstawie: występujących w wodzie roślin i organizmów żywych, prostych badań fizykochemicznych przeprowadzonych w terenie (pH, zapach, przezroczystość, przewodnictwo, obecność wybranych kationów i anionów, ilościowe oznaczenie tlenu, badanie zawartości fenolu i substancji utleniających, ocena procesów gnilnych w wodach naturalnych i pochodzących ze ścieków) • Przeprowadzenie pomiarów jakości wód z wybranych miejsc z wykorzystaniem profesjonalnych metod badawczych (w akademickich pracowniach analitycznych) oraz weryfikacja badań wstępnych. • Opracowanie merytoryczne i graficzne wyników badań (mapy, diagramy, zdjęcia, tabele) przy użyciu technologii komputerowej. • Zapoznanie z dopuszczalnymi stężeniami substancji zanieczyszczających śródlądowe wody powierzchniowe. • Badanie wpływu różnych substancji (soli kuchennej, detergentów, nawozów sztucznych, oleju silnikowego) na rośliny i organizmy wodne w warunkach laboratoryjnych – modelowanie procesów zachodzących w środowisku naturalnym (oddziaływanie różnych substancji na procesy fotosyntezy zachodzące w roślinach wodnych, obserwacja pod mikroskopem zachowania się rozwielitek pod wpływem zmiany pH wody). • Przygotowanie sejmiku ekologicznego lub sesji popularno - naukowej „Co w wodzie pływa?” z prezentacją zastosowanych metod badawczych oraz wyników pomiarów w różnych formach (prezentacji multimedialnych, demonstracji modeli, posterów, projekcji filmu). • Przygotowanie i przeprowadzenie konkursu tematycznego. • Wycieczka do stacji uzdatniania wody, oczyszczalni ścieków oraz do punktów poboru wody dla miasta. • Zilustrowanie zasady działania oczyszczalni ścieków – budowa dynamicznych modeli. • Opracowanie i przeprowadzenie ankiety, wywiadu z pracownikami Wydziału Ochrony Środowiska, Stacji SANEPIDU, stacji uzdatniania wody na temat działań zmierzających do ochrony wód w naszym mieście i jego okolicach. • Opracowanie metod i sposobów ochrony wód przed zanieczyszczeniami oraz projektowanie działań mających na celu zmniejszenie emisji zanieczyszczeń. 	<p>Rodzaje wód i ich fizyczna charakterystyka (przejrzystość, temperatura, zapach, barwa).</p> <p>Rozpuszczalność gazów w wodzie w zależności od temperatury.</p> <p>Rozpuszczalność substancji stałych w wodzie (woda mineralna, twardość wody)</p> <p>Obieg wody w przyrodzie.</p> <p>Zasoby wodne na Ziemi i ich użytkowanie.</p> <p>Pojęcie czystości wód, biologiczne wskaźniki czystości wód – rośliny wodne (moczarka kanadyjska, wywłócznik kłosowy) lub organizmy wodne: larwy muchówki i jętki, wyplawek biały itp., ryby: okoń, płoć.</p> <p>Klasy czystości wód, sposoby ich oznaczania i użytkowania.</p> <p>Proste metody badania jakości wody i sposoby zapisu obserwacji i wyników.</p> <p>Normy dopuszczalnych stężeń substancji w różnych zbiornikach wodnych.</p> <p>Procesy zachodzące w zbiornikach wodnych pod wpływem różnych czynników.</p> <p>Źródła i rodzaje zanieczyszczeń wód.</p> <p>Eutrofizacja wód.</p> <p>Biodegradacja wód.</p> <p>Sukcesja wód.</p> <p>Wpływ zanieczyszczenia wód na środowisko naturalne, w tym na zdrowie człowieka.</p> <p>Sposoby ochrony wód przed zanieczyszczeniami.</p> <p>Obliczenia procentowe.</p> <p>Logarytm dziesiętny.</p> <p>Równania liniowe.</p> <p>Elementy statystyki.</p> <p>Tworzenie i odczytywanie wykresów, diagramów.</p> <p>Mapa, plan, skala.</p> <p>Arkusze kalkulacyjny.</p> <p>Program PowerPoint.</p> <p>Program Paint.</p>



A Ziemia naszym kosztem się kręci...		
Problem badawczy: postęp i sukces cywilizacyjny osiągamy kosztem środowiska naturalnego.		
zagadnienia	zadania	treści
<p>„Nie lej wody” – słodka woda nie do zastąpienia</p> <p>Czy wystarczy nam wody?</p> <p>Jak pozyskujemy wodę?</p> <p>Czy trzeba oszczędzać wodę?</p> <p>Co to znaczy uzdatnić wodę?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Wycieczki nad rzekę, jezioro (obserwacja i opis życia w wodzie, na terenach podmokłych). • Wycieczki nad rzekę, jezioro (obserwacja ingerencji człowieka: koryto, bieg, tamy, zapory – opis i analiza sytuacji). Tworzenie szkiców, planów, map, filmów. • Prezentowanie własnych doświadczeń i obserwacji na temat racjonalnego (nieracjonalnego) wykorzystywania wody. • Ankiety, wywiady środowiskowe (zużycie wody w życiu codziennym). • Analizowanie zużycia wody w domu (pomiar, zużycie wody przez sprzęt AGD). • Wykonywanie i prezentowanie obliczeń procentowych, kosztów związanych z zużywaniem i oszczędzaniem wody). • Zbieranie i analizowanie informacji na temat braku lub potencjalnego braku wody słodkiej. • Opracowywanie zestawień statystycznych. • Zbieranie deszczówki do zbiornika – zaplanowanie jej wykorzystania oraz analiza uzyskanych oszczędności. • Wykonanie filtra do wody – obserwacja i analiza sytuacji. • Badanie i obliczanie porowatości skał (określanie występowania i znaczenia wody podziemnej). • Wykonywanie doświadczeń – wydobywanie wody podziemnej. • Przeprowadzanie doświadczeń – woda jako mieszanina, woda jako związek chemiczny. • Badanie gęstości wody i opisywanie znaczenia tej właściwości. • Badanie twardości wody i opisywanie znaczenia tej właściwości. • Badanie jakości wody surowej, uzdatnionej. • Wycieczka do stacji uzdatniania wody, oczyszczalni ścieków oraz do punktów poboru wody dla miasta (przygotowanie kwestionariusza wywiadu). • Opracowanie i przeprowadzenie ankiety, wywiadu z pracownikami Wydziału Ochrony Środowiska, Stacji SANEPIDU, stacji uzdatniania wody na temat konieczności racjonalnego wykorzystywania wody w naszym mieście i jego okolicach. • Opracowanie merytoryczne i graficzne wyników badań i propozycji działań (mapy, diagramy zdjęcia, tabele i itp.) przy użyciu TI. • Szukanie i planowanie sposobów racjonalnego gospodarowania wodą. • Planowanie i podejmowanie działań – codzienne oszczędzanie wody. • Sesja popularnonaukowa: „Słodka woda nie do zastąpienia” z prezentacją zastosowanych metod badawczych, wyników pomiarów i propozycji działań naprawczych. • Przygotowanie i przeprowadzenie konkursu tematycznego. 	<p>Zasoby wodne (woda podziemna, woda powierzchniowa).</p> <p>Warstwy wodonośne.</p> <p>Pozyskiwanie wody (studnia artezyjska, żuraw, abisyńska).</p> <p>Ciśnienie hydrostatyczne.</p> <p>Woda jako główny składnik organizmów żywych.</p> <p>Woda – znaczenie wody dla funkcjonowania organizmów.</p> <p>Woda – cenny surowiec w różnych dziedzinach działalności człowieka.</p> <p>Gospodarowanie wodą:</p> <ul style="list-style-type: none"> • źródła wody dla człowieka. • produkcja i zużycie wody. • uzdatnianie wody (sposoby uzdatniania wody). • jakość wody (surowej, uzdatnionej). <p>Konsekwencje niezrównoważonej gospodarki zasobami wody (słodkiej) - ujarzmianie rzek, melioracja terenów podmokłych, zanieczyszczanie wody, marnotrawstwo wody.</p> <p>Zasoby wody w przyszłości.</p> <p>Stosowanie wybranych elementów statystyki.</p> <p>Obliczenia procentowe (stężenia roztworów).</p> <p>Logarytm dziesiętny.</p> <p>Objętość (jednostki objętości).</p> <p>Plany wybranych obiektów (skala). Mapa (czytanie i nanoszenie wybranych danych, odczytywanie i nanoszenie izolinii).</p> <p>Arkusze kalkulacyjny. Program PowerPoint. Program Paint.</p>



6. MATERIAŁ NAUCZANIA

Życie na Ziemi – świat bez tajemnic Problem badawczy: zmiany cywilizacyjne determinują funkcjonowanie organizmów żywych w środowisku.		
zagadnienia	zadania	treści
<p>Życie w kropli wody – woda środowiskiem życia</p> <p>Jak rodzaj wody wpływa na organizmy żywe?</p> <p>Jakie warunki wody są optymalne dla organizmów żywych?</p> <p>Gdzie w okolicy można spotkać najwięcej organizmów żyjących w wodzie (jakich i dlaczego)?</p> <p>Jaki wpływ ma działalność człowieka na występowanie życia w wodzie?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Doświadczenia badające własności fizyczne i chemiczne wody. • Wycieczka w celu pobrania próbek wody z okolicznych zbiorników (rzeka, studnia, basen, kran, staw, fosa miejska, deszczówka). Badanie czystości próbek wody. • Rysowanie w powiększeniu wybranych drobnoustrojów żyjących w wodzie. • Rysowanie na mapach konturowych rozmieszczenia „czystych wód” w okolicy. • Oczyszczanie wody (gotowanie, filtrowanie, odkażanie przy pomocy związków chemicznych). • Obserwowanie wpływu wody na organizmy żywe (podlewanie kielków lub roślin doniczkowych różnymi rodzajami wody – przegotowana, mineralna, z kranu, z rzeki, deszczówka). • Przygotowanie prezentacji multimedialnej na temat zwierząt i/lub roślin żyjących w wodzie w najbliższej okolicy. • Doświadczenia badające wpływ różnych substancji w wodzie na długość życia wybranych kwiatów ciętych (dodawanie cukru, soli, aspiryny, sztucznych barwników, np. spożywczych). • Obserwacja przystosowania roślin do życia w wodzie (budowa morfologiczna, budowa komórkowa, sposoby zapylania, rozmnażania). • Tworzenie wystawy fotograficznej zwierząt żyjących w wodzie (ropucha zielona, kumak, ślimaki wodne – zatoczek rogowy, błotniarka stawowa, żaba – kijanka żaby, ważka, traszka, nartnik, pająk topik, pływak żółtostrzeżek, topielica, żyrytwa, kielż, rak). • „Dzieci i ryby głosu nie mają” – wywiad z rybą na temat życia w pobliskim zbiorniku. 	<p>Budowa cząsteczki wody. Własności fizyczne, chemiczne i biologiczne wody.</p> <p>Wiązania wodorowe: asocjacja, właściwości asocjatów. Woda jako rozpuszczalnik związków jonowych i kowalencyjnych spolaryzowanych.</p> <p>Przewodnictwo elektryczne.</p> <p>Rola wody w przyrodzie. Woda jako składnik budowy planety i organizmów żywych, w tym człowieka. Obieg wody w przyrodzie.</p> <p>Wpływ drobnoustrojów na życie roślin, zwierząt, człowieka. Wpływ substancji zanieczyszczających wodę na życie organizmów wodnych i potrzebujących wody do życia.</p> <p>Problemy osmoregulacyjne zwierząt żyjących w różnych środowiskach.</p> <p>Gatunki roślin i zwierząt żyjące w środowiskach wodnych.</p> <p>Przystosowania organizmów żywych do życia w wodzie.</p> <p>Zakres tolerancji ekologicznej. Organizmy wskaźnikowe czystości wód.</p> <p>Bryły geometryczne. Pole powierzchni bryły. Objętość bryły. Plan, mapa, skala. Obliczenia procentowe. Arkusze kalkulacyjny. Program PowerPoint. Program Paint.</p>



Kolory w środowisku przyrodniczym		
Problem badawczy: zjawiska przyrodnicze tworzą barwy.		
zagadnienia	zadania	treści
<p>Odcienie błękitu – zmiany barwy wody</p> <p>Dlaczego woda zmienia barwę?</p> <p>Jak światło wpływa na wodę?</p> <p>Dlaczego niebo odbija się w wodzie?</p> <p>Jak powstaje tęcza?</p> <p>Jak z wody powstaje energia?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Wycieczki badawcze w bliższej i dalszej okolicy, przeprowadzanie badań w terenie. • Obserwacja zbiorników wodnych w najbliższym otoczeniu pod względem zabarwienia wody. • Pobieranie próbek wody z różnych zbiorników naturalnych i sztucznych, porównywanie ich barwy, mętności, przezroczystości. • Analizowanie właściwości fizycznych i chemicznych i biologicznych pobranych próbek wody za pomocą metod organoleptycznych i prostych metod laboratoryjnych. • Prowadzenie doświadczeń i eksperymentów z pobranymi próbkami wody ze zbiorników naturalnych i ujęć pitnych w warunkach szkolnych i laboratoryjnych. • Porównywanie barwy wody o różnej klasie czystości i obserwacja zmian jej barwy. • Oznaczanie barwy wody w terenie. • Oznaczanie mętności wody w terenie. • Obserwowanie wpływu światła na barwę wody. • Prowadzenie eksperymentów w zakresie wpływu światła na zmiany w barwie wody. • Prowadzenie doświadczeń w zakresie wpływu światła na barwę wody. • Wywoływanie tęczy w warunkach laboratoryjnych i naturalnych, fotografowanie zjawiska. • Obserwacja przenikania światła przez krople wody. • Szukanie motywów tęczy w literaturze i sztuce. • Malowanie w barwach tęczy. • Budowanie modeli wiatraków, turbin wodnych. • Zbieranie i opracowywanie danych: wykresy, diagramy, nanoszenie danych na mapy, wykonywanie obliczeń. • Tworzenie prezentacji multimedialnych, dokumentowanie wyników pracy z wykorzystaniem różnorodnych technik, fotografowanie, malowanie. 	<p>Właściwości fizyczne i chemiczne wody.</p> <p>Czynniki biologiczne wpływające na barwę wody w różnych akwenach.</p> <p>Wpływ działalności człowieka na zmiany w barwie wody w akwenach.</p> <p>Gęstość wody. Przezroczystość, mętność wody.</p> <p>Fizyczne wskaźniki jakości wody (temperatura, zapach, smak, mętność, przezroczystość, barwa).</p> <p>Zmiany stanów skupienia wody i ich wpływ na barwę wody.</p> <p>Wpływ odpadów organicznych i przemysłowych na barwę wody (ścieki).</p> <p>Odbicie światła od powierzchni wody.</p> <p>Załamanie fali świetlnej po wejściu do wody.</p> <p>Związki pomiędzy długością fali świetlnej a barwą.</p> <p>Widmo spektroskopowe.</p> <p>Oslabianie strumienia światła na skutek pochłaniania.</p> <p>Rozszczepienie światła jako wynik zjawiska dyspersji.</p> <p>Rozpraszanie Rayleigha – jedna z przyczyn błękitnego koloru nieba.</p> <p>Zależność barwy wody od właściwości geologicznych podłoża.</p> <p>Skład chemiczny ścian i dna zbiorników wodnych a barwa wody:</p> <ul style="list-style-type: none"> • jeziora eutroficzne (zielonkawe), • jeziora oligotroficzne (błękitne), • jeziora dystroficzne (żółte, brunatne). <p>Rozmieszczenie organizmów na różnych głębokościach.</p> <p>Barwniki asymilacyjne.</p> <p>Tęcza jako zjawisko optyczne i meteorologiczne.</p> <p>Tęcza odbiciowa.</p> <p>Odnawialne i nieodnawialne źródła energii.</p> <p>Energia mechaniczna płynącej wody – „biały węgiel”.</p> <p>Źródła geotermalne, energia pływów morskich.</p> <p>Funkcje.</p> <p>Mapa, plan, skala.</p> <p>Konstrukcje geometryczne.</p> <p>Modele brył.</p> <p>Elementy statystyki.</p> <p>Arkusze kalkulacyjny.</p> <p>Program PowerPoint. Program Paint.</p>



6. MATERIAŁ NAUCZANIA

Szlachetne zdrowie...		
Problem badawczy: cywilizacja i natura wpływają na zdrowie człowieka		
zagadnienie	zadania	treści
<p>Pragnienie wody – woda w życiu człowieka</p> <p>Ile jest wody na Ziemi?</p> <p>Jaki jest bilans wodny?</p> <p>Jak powstaje kropla wody?</p> <p>Czy człowiek musi pić wodę?</p> <p>Dlaczego w człowieku jest woda?</p> <p>Czy człowiek czuje się w wodzie jak ryba?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Budowanie modeli, rysowanie schematów np. cyklu hydrologicznego. • Tworzenie animacji zjawisk (film „Historia kropli wody”). • Tworzenie galerii zdjęć, rysunków, ilustracji, komiksów („Kropla zatrzymana w kadrze”). • Prowadzenie obserwacji zbiorników wodnych. • Odtwarzanie zjawisk, tworzenie symulacji komputerowych procesów fizycznych (ruch cząsteczek wody). • Projektowanie i konstruowanie modelu urządzeń hydrologicznych. • Obliczanie, porównywanie parametrów wody. • Badanie właściwości wody: gęstość, lepkość, napięcie powierzchniowe. • Hodowanie kryształów. • Przeprowadzanie sondaży i wywiadów (ile wody pijemy?). • Nagrywanie reportaży, audycji „Co robi woda?”. • Obserwacja zjawisk fizycznych, akustycznych w wodzie. • Przeprowadzanie testów konsumenckich. • Opracowanie poradnika „Co należy wiedzieć o wodzie do picia?”. • Przeprowadzanie kampanii na temat zdrowotnych walorów wody. • Badanie zawartości wody w napojach. • Wycieczka do rozlewni wód mineralnych. • Gromadzenie, klasyfikowanie, opisywanie, katalogowanie zebranego materiału. • Prezentowanie danych na wykresach, diagramach procentowych, blokach schematycznych. 	<p>Zasoby wodne. Zasoby słodkiej wody. Rodzaje wód.</p> <p>Obieg wody w przyrodzie. Bilans wodny człowieka.</p> <p>Parowanie i skraplanie wody. Opady.</p> <p>Infiltracja. Transpiracja.</p> <p>Ochrona zasobów wodnych.</p> <p>Pozyskiwanie i dystrybucja czystej wody.</p> <p>Zjawiska fizyczne, fizykochemiczne (napięcie powierzchniowe wody, zamarzanie wody, osmoza, przewodnictwo elektryczne, ciśnienie, temperatura, widma spektroskopowe).</p> <p>Metabolizm.</p> <p>Smak wody, kolor wody.</p> <p>Właściwości wody. Energia mechaniczna płynącej wody. Woda martwa i żywa. Ożywianie wody.</p> <p>Funkcje wody w życiu. Woda w organizmie człowieka. Rodzaje wód w procesach życiowych człowieka.</p> <p>Spożycie wody.</p> <p>Czystość wody. Oczyszczanie wody.</p> <p>Choroby a woda.</p> <p>Obliczenia procentowe. Elementy statystyki. Proporcje. Funkcje i wykresy. Mapa, plan, skala.</p>



POWIETRZE

Zanieczyszczenie środowiska – mity i fakty

Problem badawczy: działalność człowieka wpływa na zmiany w środowisku naturalnym.

zagadnienia	zadania	treści
<p>Z maską tlenową na spacer – zanieczyszczenie powietrza</p> <p>Z czego składa się powietrze w moim mieszkaniu?</p> <p>Jak zbadać powietrze?</p> <p>Wędrowka pyłów w powietrzu, to dowód na ruch obrotowy Ziemi?</p> <p>Co zawiera dym?</p> <p>Co „truje” rośliny?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Prezentowanie własnych spostrzeżeń, doświadczeń i wiedzy na temat źródeł zanieczyszczenia powietrza i wpływu na środowisko naturalne oraz sposobu monitorowania zanieczyszczeń. • Badanie składu i właściwości powietrza atmosferycznego (wilgotność, temperatura, gęstość, obecność tlenu, tlenku węgla IV). • Budowa stacji meteorologicznej i monitoringu zanieczyszczeń powietrza. • Wykrywanie w wybranych miejscach, różnymi metodami, zanieczyszczenia powietrza (tlenki siarki, węgla, azotu, substancje organiczne, pyły itp.) oraz ich pomiary ilościowe przy zastosowaniu urządzeń pomiarowych (laboratoria akademickie). • Opracowanie merytoryczne i graficzne wyników badań (diagramy, tabele) przy użyciu technologii komputerowej. • Tworzenie map wybranego rejonu z zaznaczeniem miejsc o szczególnym zanieczyszczeniu powietrza. • Tworzenie map migracji wybranego zanieczyszczenia powietrza. • Poznanie metod stosowanych w różnych dziedzinach życia, które chronią przed emisją zanieczyszczeń do atmosfery. • Badanie wpływu różnych zanieczyszczeń powietrza na rośliny w warunkach laboratoryjnych, modelowanie procesów zachodzących w środowisku naturalnym. • Budowa modelu urządzenia do zmniejszania zanieczyszczeń powietrza i demonstracja jego działania. • Przygotowanie sesji popularnonaukowej: „Jakie tajemnice skrywa powietrze?” z prezentacją zastosowanych metod badawczych oraz wyników pomiarów w różnych formach (prezentacji multimedialnych, demonstracji modeli, posterów, projekcji filmu). • Przygotowanie i przeprowadzenie konkursu tematycznego. • Wycieczka do zakładów, w których prowadzi się monitoring zanieczyszczeń powietrza oraz do tych, które stosują systemy zmniejszające emisję zanieczyszczeń. • Opracowanie i przeprowadzenie wywiadu z pracownikami Wydziału Ochrony Środowiska na temat działań profilaktycznych zmierzających do poprawy jakości powietrza w mieście. • Projektowanie działań mających na celu zmniejszenie emisji zanieczyszczeń powietrza w środowisku lokalnym. 	<p>Budowa, skład i rola atmosfery ziemskiej.</p> <p>Skład powietrza atmosferycznego.</p> <p>Właściwości fizyczne powietrza atmosferycznego.</p> <p>Rola składników powietrza w funkcjonowaniu organizmów żywych.</p> <p>Obieg tlenu w środowisku.</p> <p>Obieg węgla i azotu w środowisku.</p> <p>Źródła i rodzaje zanieczyszczeń atmosfery ziemskiej, powietrza w budynkach mieszkalnych, zakładach pracy i użyteczności publicznej.</p> <p>Migracja zanieczyszczeń.</p> <p>Metody biologiczne i fizykochemiczne stosowane w badaniach jakości powietrza.</p> <p>Wpływ zanieczyszczenia powietrza na środowisko naturalne, w tym na zdrowie człowieka.</p> <p>Znaczenie roślin w oczyszczaniu powietrza.</p> <p>Normy dopuszczalnych stężeń w powietrzu wybranych substancji.</p> <p>Międzynarodowe systemy ostrzegania przed zagrożeniami spowodowanymi zanieczyszczeniem powietrza.</p> <p>Udział Polski we współpracy międzynarodowej na rzecz zmniejszenia zanieczyszczeń środowiska.</p> <p>Sposoby ochrony powietrza przed zanieczyszczeniami.</p> <p>Alternatywne źródła energii.</p> <p>Zanieczyszczenia antropogeniczne (inwersja temperatury, kwaśne deszcze, efekt cieplarniany, dziura ozonowa, smog, ozon przy powierzchni).</p> <p>Obliczenia procentowe (stężenia).</p> <p>Równania liniowe.</p> <p>Elementy statystyki.</p> <p>Tworzenie i odczytywanie wykresów funkcji.</p> <p>Mapa, plan, skala.</p> <p>Konstrukcje geometryczne.</p> <p>Arkusze kalkulacyjny.</p> <p>Program PowerPoint.</p> <p>Program Paint.</p>



6. MATERIAŁ NAUCZANIA

A Ziemia naszym kosztem się kręci...		
Problem badawczy: postęp i sukces cywilizacyjny osiągamy kosztem środowiska naturalnego.		
zagadnienia	zadania	treści
<p>„Istnieje wiele hałasów, ale tylko jedna cisza” – zanieczyszczenie środowiska akustycznego</p> <p>Czym jest hałas?</p> <p>Dlaczego należy chronić się przed hałasem?</p> <p>Jak zwalczać hałas?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Prezentowanie własnych spostrzeżeń, doświadczeń i wiedzy na temat hałasu i wibracji. • Przygotowanie do udziału w seminarium: „Zanieczyszczenia środowiska akustycznego”. • Opracowanie i przeprowadzenie ankiety na temat uciążliwości hałasu i wibracji – przeprowadzenie statystycznej analizy wyników. • Przeprowadzanie pomiaru hałasu w wybranych miejscach (ulica, przerwa w szkole, sprzęt AGD, głośnik akustyczny). • Określanie źródeł i mocy wibracji (winda, środki transportu, mieszkanie). • Prezentowanie wyników pomiarów w formie diagramów, wykresów. • Analizowanie dźwięku z wykorzystaniem technologii komputerowej. • Tworzenie map akustycznych wybranych rejonów (plany obiektów z miejscami o szczególnym natężeniu hałasu). • Określanie wpływu hałasu i wibracji na człowieka i środowisko naturalne (wywiady z lekarzami, ekologami ciszy, informacje internetowe). • Opracowanie metod i sposobów ochrony przed szkodliwością hałasu i wibracji. • Zaplanowanie akcji „Korzystamy z publicznych środków komunikacji”. • Zaplanowanie akcji „Jadąc rowerem chronisz siebie i środowisko”. • Sporządzenie i upowszechnienie mapy ścieżek rowerowych. 	<p>Pojęcie hałasu, wibracji. Fale akustyczne.</p> <p>Różnice między hałasem a wibracją. Natężenie dźwięku, poziom natężenia dźwięku. Głośność jako cecha wrażenia słuchowego. Jednostki natężenia i poziomu natężenia dźwięku – jednostki pomiarowe hałasu. Fonometr, jednostki mierzenia hałasu. Źródła hałasu. Źródła wibracji.</p> <p>Fale dźwiękowe. Podział fal dźwiękowych ze względu na ich częstotliwość. Ultradźwięki.</p> <p>Narząd słuchu i jego uszkodzenia na skutek hałasu. Granice słyszalności: próg słyszalności, próg bólu. Wpływ hałasu na wegetatywny układ nerwowy człowieka. Sposoby ochrony siebie przed hałasem.</p> <p>Ekran akustyczny – rodzaje ekranów i zasady działania.</p> <p>Czytanie i tworzenie wykresów, diagramów. Elementy statystyki. Plany wybranych obiektów. Mapa (czytanie i nanoszenie wybranych danych, odczytywanie i nanoszenie izolinii).</p> <p>Arkusze kalkulacyjny. Program PowerPoint. Program Paint.</p>



Życie na Ziemi – świat bez tajemnic Problem badawczy: zmiany cywilizacyjne determinują funkcjonowanie organizmów żywych w środowisku.		
zagadnienia	zadania	treści
<p>GPS dla ptaków – migracje ptaków</p> <p>Jakie czynniki powodują, a jakie modyfikują migracje ptaków?</p> <p>Jak rozpoznawać gatunki ptaków w okolicy?</p> <p>Jakimi drogami wędrują ptaki?</p> <p>Jak zmierzyć czas wędrówek ptaków?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Obserwacja i liczenie ptaków w okolicy. • Tworzenie albumów lub wystaw prac plastycznych lub fotograficznych ilustrujących gatunki występujące w okolicy. • Tworzenie prostych schematów wędrówek ptaków z wykorzystaniem map. • Obserwacja migracji ptaków (wiosennej, jesiennej). • Budowanie z dostępnych materiałów prostych modeli gniazd ptaków. • Nakręcenie filmu ilustrującego ptaki w naturalnym środowisku. • Rozpoznawanie śladów ptaków, rysowanie wzorów, deseni, szlaków, których elementem składowym są ślady ptasie (wykorzystanie wiadomości o symetrii). • Wycieczka do Instytutu Zoologii – zajęcia poświęcone odgłosom wydawanym przez ptaki. • Obserwowanie w okolicy miejsc postojowych w czasie przelotów ptaków. • Obserwacja i schematyczne rysowanie sposobów wędrówek ptaków (trasy, szyki, klucze). 	<p>Cechy populacji biologicznej (zagęszczenie, liczebność).</p> <p>Obserwacje fenologiczne.</p> <p>Przeloty ptaków (skrajne i średnie daty przelotu).</p> <p>Uwarunkowania fizjologiczne wędrówek ptaków.</p> <p>Migranty jesienne, wiosenne i pogodowe.</p> <p>Poznanie gatunków ptaków migrujących (szpaki, kaczki, siewkowate, bociany, muchołówki, wilgi, pokrzewki, gile, jemiołuszki, krukowate, łabędzie, skowronki, czajki, sikory).</p> <p>Plan, mapa, skala. Obliczenia procentowe. Prędkość, droga, czas. Elementy statystyki.</p> <p>Arkusze kalkulacyjny. Program PowerPoint. Program Paint.</p>



6. MATERIAŁ NAUCZANIA

Kolory w środowisku przyrodniczym		
Problem badawczy: zjawiska przyrodnicze tworzą barwy.		
zagadnienia	zadania	treści
<p>Wieje, pada, grzeje... – zjawiska meteorologiczne</p> <p>Czy można złapać wiatr?</p> <p>Co to jest pogoda?</p> <p>Czy klimat się ociepla?</p> <p>Skąd się biorą chmury?</p> <p>Dlaczego świat jest kolorowy?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Wycieczki do stacji meteorologicznej, obserwatorium. • Obserwacje zmian w pogodzie, obserwacja składników pogody. • Prowadzenie pomiarów opadów i temperatury powietrza, posługiwanie się podstawowymi przyrządami do mierzenia pogody. • Określanie gęstości powietrza poprzez doświadczenia. • Określanie przezroczystości powietrza. • Badanie zanieczyszczeń powietrza za pomocą prostych metod. • Pomiary prędkości wiatru. • Analiza czynników wpływających na powstawanie wiatru, huraganów, tajfunów, cyklonów – określanie na mapie rejonów ich występowania. • Prowadzenie obserwacji chmur, wykonywanie doświadczeń, eksperymentów (tworzenie modelu chmury). • Prowadzenie pomiarów wysokości słońca w różnych porach dnia, roku. • Budowa wiatraka, kolektora słonecznego. • Budowa stacji meteorologicznej, konstruowanie i posługiwanie się miernikami prędkości i kierunku wiatru. • Konstruowanie latawców. • Czytanie schematów, wykonywanie planów, rysunków, projektów. • Przeprowadzanie doświadczeń w warunkach laboratoryjnych i szkolnych. • Odczytywanie danych statystycznych. • Obserwacja cienia i obliczanie wysokości obiektów rzucających cień. 	<p>Atmosfera ziemska i zjawiska atmosferyczne. Warstwy atmosfery. Czynniki klimatotwórcze, skale klimatu. Podział klimatyczny Ziemi. Procesy klimatotwórcze.</p> <p>Przystosowanie zwierząt do niskich temperatur (hibernacja, pokrycie ciała, zachowanie, sylwetka, migracje, aktywność życiowa).</p> <p>Gęstość powietrza, przezroczystość powietrza.</p> <p>Wpływ zanieczyszczeń powietrza na jego przezroczystość.</p> <p>Zorza polarna.</p> <p>Promieniowanie słoneczne.</p> <p>Wpływ promieniowania słonecznego na wybrane składniki krajobrazu.</p> <p>Para wodna w atmosferze: pojęcie wilgotności względnej i bezwzględnej powietrza, parowanie, kondensacja i resublimacja pary wodnej i jej produkty.</p> <p>Pionowe i poziome ruchy powietrza.</p> <p>Ciśnienie atmosferyczne.</p> <p>Zasady działania i typy anemometrów.</p> <p>Rodzaje i klasyfikacja chmur, podział chmur ze względu na wysokość, kształt, budowę wewnętrzną, sposób powstawania.</p> <p>Kwaśne deszcze i przyczyny ich powstawania.</p> <p>Ciepłe i zimne, suche i wilgotne masy powietrza: powstawanie tornad, cyklonów, przenikanie gazów cieplarnianych do atmosfery, rola ozonu w atmosferze ziemskiej.</p> <p>Efekt cieplarniany.</p> <p>Odnawialne i alternatywne źródła energii: kolektory słoneczne, wiatraki.</p> <p>Twierdzenie Talesa.</p> <p>Mapa, plan, skala.</p> <p>Konstrukcje geometryczne.</p> <p>Poła powierzchni wielokątów.</p> <p>Skala Beauforta.</p> <p>Arkusze kalkulacyjny.</p> <p>Program PowerPoint. Program Paint.</p>



Szlachetne zdrowie...		
Problem badawczy: cywilizacja i natura wpływają na zdrowie człowieka.		
zagadnienia	zadania	treści
<p>Moc zapachów – zapachy a zdrowie i nastrój człowieka</p> <p>Jak wygląda zapach?</p> <p>Jak można spreparować zapach?</p> <p>Kto wróg, a kto przyjaciel?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Badanie zjawiska dyfuzji. • Badanie składu chemicznego perfum. • Utrwalanie zapachu. • Rozróżnianie zapachów. • Klasyfikowanie zapachów. • Obliczanie stężeń procentowych (perfumy). • Dokonywanie pomiarów zapachów (olfaktometria). • Obliczenia stężenia zapachowego w atmosferze (w pobliżu fabryki, nasilenia ruchu samochodowego). • Projektowanie i budowanie filtrów. • Zajęcia w terenie – określanie zapachu i jego źródła. • Zestawianie wyników terenowej oceny intensywności zapachu. • Zorganizowanie wycieczki – dokumentowanie miejsc, w których występuje szczególny zapach. • Tworzenie mapy okolicy z uwzględnieniem miejsc, których charakterystyczny zapach wskazuje na źródła zanieczyszczenia powietrza. • Zorganizowanie sesji popularnonaukowej: „Zapachy, a zdrowie człowieka”. 	<p>Pojęcie zapachu. Znaczenie zapachu dla organizmów żywych. Narząd Jacobsona, feromony. Zapachy odstraszające u organizmów (wabiące).</p> <p>Narząd powonienia – jego budowa, funkcje i choroby. Węch, zmysł powonienia, adaptacja węchowa. Pamięć węchowa.</p> <p>Zjawisko dyfuzji.</p> <p>Zapachy naturalne, zapachy sztuczne. Rozchodzenie się zapachu w powietrzu. Klasyfikacje zapachów, stosowana w praktyce.</p> <p>Zapach i smak (słodki zapach). Jakość hedoniczna zapachu. Neutralizacja zapachów.</p> <p>Prawo Webera-Fechnera i Stevensa.</p> <p>Zanieczyszczenia atmosferyczne.</p> <p>Obliczenia procentowe. Objętość. Funkcje. Elementy statystyki.</p> <p>Arkusze kalkulacyjny. Program PowerPoint. Program Paint.</p>



ZIEMIA

Zanieczyszczenie środowiska – mity i fakty Problem badawczy: działalność człowieka wpływa na zmiany w środowisku naturalnym.		
zagadnienia	zadania	treści
<p>Co w glebie... piszczy? – właściwości fizykochemiczne i degradacja gleby</p> <p>Jak powstaje gleba?</p> <p>Jak zbadać glebę?</p> <p>Czy w każdej glebie organizmy żywe i rośliny „czują się” dobrze?</p> <p>W jaki sposób dochodzi do zanieczyszczenia gleb?</p> <p>Czy można wypalać suche trawy i ścierniska?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Prezentowanie własnych spostrzeżeń, doświadczeń i wiedzy na temat procesów fizykochemicznych i biologicznych zachodzących w glebach pod wpływem naturalnych czynników i związanych z działalnością człowieka. • Modelowanie procesów powstawania gleby. • Badanie profili glebowych. • Przeprowadzenie różnymi metodami pomiarów i badań dotyczących właściwości fizykochemicznych i procesów zachodzących w glebie: <ul style="list-style-type: none"> – badanie składu mechanicznego gleby, – pomiar temperatury gleby w zależności od głębokości i rodzaju gleby, – pomiar wilgotności gleby, – badanie plastyczności, pęcznienia lub kurczenia gleby, – badanie właściwości jonowymiennych torfu, – badanie właściwości buforowych gleb, – pomiar i obliczanie pojemności wodnej badanych gleb, – badanie właściwości sorpcyjnych gleby, – badanie zawartości węgla wapnia w glebie, – sporządzanie przesączy glebowych, określanie pH i obecności wybranych kationów i anionów, w glebie, – badanie wpływu dżdżownic na glebę. • Opracowanie merytoryczne i graficzne wyników badań (mapy, diagramy zdjęcia, tabele) przy użyciu technologii komputerowej. • Poznanie dopuszczalnych stężeń substancji zanieczyszczających gleby. • Badanie wpływu różnych czynników na rośliny i organizmy żywe w warunkach laboratoryjnych – modelowanie procesów zachodzących w glebie i wpływu tych procesów na rozwój roślin i organizmów żywych: <ul style="list-style-type: none"> – badanie wpływu składników mineralnych na rozwój roślin, – gatunkowe i ilościowe porównanie organizmów zwierzęcych żyjących w różnych glebach itp. • Przygotowanie sesji popularnonaukowej: „Co w glebie... piszczy?” z prezentacją zastosowanych metod badawczych oraz wyników pomiarów (prezentacja multimedialna, demonstracja modeli, posterów, film). • Przygotowanie i przeprowadzenie konkursu tematycznego. • Wycieczka do ośrodków badawczych zajmujących się gleboznawstwem, herbolgią i nawożeniem. • Opracowanie i przeprowadzenie ankiety, wywiadu z pracownikami ośrodków badawczych, Wydziału Ochrony Środowiska, z pracownikami Lasów Państwowych na temat działań zmierzających do ochrony gleb w Polsce. • Opracowanie metod i sposobów ochrony gleb przed zanieczyszczeniami oraz projektowanie działań mających na celu zahamowanie procesu degradacji gleb. 	<p>Profil gleby i jego warstwy, rodzaje gleb.</p> <p>Elementy gleby: składniki mineralne i organiczne, woda i powietrze glebowe, organizmy żywe występujące w glebie, próchnica. Właściwości fizyczne gleb.</p> <p>Źródła zanieczyszczenia gleb i ich wpływ na proces niszczenia gleb: chemizacja rolnictwa, kwaśne deszcze, wyręb lasów, budownictwo przemysłowe.</p> <p>Metody biologiczne i fizyczne stosowane do badania jakości gleb.</p> <p>Kwasowość i zasadowość gleb.</p> <p>Rośliny wskaźnikowe dla gleb o różnej kwasowości.</p> <p>Wpływ różnych systemów uprawy roślin na jakość gleb.</p> <p>Degradacja gleb. Dewastacja gleb. Metody ochrony gleb przed degradacją.</p> <p>Wpływ zanieczyszczenia gleby na jakość życia na Ziemi.</p> <p>Metody ochrony gleb.</p> <p>Obliczenia procentowe. Równania liniowe. Elementy statystyki. Wykresy funkcji, diagramy.</p> <p>Arkusze kalkulacyjne. Program PowerPoint. Program Paint</p>



A Ziemia naszym kosztem się kręci...		
Problem badawczy: postęp i sukces cywilizacyjny osiągamy kosztem środowiska naturalnego.		
zagadnienia	zadania	treści
<p>Ile gleba może znieść? – wpływ intensywnej eksploatacji gleby na jej skład jakościowy</p> <p>Czy gleba pozostaje niezmienna?</p> <p>Czy na każdej glebie wszystko wyrośnie?</p> <p>Czy istnieje granica użytkowania i wydajności gleby?</p> <p>Czy dobrze jest nawadniać glebę?</p> <p>Dlaczego niszczenie szaty roślinnej wzmacnia erozję gleb?</p> <p>Co to jest dobra kultura rolna?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Badanie składu gleby w ogródkach, na działkach, polach uprawnych. • Badanie właściwości gleby zmieniających się w czasie (godziny, dnia). • Zebranie informacji o właściwościach gleby zmieniających się w ciągu lat (setek, tysięcy lat). • Porównywanie temperatury gleby na różnych głębokościach i temperatury powietrza – wykresy, wnioski. • Pomiary przepływu wody w glebie i ocena zdolności filtracyjnych gleby – wyciąganie wniosków. • Pomiar czasu przepływu wody przez gleby o różnych właściwościach oraz objętość przesiąkającej wody. • Ocenianie zdolności filtracyjnych różnych gleb poprzez pomiar pH wody przed przepływem przez glebę i po przesączeniu, ocena zmiany czystości (klarowność) wody przepływającej przez różne gleby. • Sprawdzanie, ile wody może zatrzymać gleba poprzez ważenie mokrych i suchych próbek glebowych. • Przeprowadzenie doświadczenia pokazującego wpływ różnych czynników środowiska na rozkład materii w glebie (różne warunki w słoikach z glebą i kawałkami owoców) – obserwacja, wnioski. • Hodowanie roślin na różnych glebach (z lasu, znad rzeki, z ogrodu, blisko piaskownicy) – obserwacja i analizowanie. • Hodowanie roślin na wybranym podłożu przy jednoczesnym użytkowaniu, podlewaniu różnymi substancjami – obserwacja i analizowanie sytuacji. • Przeprowadzenie wywiadów z właścicielami ogrodów z rolnikami na temat uprawianych roślin na przestrzeni lat. • Porównywanie jakości gleby w zależności od różnorodności upraw w czasie. • Przeprowadzenie wywiadów na temat wielkości zbiorów i analizowanie zebranych danych ze względu na jakość gleby. • Ustalanie powierzchni upraw i ilości plonów oraz obliczanie wydajności (z hektara, m²). • Obliczanie kosztów, strat i zysków związanych z uprawą roślin (obliczenia procentowe). • Prezentowanie efektów badań (wykresy, tabele, diagramy). • Zebranie informacji na temat wpływu praktyk rolniczych na glebę i środowisko (zebranie danych historycznych). 	<p>Gleba jako biologicznie czynna powierzchnia skorupy Ziemi.</p> <p>Materia organiczna gleby, próchnica glebowa (humus glebowy). Zawartość i jakość materii organicznej martwej. Humifikacja.</p> <p>Infiltracja wodna gleby. Konsystencja gleby.</p> <p>Poziom glebowy, profil glebowy. Żyzność gleby (rodzaj skały macierzystej). Typ gleby (zależność od rodzaju podłoża, strefy klimatycznej i roślinności).</p> <p>Zdolność do gromadzenia wody i oddawania jej roślinom.</p> <p>Wymiana powietrza pomiędzy glebą i atmosferą.</p> <p>Wieczna zmarzlina.</p> <p>Rośliny próchnicotwórcze (stepy).</p> <p>Procesy degradacji gleby:</p> <ul style="list-style-type: none"> • erozja wywołana działaniem wody, wiatru i prowadzeniem upraw, • spadek zawartości węgla organicznego w glebie i różnorodności biologicznej gleby, • zasolenie i akumulacja sodu, • skażenie gleby metalami ciężkimi i środkami ochrony roślin, • wylesianie, wyjąławianie, • pustynnienie i stepowanie, • melioracje odwadniające, • obniżenie wód gruntowych, • eksploatacja kopalin, • biologiczne zanieczyszczenie gleby, • monokultura i podozmian. <p>Elementy statystyki. Figury płaskie – pola powierzchni. Obliczenia procentowe. Równania i układy równań w zadaniach tekstowych. Proporcje. Logarytm dziesiętny.</p> <p>Arkusze kalkulacyjny. Program PowerPoint. Program Paint.</p>



6. MATERIAŁ NAUCZANIA

Życie na Ziemi – świat bez tajemnic Problem badawczy: zmiany cywilizacyjne determinują funkcjonowanie organizmów żywych w środowisku.		
zagadnienia	zadania	treści
<p>Rośliny przyjazne i wrogie – rola roślin w życiu człowieka</p> <p>Jakie działania człowieka powodują zanikanie roślin wskaźnikowych?</p> <p>Jaki wpływ mogą mieć zioła na zdrowie człowieka?</p> <p>Czy rośliny inwazyjne są niebezpieczne?</p> <p>Jak można wykorzystać działanie ziół w życiu człowieka?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tworzenie zielnika roślin inwazyjnych (niecierpek, barszcz Sosnowskiego, nawłóć, rudbekia, robinia akacjowa, dąb czerwony). • Wycieczka i sporządzanie z wykorzystaniem dostępnych planów mapek okolicy, gdzie rosną rośliny inwazyjne, uprawne lub zioła. • Obserwacja roślin wskaźnikowych, ilustracje, fotografowanie ich, sporządzanie mapki występowania roślin wskaźnikowych w okolicy. • Obserwacja czynników sprzyjających inwazyjności roślin. • Wyszukiwanie nazw ziół w składzie recepturowym niektórych farmaceutyków. • Wycieczka do herbarium i/lub do sklepu spożywczego (gatunki ziół, sposób uprawy, wykorzystanie). • Tworzenie zielarskich recept na wybrane schorzenia. • Magia i ziołolecznictwo a nauka (pokaz, prezentacja multimedialna). • Sporządzanie prostych wywarów i naparów ziołowych z dostępnych składników. • Wykonanie plakatu przedstawiającego zagrożenie roślinami inwazyjnym. • Konkurs fotograficzny/plastyczny – najpiękniejsza roślina inwazyjna. • Hodowanie w doniczkach wybranych ziół (szałwia, bazylija, tymianek, mięta itp.) – rozpoznawanie ziół. • Tworzenie prostych receptur i wykonywanie potraw z gotowych przepisów z wykorzystaniem wybranych ziół, rozpoznawanie smaku, organizacja ziołowego przyjęcia. 	<p>Rośliny inwazyjne, wskaźnikowe, zioła.</p> <p>Cechy gatunkowe roślin – czynniki sprzyjające rozwojowi albo zanikaniu. Oddziaływanie między organizmami – konkurencja.</p> <p>Korzyści i zagrożenia wyływające ze stosowania ziół.</p> <p>Zagrożenia płynące z rozprzestrzeniania się roślin inwazyjnych.</p> <p>Wpływ ziołolecznictwa na wybrane schorzenia.</p> <p>Wykorzystanie ziół w kuchni.</p> <p>Proporcje. Obliczenia procentowe. Objętość (jednostki objętości). Proporcje. Plan, mapa, skala. Obliczenia procentowe (stężenie procentowe).</p>



Kolory w środowisku przyrodniczym		
Problem badawczy: zjawiska przyrodnicze tworzą barwy.		
zagadnienia	zadania	treści
<p>Barwy ziemi – gleba, skały i minerały w przemyśle</p> <p>W ilu kolorach jest ziemia?</p> <p>Dlaczego trawa jest zielona a kwiaty kolorowe?</p> <p>Jak wydobyć farby z ziemi i roślin?</p> <p>W jaki sposób przemysł wpływa na zmianę barwy ziemi?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Wycieczki i badania w terenie: obserwacja różnych rodzajów gleb, zbieranie i porównywanie próbek gleby z różnych miejsc (podwórko, ogródek przydomowy, pole uprawne, skwer przy ulicy). • Identyfikowanie gleb, porównywanie ich składu, określanie podobieństw i różnic, cech charakterystycznych. • Szukanie składników wpływających na barwę gleby. • Identyfikowanie skał: zbieranie, opisywanie, porównywanie próbek. • Identyfikowanie minerałów, określanie ich barwy, kruszenie, rozdrabnianie. • Rozróżnianie substancji organicznych i nieorganicznych, obserwowanie pod mikroskopem, opisywanie, rysowanie obserwowanych obiektów. • Pozyskiwanie pigmentów z gleby, skały i roślin. • Pozyskiwanie barwników roślinnych w procesie gotowania. • Farbowanie papieru, wełny. • Tworzenie zielników roślin barwiących. • Wycieczki do zakładów przemysłowych – przeprowadzanie wywiadów, ankietowanie. • Przygotowywanie farb z surowców naturalnych według starych receptur. • Zaprojektowanie prezentacji: „Dlaczego mam taki kolor?” (album, opis, plakat, prezentacja multimedialna). • Prezentacje rozwiązań problemów badawczych. 	<p>Czynniki naturalne wpływające na barwę gleby (klimat, skała macierzysta).</p> <p>Rodzaje i skład gleby.</p> <p>Warstwy gleby i czynniki wpływające na ich barwę.</p> <p>Profil gleby i jego warstwy.</p> <p>Poziomy glebowe.</p> <p>Składniki gleby: faza stała, płynna i gazowa.</p> <p>Gleby luźne, zwarte, lekkie.</p> <p>Skały i minerały: budowa, właściwości, rodzaje.</p> <p>Typy skał: osadowe, magmowe, metamorficzne.</p> <p>Skład mineralny skał.</p> <p>Barwa jako cecha charakterystyczna minerałów.</p> <p>Czynniki wpływające na barwę minerałów.</p> <p>Podział minerałów ze względu na właściwości barwne.</p> <p>Surowce mineralne i ich wpływ na barwę gleby.</p> <p>Substancje organiczne i nieorganiczne w glebie.</p> <p>Warunki klimatyczne a kolorystyczna szata roślin.</p> <p>Barwy ochronne i odstrasżające u organizmów.</p> <p>Naturalne barwniki i ich wykorzystanie.</p> <p>Pigmenty organiczne i mineralne.</p> <p>Pigmenty sztuczne i naturalne.</p> <p>Ingerencja człowieka w kształtowanie kolorystyki roślin.</p> <p>Rozpoznawanie roślin barwierskich.</p> <p>Technologia otrzymywania farb według starych receptur.</p> <p>Źródła zanieczyszczeń przemysłowych gleby i ich wpływ na barwę gleby.</p> <p>Postrzeganie barw, budowa oka, zaburzenia postrzegania barw.</p> <p>Arkusze kalkulacyjny.</p> <p>Program PowerPoint. Program Paint.</p> <p>Mapa, plan, skala.</p> <p>Porcje.</p> <p>Konstrukcje geometryczne. Modele brył.</p> <p>Elementy statystyki.</p>



6. MATERIAŁ NAUCZANIA

Szlachetne zdrowie...		
Problem badawczy: cywilizacja i natura wpływają na zdrowie człowieka.		
zagadnienia	zadania	treści
<p>Zdrowo, smacznie i ładnie – żywienie człowieka.</p> <p>Czy wiesz, co jesz?</p> <p>Jak wyprodukować pomarańczowe jedzenie?</p> <p>Po co jest data ważności?</p> <p>Odżywianie czy dieta?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Badanie pochodzenia żywności (sklep osiedlowy, supermarket, targ, sklepik szkolny, restauracja, bar typu fast food, stołówka szkolna). • Analizowanie składu produktów spożywczych (substancje odżywcze, balastowe, smakowe i zapachowe, szkodliwe, konserwanty, barwniki, drobnoustroje). • Przeprowadzenie obserwacji i wywiadów: sposoby przechowywania żywności (tradycyjne i nowoczesne technologie). • Analizowanie rynku reklam o żywności: siła i zasięg, wybór i styl odżywiania. • Przeprowadzanie doświadczeń organoleptycznych, laboratoryjnych dotyczących jakości produktów przeterminowanych. • Przeprowadzanie wywiadów i ankiet: od producenta do konsumenta. • Opracowanie poradnika: „Zdrowe odżywianie”. • Przeprowadzenie wywiadu z mistrzem kuchni. • Wycieczka do instytutu badania zmodyfikowanej żywności. • Opracowanie zebranych danych pod względem ilościowym i jakościowym. 	<p>Pożywienie: składniki odżywcze. Wartość energetyczna produktów żywnościowych.</p> <p>Zasady prawidłowego żywienia. Zapotrzebowanie energetyczne człowieka. Indeks masy ciała BMI.</p> <p>Nawyki żywieniowe. Nadwaga – niedowaga. Bulimia, anoreksja.</p> <p>Produkcja żywności. Marketing i handel – rynek konsumencki.</p> <p>Żywność modyfikowana genetycznie, żywność ekologiczna.</p> <p>Toksyczne związki w żywności.</p> <p>Przepisy prawne i normy żywieniowe.</p> <p>Sztuka kulinarna.</p> <p>Elementy statystyki. Proporcje. Obliczenia procentowe. Arkusze kalkulacyjny. Program PowerPoint. Program Paint.</p>



7. Zadania interdyscyplinarne do realizacji programu w ramach wybranych problemów badawczych

L.p.	Zadanie	Osiągnięcia ucznia
1	Ustalenie harmonogramu działań i podział obowiązków.	Umiejętność planowania pracy.
2	Szukanie informacji w różnych źródłach.	Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji, ich weryfikowanie i wartościowanie.
3	Przedstawianie i uzasadnianie własnych propozycji działań (negocjowanie stanowisk, wybór optymalnej propozycji).	Umiejętność współpracy w grupie.
4	Realizowanie działań w ramach wybranego problemu badawczego.	Umiejętność stawiania hipotez i ich sprawdzania Umiejętność wnioskowania.
5	Wykorzystywanie wiedzy i umiejętności w zakresie przedmiotów matematyczno-przyrodniczych do rozwiązywania wybranych ekologicznych problemów badawczych.	Wzrost motywacji i zainteresowania przedmiotami matematyczno-przyrodniczymi. Wzrost świadomości ekologicznej i otwartość na podejmowanie działań proekologicznych w życiu codziennym.
6	Tworzenie materiałów w ramach dokumentowania pracy (tworzenie opisów, czytanie i sporządzanie map, planów, wykorzystywanie technologii komputerowej i informacyjnej, tworzenie analiz statystycznych, wykonywanie plakatów, rysunków, fotografii, tworzenie makiet, tworzenie raportów).	Umiejętność dokumentowania pracy.
7	Ustalenie formy prezentowania efektów pracy nad problemem badawczym. Wybór i dostosowanie odpowiednich materiałów – dokumentów do prezentacji efektów pracy.	Umiejętność prezentowania efektów pracy.
8	Dokonywanie oceny pracy własnej i kolegów. Dokonywanie oceny efektów pracy własnej i kolegów.	Umiejętność ewaluacji własnej pracy. Umiejętność dokonywania adekwatnej, kryterialnej samooceny.



8. Przewidywane osiągnięcia ucznia w zakresie umiejętności matematyczno-przyrodniczych:

Uczeń powinien:

1. formułować hipotezy,
2. badać elementy środowiska,
3. planować i przeprowadzać doświadczenia,
4. wskazywać i wyjaśniać związki przyczynowo-skutkowe w środowisku przyrodniczym,
5. wykorzystywać modelowanie matematyczne w sytuacjach praktycznych,
6. wykorzystywać wiedzę matematyczną w sytuacjach praktycznych (wielomiany, funkcje, elementy statystyki, szacowanie wielkości, obliczenia procentowe, skala i mapa, własności figur, pola powierzchni figur, objętości brył, twierdzenia matematyczne, przekształcenia geometryczne, konstrukcje geometryczne, szacowanie),
7. stosować technologię informacyjną,
8. projektować zmiany i działania naprawcze w środowisku naturalnym,
9. formułować reguły i zasady na podstawie zebranych danych,
10. czytać mapę, rysować plan, obliczać odległości, korzystać ze skali,
11. posługiwać się kluczami do oznaczania roślin, zwierząt oraz przewodnikami geograficznymi.



9. Ocenianie pracy uczniów

Proces oceniania w projekcie edukacyjnym jest jednym z jego ważniejszych elementów. W zależności od obszaru projektu, realizatorów, specyfiki szkoły należy zaplanować sposób oceniania pracy i osiągnięć uczniów. W projekcie edukacyjnym priorytetowym sposobem oceniania jest samoocena uczniów oraz wyrażona w związku z nią akceptacja (lub jej brak) nauczyciela. Dlatego już w etapie planowania działań w ramach wybranego problemu badawczego, grupa projektowa uczniów i zespół nauczycieli współpracujących w projekcie, w drodze debaty i negocjacji ustalają kryteria samooceny (grupowej, indywidualnej) oraz inne sposoby oceniania postępów uczniów.

1. Główne źródła informacji o procesie uczenia się i osiągnięciach ucznia:
 - b) obserwacja,
 - c) autorefleksja,
 - d) komunikacja,
 - e) współpraca,
 - f) planowanie,
 - g) działanie,
 - h) wyniki,
 - i) prezentacje.
2. Ocenianie jest integralną częścią procesu uczenia się metodą projektu dlatego:
 - a) powinno wzmacniać i wspierać uczniów w realizacji projektu,
 - b) nie powinno zakłócać pracy nad projektem,
 - c) powinno być oparte o wcześniej ustalone zasady, kryteria,
 - d) powinno obejmować różnorodność demonstrowania wiedzy, umiejętności i postaw uczniów.
3. Odpowiedzi na poniższe pytania mogą poprzedzić budowanie narzędzi do oceny:
 - a) kto będzie oceniać? (nauczyciel czy uczeń),
 - b) kto będzie oceniany? (uczeń czy zespół uczniów),
 - c) co będzie oceniane? (np. wiadomości, umiejętności, postawy, wyniki pracy, terminowość, oryginalność, nowatorstwo),
 - d) kiedy będzie oceniane? (np. na bieżąco, po każdym etapie projektu, po wykonaniu zadania, po przedstawieniu sprawozdania czy raportu),
 - e) w odniesieniu do czego będzie oceniane? (np. celu, interdyscyplinarności, osiągnięć, postaw).
4. Przykładowe narzędzia oceniania:
 - a) karta oceny projektu,
 - b) karta oceny zadania,
 - c) karta oceny prezentacji,
 - d) arkusz samooceny,
 - e) ankieta ewaluacyjna.



NOTATKI



NOTATKI



NOTATKI