



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

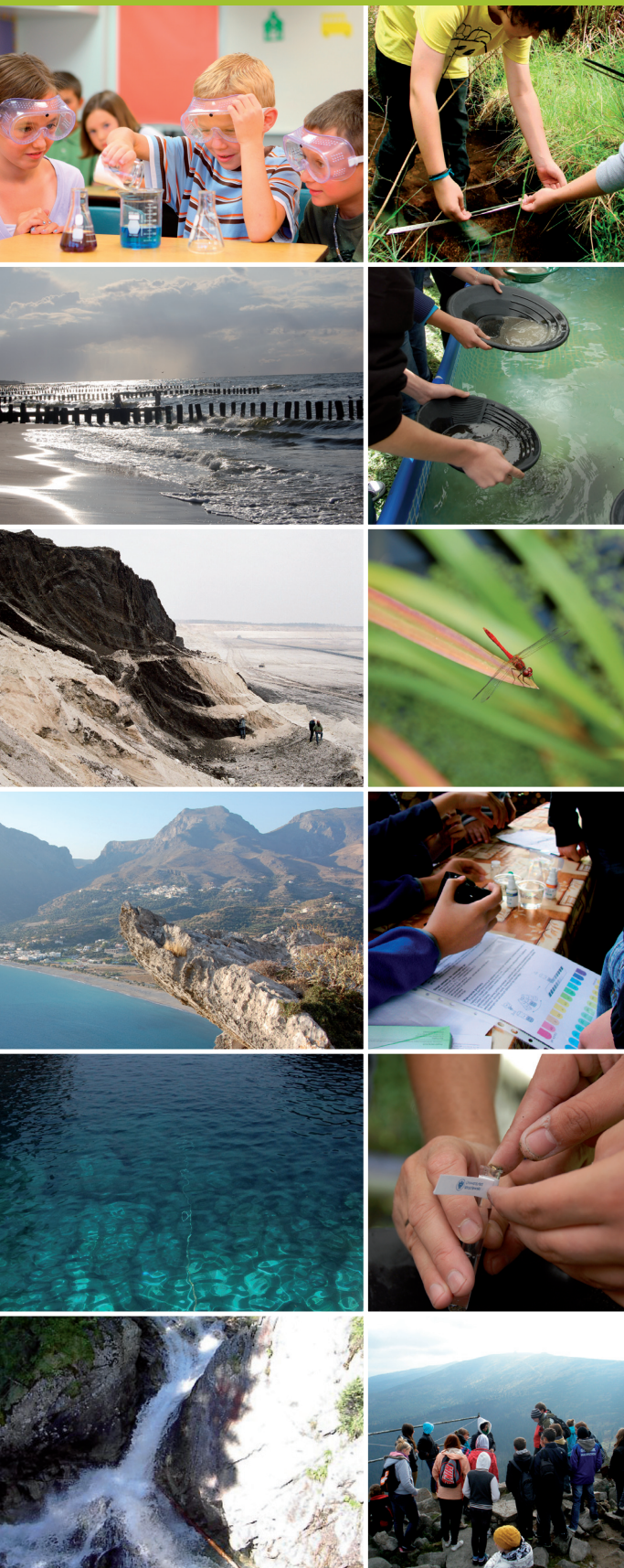
DK
Dobre Kadry
Centrum badawczo-szkoleniowe Sp. z o.o.

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 PODSTAWOWE

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

Człowiek – najlepsza inwestycja

www.innowacyjnyekolog.pl

Wrocław, 2013



SZKOŁA PODSTAWOWA



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 realizujących projekt.....	10
Zadania nauczyciela-koordynatora	10
Ważne	10
6. Materiał nauczania	11
Woda	12
Powietrze	17
Ziemia	21
7. Zadania interdyscyplinarne do realizacji programu w ramach wybranych problemów badawczych	25
8. Przewidywane osiągnięcia ucznia w zakresie umiejętności matematyczno-przyrodniczych.....	26
9. Ocenianie pracy uczniów.....	27



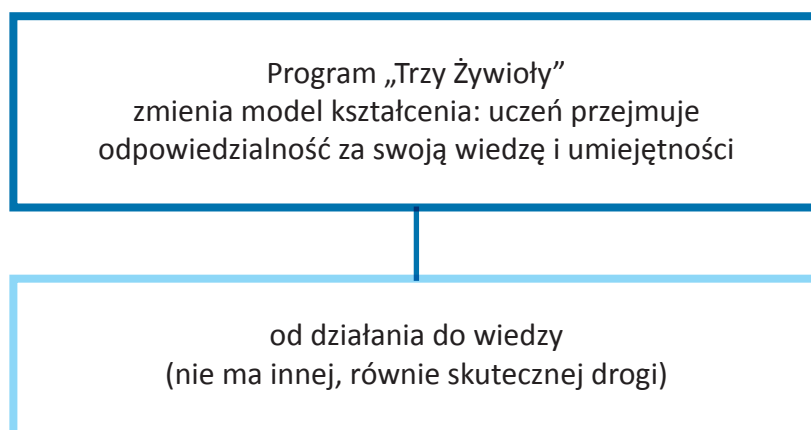
1. Wstęp

Podstawowym celem programu „Trzy żywioły” jest przygotowanie ucznia do rozbudzania aktywności poznawczej, umiejętnego planowania własnego rozwoju i samokształcenia. Oczekiwanym efektem realizowanych w ramach programu działań będzie 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” wskazuje szerokie możliwości wykorzystywania metody projektu edukacyjnego w nauczaniu przedmiotów matematyczno-przyrodniczych na różnych etapach kształcenia, w różnych dziedzinach życia. Jego realizacja przyniesie uczniom satysfakcję i da poczucie sprawstwa w procesie kształcenia. I to właśnie stanowi ideę i zasadnicze zadania programu.

Nowatorstwo programu polega na:

- interdyscyplinarności (treści przedmiotowe, wykraczające poza podstawę programową są tylko pretekstem do osiągnięcia celów),
- realizacji metodą projektu edukacyjnego,
- realizacji w grupie uczniów w różnym wieku na obowiązkowych zajęciach pozalekcyjnych (wyjście poza ramy systemu klasowo-lekcyjnego).



Program adresowany jest do uczniów klas IV-VI szkoły podstawowej. Nietypowe rozwiązania organizacyjne polegające na odejściu od formy pracy w jednorodnej grupie wiekowej będą stymulować odpowiedzialność i wzajemne wspieranie się w zespole.

Założenia programu opierają się na fundamentach nowoczesnej edukacji, które wyznaczają kierunki rozwoju i rolę ucznia w procesie kształcenia (odpowiedzialne uczenie się poprzez doświadczanie, badanie i porządkowanie poznawanego świata).

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.

Program nakreśla sylwetkę ucznia kreatywnego, poszukującego, aktywnego. Dzięki zastosowaniu metody projektu edukacyjnego zostały stworzone warunki do codziennego doświadczania sytuacji badawczych i eksperymentów, wnioskowania i twórczego działania.

W programie jest jasno określona rola i zadania nauczyciela. Nauczyciel w tym programie, to przewodnik, życzliwy doradca. Nadal kieruje procesem nauczania, 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 umożliwi 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. rozbudzenie i wspieranie zainteresowań przedmiotami matematyczno-przyrodniczymi wśród uczniów,
2. twórcze integrowanie wiedzy z różnych dziedzin (przedmiotów),
3. kształtowanie otwartości na poznawanie świata poprzez samodzielne działanie,
4. kształtowanie postaw i zachowań proekologicznych.



4. Cele szczegółowe

Rozwijanie u uczniów umiejętności:

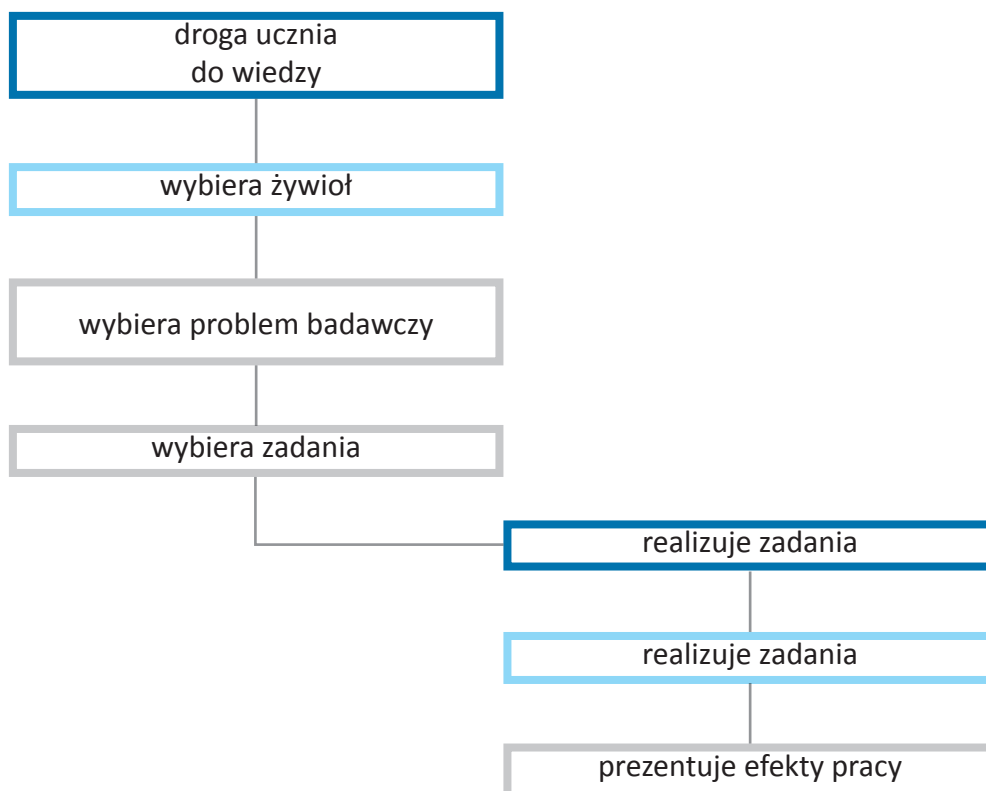
1. rozpoznawanie i definiowanie prostych problemów badawczych,
2. prowadzenie obserwacji przyrodniczych,
3. posługiwanie się prostymi metodami badania środowiska,
4. prowadzenie doświadczeń i eksperymentów przyrodniczych,
5. zbieranie danych, ich opracowywanie (zestawienia, diagramy, wykresy), analizowanie i wyciąganie wniosków,
6. wykorzystanie narzędzi matematycznych w życiu codziennym,
7. prezentowanie wyników badań z wykorzystaniem prezentacji przygotowanych z użyciem programu Powerpoint,
8. prezentowanie efektów własnej pracy i uzasadnianie swojego stanowiska,
9. współpraca w grupie (odpowiedzialne pełnienie przyjętych ról społecznych),
10. ocena pracy własnej i innych,
11. wykorzystywanie zdobytej wiedzy na lekcjach matematyki i przyrody.



5. Sposób realizacji programu

Program skierowany jest do uczniów szkół podstawowych. Program „Trzy żywioły” jest spójny z podstawą programową przede wszystkim w obszarze celów, które jednoznacznie opisują kompetencje i postawy uczniów w szkole podstawowej. 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 z matematyki i przyrody i nie są podzielone na przedmioty).

1. Program jest przeznaczony do pracy z wybraną grupą uczniów z II etapu edukacyjnego.
2. Materiał nauczania został podzielony na pięć problemów badawczych dotyczących trzech żywiołów: wody, powietrza i ziemi.
3. W ramach problemu badawczego, dotyczącego wybranego żywiołu wyodrębnione są jeszcze problemy szczegółowe (I kolumna tabeli „Materiał nauczania”).
4. 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.
5. Praca nad problemem badawczym polega na realizacji wybranych zadań spośród zaproponowanych w materiale nauczania (II kolumna tabeli).
6. Uczniowie uczestniczący w realizacji programu pracują w 4–5 osobowych zespołach w ramach wybranego problemu badawczego dla całej 20-osobowej grupy.
7. 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 ścisłej współpracy z nauczycielem.
8. Prezentacja pracy całej 20-osobowej grupy następuje po wykonaniu wszystkich wybranych przez zespoły zadań. Sposób prezentowania zależy od przyjętych do wykonania zadań i wspólnej, uczniów i nauczycieli, decyzji w tej sprawie.

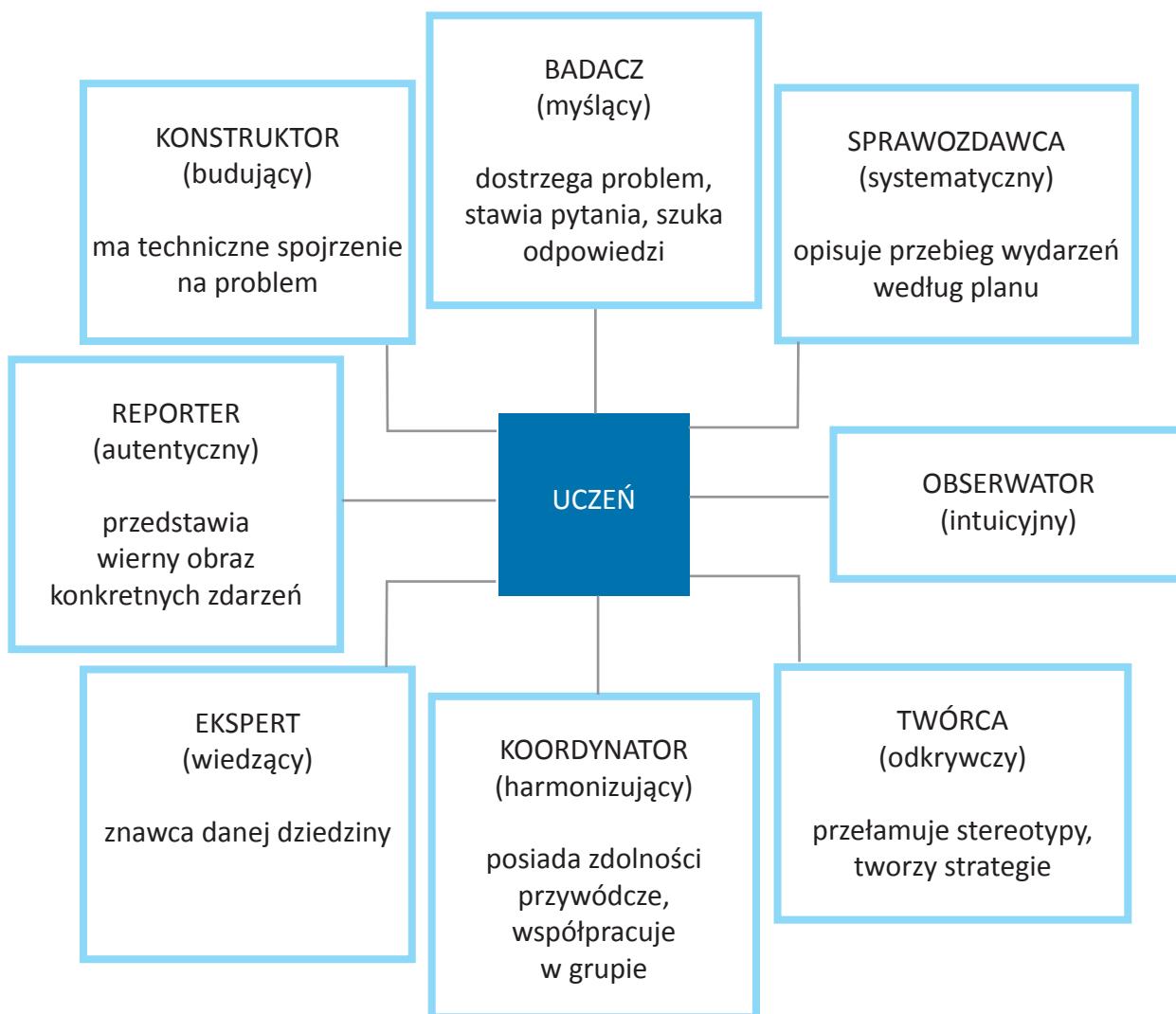




W programie znajdują się skrypty dla nauczycieli (wskazówki metodyczne i specjalistyczne, propozycje metod wspierających realizację projektu edukacyjnego, opisy doświadczeń, instrukcje, przykładowe scenariusze zajęć), które ułatwią nauczycielom pracę.

Realizacja programu „Trzy żywioły” pozwoli na wykształcenie określonej sylwetki ucznia oraz „wymusi” role, jakie będą pełnić nauczyciele.

Sylwetka ucznia



Rola nauczyciela

Rola nauczyciela w pracy metodą projektu jest szczególnie ważna. W toku realizacji projektu uczniowie najczęściej pracują w małych grupach, których skład i konfiguracja ulegają zmianom w zależności od wykonywanych zadań. Nauczyciele powinni zadbać o to, by tworzone zespoły projektowe były zróżnicowane pod względem wieku, umiejętności, zainteresowań, ale także temperamentu, by w jednej grupie nie znaleźli się np. sami liderzy. W niektórych sytuacjach dla wykonania konkretnych zadań wskazane będzie postępowanie odwrotne – w grupie powinny znaleźć się osoby o podobnych pasjach. Zawsze natomiast należy pamiętać, by unikać łączenia w zespołach osób wyraźnie skonfliktowanych. Nauczyciele zatem, powinni dobrze poznać uczniów (zajęcia integracyjne).

Nauczyciele powinni dysponować wspólnie opracowanym terminarzem, w którym kolejne etapy wykonywania zadań przez uczniów zostaną dobrze opisane i zaplanowane. Pozwoli to uniknąć uczestnikom nawału pracy pod koniec i bezczynnością w fazie wstępnej.

Nauczyciele powinni także monitorować terminowość wykonywania zadań przez zespoły projektowe, przede wszystkim powinni monitorować i weryfikować drogę uczniów do osiągnięcia zamierzonego efektu.



5. SPOSÓB REALIZACJI PROGRAMU

Zadania nauczycieli realizujących projekt

Katalog zadań dla zespołu nauczycieli pracujących w projekcie edukacyjnym:

1. 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 (co najmniej 5 problemów badawczych, w tym co najmniej 1 z każdego żywiołu),
6. ustalenie (wspólnie z uczniami) zasad wyboru zadań do realizacji w ramach danego problemu badawczego,
7. zaplanowanie metod pracy, za pomocą których uczniowie samodzielnie mogą kształcić swoją wiedzę i umiejętności.

Katalog zadań dla nauczyciela pracującego w zespole:

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

Zadania nauczyciela-koordynatora

1. wyłonienie zespołu nauczycieli do realizacji projektu (segmentu projektu),
2. rekrutacja uczniów do realizacji projektu (co najmniej jedna 20-osobowa grupa),
3. ustalenie harmonogramu działań zespołu nauczycieli,
4. koordynowanie pracy nauczycieli i wspieranie pracy uczniów,
5. zorganizowanie spotkania z rodzicami i ustalenie zasad współpracy,
6. współpraca z nauczycielami w ramach przygotowania uczniów do prezentacji efektów pracy.

Ważne

Interdyscyplinarny zespół nauczycieli powinien współpracować na każdym etapie realizacji programu „Trzy żywioły”. Wszystkie problemy badawcze realizowane w ramach programu 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 uczniowskich zespołów 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
Mieszkańcy Ziemi (Halo! Tu Ziemia) 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
Kolorowy czy szary – ten świat ZJAWISKA PRZYRODNICZE TWORZĄ BARWY	Odcienie błękitu Zmiany barwy wody	Wieje, pada, grzeje... Zjawiska meteorologiczne	Barwy Ziemi Gleba, skały, minerały w przemyśle farbiarskim i nie tylko
Jak żyć zdrowo... 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

Smog czy smok... 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>	<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 gazowanej, mineralnej, wodociągowej, deszczówki, destylowanej pod kątem zawartości substancji mineralnych i gazów. • Pomiar ilości opadów – budowa stacji meteorologicznej. • 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 oraz prostych badań fizyko-chemicznych 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). • 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 (np. 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 popularnonaukowej „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. Rozpuszczalność substancji stałych w wodzie (woda mineralna, twardość wody).</p> <p>Obieg wody w przyrodzie. 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, ryby: okoń, płoć). Klasy czystości wód.</p> <p>Proste metody badania jakości wody i sposoby zapisu obserwacji i wyników.</p> <p>Źródła i rodzaje zanieczyszczeń wód. Eutrofizacja wód. Biodegradacja wód. Sukcesja wód.</p> <p>Wpływ zanieczyszczenia wód na środowisko naturalne, w tym na zdrowie człowieka. Sposoby ochrony wód przed zanieczyszczeniami.</p> <p>Obliczenia procentowe. Równania liniowe. Elementy statystyki. Tworzenie i odczytywanie wykresów, diagramów. Mapa, plan, skala.</p>



A Ziemia naszym kosztem się kręci... 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 – analiza sytuacji). • Tworzenie szkiców, planów, map, filmów. • Prezentowanie własnych doświadczeń i obserwacji na temat racjonalnego i nieracjonalnego wykorzystywania wody. • Ankiety, wywiady środowiskowe (zużycie wody w życiu codziennym). • Analizowanie zużycia wody w domu: pomiary, 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, twardości wody i opisywanie znaczenia tych właściwości. • Badanie jakości wody surowej, uzdatnionej (z wodociągu, źródlanej, studziennej). • 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. • Opracowanie merytoryczne i graficzne wyników badań i propozycji działań (mapy, diagramy zdjęcia, tabele) przy użyciu technologii komputerowej. • 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 (raporty, prezentacje multimedialne, demonstracje modeli, posterów, projekcje filmu). • Przygotowanie i przeprowadzenie konkursu tematycznego. 	<p>Zasoby wodne (woda podziemna, woda powierzchniowa).</p> <p>Warstwy wodonośne.</p> <p>Pozyskiwanie wody (studnia artezyjska, żuraw, abisynka).</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.</p> <p>Obliczenia objętości (jednostki objętości).</p> <p>Plany wybranych obiektów (skala) Mapa (czytanie i nanoszenie wybranych danych, odczytywanie i nanoszenie izolinii).</p>



6. MATERIAŁ NAUCZANIA

Mieszkańcy Ziemi (Halo! Tu Ziemia)		
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"> • Proste doświadczenia badające własności fizyczne i niektóre 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. • Elementarne doświadczenia oczyszczające wodę (gotowanie, filtrowanie, odkażanie przy pomocy związków chemicznych). • Obserwowanie wpływu wody na organizmy żywe (podlewanie kiełków lub roślin doniczkowych różnymi rodzajami wody – przegotowana, mineralna, z kranu, z rzeki, deszczówka). • Przygotowanie krótkiej 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). • Założenie akwarium (obserwacja zachowania ryb w akwarium). • 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 żółtobrzezek, topielica, żyrytwa, kietż, 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>Rola wody w przyrodzie. Woda jako składnik budowy planety i organizmów żywych, w tym człowieka. Obieg wody w przyrodzie. Postaci występowania wody (śnieg, deszcz, lód, para wodna).</p> <p>Wpływ drobnoustrojów na życie roślin, zwierząt, człowieka.</p> <p>Wpływ substancji zanieczyszczających wodę na życie organizmów wodnych i potrzebujących wody do życia.</p> <p>Gatunki roślin i zwierząt żyjące w lokalnych środowiskach wodnych.</p> <p>Przystosowania organizmów żywych do życia w wodzie.</p> <p>Rola planktonu.</p> <p>Bryły geometryczne. Pole powierzchni bryły. Objętość bryły.</p> <p>Plan, mapa, skala.</p> <p>Obliczenia procentowe.</p>



Kolorowy, czy szary – ten świat 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 różnych zbiorników wodnych w najbliższym otoczeniu pod względem zabarwienia wody. • Pobieranie próbek wody z różnych zbiorników naturalnych i sztucznych. • Porównywanie barwy, mętności, przezroczystości wody z różnych zbiorników naturalnych i sztucznych. • Analizowanie właściwości fizycznych, 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. • Tworzenie prezentacji multimedialnych, dokumentowanie wyników pracy z wykorzystaniem różnorodnych technik, fotografowanie, malowanie. 	<p>Właściwości fizyczne i chemiczne wody. Czynniki biologiczne wpływające na barwę wody w różnych akwenach.</p> <p>Wpływ działalności człowieka na zmiany w barwie wody w różnych akwenach.</p> <p>Gęstość wody. Przezroczystość, mętność wody. Fizyczne wskaźniki jakości wody (temperatura, zapach, smak, mętność, przezroczystość, barwa).</p> <p>Zjawiska powodujące zmiany stanów skupienia wody i ich wpływ na barwę wody. Wpływ odpadów organicznych i przemysłowych na barwę wody.</p> <p>Odbicie światła od powierzchni wody. Załamanie fali świetlnej po wejściu do wody. Związki pomiędzy długością fali świetlnej a barwą: widmo kolorów. Osłabianie strumienia światła na skutek pochłaniania. Zależność barwy wody od właściwości geologicznych podłoża. Skład chemiczny ścian i dna zbiorników wodnych a barwa wody (Jeziora w Rudawach Janowickich). Tęcza jako zjawisko optyczne i meteorologiczne. Tęcza odbiciowa.</p> <p>Odnawialne i nieodnawialne źródła energii . Energia mechaniczna płynącej wody – „biały węgiel”. Mapa, plan, skala. Konstrukcje geometryczne. Modele brył. Elementy statystyki.</p>



6. MATERIAŁ NAUCZANIA

Jak żyć zdrowo... Cywilizacja i natura wpływają na zdrowie człowieka		
zagadnienia	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. Gromadzenie, klasyfikowanie, opisywanie, katalogowanie zebranego materiału. • Prezentowanie danych na wykresach, diagramach procentowych, blokach schematycznych. • 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. • Zorganizowanie wycieczki do rozlewni wód mineralnych. 	<p>Zasoby wodne. Obieg wody w przyrodzie. Parowanie i skraplanie wody. Opady. Zasoby słodkiej wody. Infiltracja. Transpiracja. Rodzaje wód.</p> <p>Ochrona zasobów wodnych. Pozyskiwanie i dystrybucja czystej wody.</p> <p>Zjawiska fizyczne, fizykochemiczne (napięcie powierzchniowe wody, zamarzanie wody, osmoza, przewodnictwo elektryczne, ciśnienie, temperatura, widma spektroskopowe). Metabolizm. Właściwości wody. Energia mechaniczna płynącej wody. Woda martwa i żywa. Ożywianie wody.</p> <p>Funkcje wody w życiu. Woda w organizmie człowieka. Spożycie wody. Czystość wody. Oczyszczanie wody. Zdrowie przez wodę. Choroby a woda.</p> <p>Obliczenia procentowe. Elementy statystyki. Proporcje. Funkcje i wykresy.</p>



POWIETRZE

Smog czy smok... 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>Wędrówka 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 ich 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) 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 popularno–naukowej „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 w środowisku.</p> <p>Źródła i rodzaje zanieczyszczeń atmosfery ziemskiej, powietrza atmosferycznego, powietrza w budynkach mieszkalnych, zakładach pracy i użyteczności publicznej.</p> <p>Migracja zanieczyszczeń.</p> <p>Metody biologiczne i fizyko-chemiczne 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>Sposoby ochrony powietrza przed zanieczyszczeniami.</p> <p>Alternatywne źródła energii.</p> <p>Obliczenia procentowe.</p> <p>Równania liniowe.</p> <p>Elementy statystyki.</p> <p>Tworzenie i odczytywanie wykresów, diagramów.</p> <p>Mapa, plan, skala.</p> <p>Konstrukcje geometryczne.</p>



6. MATERIAŁ NAUCZANIA

A Ziemia naszym kosztem się kręci... 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, przeprowadzenie i analizowanie wyników – ankieta na temat uciążliwości hałasu i wibracji. • 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 (diagramów, wykresów). • Analizowanie dźwięku z wykorzystaniem TK. • 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. 	<p>Pojęcie hałasu, wibracji.</p> <p>Fale akustyczne.</p> <p>Różnice między hałasem a wibracją.</p> <p>Natężenie dźwięku, poziom natężenia dźwięku.</p> <p>Głośność jako cecha wrażenia słuchowego.</p> <p>Jednostki natężenia i poziomu natężenia dźwięku – jednostki pomiarowe hałasu.</p> <p>Fonometr, jednostki mierzenia hałasu.</p> <p>Źródła hałasu. Źródła wibracji.</p> <p>Fale dźwiękowe. Ultradźwięki.</p> <p>Granice słyszalności: próg słyszalności, próg bólu.</p> <p>Wpływ hałasu na zdrowie człowieka.</p> <p>Narząd słuchu i jego uszkodzenia na skutek hałasu.</p> <p>Sposoby ochrony siebie przed hałasem.</p> <p>Ekran akustyczne – rodzaje ekranów i zasady działania.</p> <p>Czytanie i tworzenie wykresów, diagramów.</p> <p>Elementy statystyki.</p> <p>Plany wybranych obiektów.</p> <p>Mapa (czytanie i nanoszenie wybranych danych, odczytywanie i nanoszenie izolacji).</p>

Mieszkańcy Ziemi (Halo! Tu Ziemia) 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 występujące 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. • Przygotowanie inscenizacji z odgłosami ptaków („Ptasie radio”). • Obserwowanie w okolicy miejsc postojowych w czasie przelotów ptaków. • Obserwacja i schematyczne rysowanie sposobów wędrówek ptaków (trasy, szyki, np. klucze). 	<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, np. szpaki, kaczki, siewkowate, bociany, muchołówki, wilgi, pokrzewki, gile, jemiółuszki, krukowate, łabędzie, skowronki, czajki, sikory itp.</p> <p>Plan, mapa, skala.</p> <p>Obliczenia procentowe.</p> <p>Prędkość, droga, czas.</p> <p>Elementy statystyki.</p> <p>Kalendarz.</p>



Kolorowy czy szary – ten świat 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. • Pomiar 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. • Przeprowadzanie doświadczeń w warunkach laboratoryjnych i szkolnych. • Odczytywanie danych statystycznych. • Obserwacja cienia i obliczanie wysokości obiektów rzucających cień. 	<p>Atmosfera ziemska i zjawiska atmosferyczne.</p> <p>Warstwy atmosfery.</p> <p>Czynniki klimatotwórcze, skala klimatu.</p> <p>Podział klimatyczny Ziemi.</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>Aerozole wodne: zamglenia, mgła, chmura.</p> <p>Para wodna w atmosferze.</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>Odnawialne i alternatywne źródła energii (kolektory słoneczne, wiatraki).</p> <p>Twierdzenie Talesa</p> <p>Mapa, plan, skala.</p> <p>Konstrukcje geometryczne.</p> <p>Pola powierzchni wielokątów.</p> <p>Skala Beaufort'a.</p>



6. MATERIAŁ NAUCZANIA

Jak żyć zdrowo... 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 i intensywności. 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. Zjawisko dyfuzji. Zapachy naturalne, woń kwiatów, zapachy sztuczne.</p> <p>Moc zapachów. Rozchodzenie się zapachu w powietrzu. Klasyfikacje zapachów, stosowane w praktyce.</p> <p>Zapach i smak (słodki zapach). Nos człowieka – jego budowa, funkcje i choroby. Węch, zmysł powonienia, adaptacja węchowa.</p> <p>Pamięć węchowa. Jakość hedoniczna zapachu.</p> <p>Neutralizacja zapachów. Prawo Webera-Fechnera i Stevensa. Zanieczyszczenia atmosferyczne.</p> <p>Mapa i plan. Obliczenia procentowe. Elementy statystyki.</p>



ZIEMIA

Smog czy smok...		
Działalność człowieka wpływa na zmiany w środowisku naturalnym.		
zagadnienia	zadania	treści
<p>Co w glebie... piszczy? – właściwości fizyko-chemiczne 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 czynników naturalnych oraz 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, – pomiar i obliczanie pojemności wodnej badanych gleb, – badanie właściwości sorpcyjnych gleby, – badanie zawartości węgla wapnia w glebie, – badanie wpływu dżdżownic na glebę. • Opracowanie merytoryczne i graficzne wyników badań (mapy, diagramy zdjęcia, tabele itp.) przy użyciu technologii komputerowej. • Zapoznanie się z dopuszczalnymi stężeniami 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. • Przygotowanie sesji popularnonaukowej „Co w glebie... piszczy?” z prezentacją zastosowanych metod badawczych oraz wyników pomiarów. • 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 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. Elementy gleby: składniki mineralne i organiczne, woda i powietrze glebowe, organizmy żywe występujące w glebie, próchnica. Właściwości fizyczne gleb.</p> <p>Źródła zanieczyszczenia 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. 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>Obliczenia procentowe. Równania liniowe. Elementy statystyki. Tworzenie i odczytywanie wykresów, diagramów.</p>



6. MATERIAŁ NAUCZANIA

A Ziemia naszym kosztem się kręci... 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 analiza. • 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, w tym 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. Materia organiczna gleby, próchnica glebowa, humus glebowy. Zawartość i jakość materii organicznej martwej. Humifikacja. Infiltracja wodna gleby. Konsystencja gleby. 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>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, • skażenie gleby metalami ciężkimi i środkami ochrony roślin, • wylesianie, • wyjąławianie, • pustyńnienie i stepowienie, • melioracje odwadniające, • obniżenie wód gruntowych, • eksploatacja kopalni, • biologiczne zanieczyszczenie gleby, • monokultura i płodozmian. <p>Elementy statystyki. Figury płaskie – pola powierzchni. Obliczenia procentowe. Proporcje.</p>



Mieszkańcy Ziemi (Halo! Tu Ziemia)		
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. • Wycieczka i sporządzanie planów i mapki okolicy, gdzie rosną rośliny inwazyjne, uprawne lub zioła. • Obserwacja roślin wskaźnikowych w okolicy (ilustracje, fotografowanie, sporządzanie mapki występowania). • 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. • „Była sobie Baba Jaga” – magia i ziołolecznictwo a nauka – pokaz, prezentacja multimedialna. • Sporządzanie prostych wywarów i naparów ziołowych z dostępnych składników. • Wykonanie plakatu przedstawiającego zagrożeni roślinami inwazyjnym. • Konkurs fotograficzny lub plastyczny – najpiękniejsza roślina inwazyjna. • Hodowanie w doniczkach wybranych ziół (szałwia, bazylija, tymianek, mięta) – 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.</p> <p>Korzyści i zagrożenia wypływające 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.</p> <p>Obliczenia procentowe.</p>

Kolorowy, czy szary - ten świat		
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, 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 próbek, porównywanie, opisywanie. • Identyfikowanie minerałów, określanie ich barwy, kruszenie, rozdrabnianie. • Rozróżnianie substancji organicznych i nieorganicznych, obserwowanie pod mikroskopem, opisywanie, rysowanie. • Pozyskiwanie pigmentów z gleby, skały i roślin • Pozyskiwanie barwników roślinnych w procesie gotowania. • Farbowanie papieru, wełny. • Tworzenie zielników roślin barwiących. • Wycieczki do zakładów przemysłowych, opracowywanie atlasów, przeprowadzanie wywiadów, ankietowanie. • Przygotowywanie farb z surowców naturalnych według starych receptur. 	<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>Naturalne barwniki w przyrodzie i ich wykorzystanie w życiu człowieka.</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>



6. MATERIAŁ NAUCZANIA

Jak żyć zdrowo... Cywilizacja i natura wpływają na zdrowie człowieka.		
zagadnienia	zadania	treści
Zdrowo, smacznie i ładnie – żywienie człowieka Czy wiesz co jesz? Jak wyprodukować pomarańczowe jedzenie? Po co jest data ważności? Odżywianie czy dieta? Po co zdrowo się odżywiać?	<ul style="list-style-type: none"> • Badanie pochodzenia żywności (sklepik osiedlowy, supermarket, targ, sklepik szkolny, restauracja, bar fast food, stołówka szkolna). • Analizowanie składu poszczególnych produktów spożywczych (substancje odżywcze, balastowe, smakowe, zapachowe, szkodliwe, konserwanty, barwniki, substancje, drobnoustroje). • Obserwacje i wywiady: 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. • Ułożenie tygodniowego jadłospisu stosownego dla swojego wieku. • Opracowanie poradnika: Zdrowe odżywianie. • Przeprowadzenie wywiadu z mistrzem kuchni. • Wycieczka do instytutu badania zmodyfikowanej żywności. 	Pożywienie: składniki odżywcze, kalorie. W polu i w zagrodzie, na plantacji i farmie. Odżywianie i nawyki żywieniowe. Nadwaga – niedowaga. Kultura jedzenia. Produkcja żywności. Marketing i handel – rynek konsumentki. Żywność modyfikowana genetycznie, żywność ekologiczna. Jedzenie i TV. Reklama – i na stół. Sztuka kulinarna. Elementy statystyki. Proporcje. Obliczenia procentowe.



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 działania).	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:

- a) badać wybrane elementy środowiska,
- b) planować i przeprowadzać proste doświadczenia,
- c) prowadzić obserwacje w terenie, pomiary,
- d) posługiwać się przewodnikami,
- e) zakładać hodowlę, prowadzić uprawy,
- f) wskazywać związki przyczynowo-skutkowe w środowisku przyrodniczym,
- g) wykorzystywać modelowanie matematyczne w sytuacjach praktycznych,
- h) wykorzystywać wiedzę i umiejętności matematyczne w sytuacjach praktycznych (algorytmy działań, szacowanie, elementy statystyki, obliczenia procentowe, porównywanie ilorazowe, skala i mapa, własności figur, pola powierzchni, objętości brył, twierdzenie Talesa, symetria, konstrukcje geometryczne),
- i) wyszukiwać i selekcjonować informacje na temat zjawisk przyrodniczych,
- j) stosować technologię informacyjną,
- k) projektować zmiany i działania naprawcze w lokalnym środowisku naturalnym.



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 i kryteria,
 - d) powinno obejmować różnorodność demonstrowania wiedzy, umiejętności i postaw uczniów.
3. Obraz postępów uczniów jest wynikiem:
 - a) oceniania kształtującego,
 - b) oceniania sumującego,
 - c) ewaluacji.
4. 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? (wiadomości, umiejętności, postawy, wyniki pracy, terminowość, oryginalność, nowatorstwo),
 - d) kiedy będzie oceniane? (na bieżąco, po każdym etapie projektu, po wykonaniu zadania, po przedstawieniu sprawozdania czy raportu),
 - e) w odniesieniu do czego będzie oceniane? (celu, interdyscyplinarności, osiągnięć, postaw).
5. Przykładowe narzędzia oceniania:
 - a) karta oceny projektu,
 - b) karta oceny zadania,
 - c) karta oceny prezentacji,
 - d) arkusz samooceny,
 - e) ankieta ewaluacyjna.



NOTATKI