

WYKONANE OPRACOWANIE
WSPÓŁFINANSOWANE PRZEZ UNIĘ EUROPEJSKĄ
W RAMACH EUROPEJSKIEGO FUNDUSZU SPOŁECZNEGO



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA!

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



INTERDYSCYPLINARNY PROGRAM ZAJĘĆ POZALEKCYJNYCH PROWADZONYCH METODĄ PROJEKTU

*Woda w środowisku
w aspekcie lokalnym
i globalnym*

www.gmina-gorlice-innowacyjny.pl

 PROJEKT
INNOWACYJNY



GMINA
GORLICE

OPRACOWANIE: Zespół d/s Produktu, Gorlice 2012 r.

**MODEL PRACY POZALEKCYJNEJ
Z WYKORZYSTANIEM NOWATORSKICH METOD PRACY
ORAZ WSPÓŁCZESNYCH TECHNIK INFORMATYCZNYCH**

Spis treści

I.	WSTĘP	3
1.	Koncepcja programu	3
2.	Innowacyjność programu	4
3.	Adresaci programu	5
4.	Cele edukacyjne programu zajęć pozalekcyjnych prowadzonych metodą projektu:	5
II.	KONSPEKT PROJEKTU	6
III.	TREŚCI NAUCZANIA	37
IV.	SCENARIUSZ ZAJĘĆ INTERDYSCYPLINARNYCH	44
V.	KONSPEKTY – UCZELNIA WYŻSZA	55
1.	Konspekt zajęć z matematyki	57
2.	Konspekt zajęć z chemii	61
3.	Konspekt zajęć z fizyki	69
VI.	SCENARIUSZE ZAJĘĆ W CENTRUM NAUKI KOPERNIK W WARSZAWIE	71
	Temat: Tajemnice kropli wody	71
	Temat: Tajemnice kropli wody	75



I. WSTĘP

Uzyskanie właściwego poziomu wykształcenia z zakresu przedmiotów ścisłych jest istotnym problemem, przed którym stoi oświata na całym świecie. Wyniki uzyskane przez polskich gimnazjalistów w kolejnych międzynarodowych badaniach PISA sytuują ich poniżej przeciętnej dla wszystkich uczniów objętych tymi badaniami. Zgodnie z badaniami PISA, u Polaków szczególnie słabe jest przygotowanie w zakresie kompetencji matematyczno-przyrodniczych; „nadal nie potrafią radzić sobie w sytuacjach wymagających samodzielnego, twórczego myślenia i rozumowania”. Wg PISA, 62% uczniów deklaruje, że nigdy lub prawie nigdy nie wykonuje w trakcie lekcji doświadczeń, a od 52% nigdy nie wymagano, aby zaplanowali jakiegokolwiek badanie w laboratorium, co skutkuje „że nie radzą sobie z zadaniami, w których mierzone są umiejętności związane z metodami stosowanymi w badaniach naukowych”. W przeciwieństwie do szkół „starej” UE, polscy gimnazjaliści nie są inspirowani do konstruowania prototypów urządzeń własnego pomysłu, nie porusza się również zagadnienia kosztów przeprowadzania eksperymentów, a wg raportu FOR „Czego (nie) uczą polskie szkoły” z 2009 r. „Najślabszym ogniwem kształcenia w polskich szkołach jest nauczanie umiejętności praktycznych”.

Wyniki egzaminu gimnazjalnego również wskazują na braki uczniów w zakresie najbardziej elementarnych umiejętności z zakresu matematyki, fizyki i chemii. Szczególnie jest to widoczne w gimnazjach na terenach wiejskich z trudnym dostępem do dużych ośrodków kultury i nauki.

Problem dotyczy również nauczycieli, ponieważ jak wykazują międzynarodowe badania TALIS polscy nauczyciele preferują nauczanie oparte na metodach podających, a te nie sprzyjają rozwijaniu zainteresowań. Niechętnie stosują metody aktywizujące zorientowane na ucznia i wspierające go w rozwoju.

Interdyscyplinarny Program Zajęć Pozalekcyjnych Prowadzonych Metodą Projektu jest odpowiedzią na kształcenie kompetencji wynikające z zapotrzebowania społeczeństwa opartego na wiedzy. Propozycje programowe przyczynią się do rozwiązania problemów edukacyjnych opisanych w raporcie z badań CASE z 2009 r. o słabym wyposażeniu uczniów szkół europejskich w kompetencje kluczowe.

1. Koncepcja programu

Opracowany interdyscyplinarny program zajęć pozalekcyjnych przeznaczony jest dla uczniów klas gimnazjalnych.

Projekty powstałe w ramach tego programu dotyczą treści programowych przedmiotów matematyczno – przyrodniczych. Realizowane projekty mają charakter interdyscyplinarny, wymagają więc współpracy grup problemowych.

Każdy z nich opracowany i zrealizowany został przez 10-cio osobowe grupy uczniów przy współpracy nauczyciela - opiekuna. Projekty realizowane były w oparciu o dostępną bazę dydaktyczną szkoły z wykorzystaniem nowoczesnych technik informatycznych.



Uzupełnieniem zajęć szkolnych były wyjazdy na uczelnię wyższą, na której prowadzone były zajęcia laboratoryjne, podczas których zgłębione zostały zagadnienia wykonywanych przez uczniów projektów.

Okres realizacji projektów nie jest z góry ustalony, zależy to od założeń poszczególnej grupy projektowej. Określona jest jedynie liczba godzin do wykorzystania w miesiącu przez nauczyciela i ucznia - 6 godzin dydaktycznych.

2. Innowacyjność programu

Innowacja dotyczyła skutecznego wsparcia w rozwoju i zwiększeniu umiejętności uczniów gimnazjum w obszarze nauk matematyczno - przyrodniczych z wykorzystaniem nowego, dotychczas niestosowanego wobec tej grupy instrumentu - modelu pracy pozalekcyjnej z wykorzystaniem współczesnych technik informatycznych. Innowacyjność proponowanych rozwiązań, w stosunku do dotychczas stosowanych, polega na wspieraniu i rozwijaniu zainteresowań uczniów przedmiotami ścisłymi w formie oddziaływania wielostronnego:

- w szkole, poprzez organizację zajęć pozalekcyjnych z wykorzystaniem metody projektu oraz towarzyszących jej metod warunkujących nauczanie przez odkrywanie, wpływających na rozwijanie umiejętności intelektualnych i praktycznych uczniów, a także z zastosowaniem nowoczesnych technik informatycznych,
- za pośrednictwem współpracy między szkołą a uczelnią wyższą, z wykorzystaniem jej potencjału naukowo-dydaktycznego,
- z wykorzystaniem programu kształcenia na obozie naukowym.

Narzędziem realizacji innowacji było wdrożenie w 20 gimnazjach województwa małopolskiego i podkarpackiego nowego modelu zajęć pozalekcyjnych, którego ideą było wdrożenie do praktyki szkolnej metody projektu oraz spopularyzowanie e-learningu jako uatrakcyjnienia tradycyjnych zajęć, zindywidualizowanie pracy z uczniem, wzbogacenie przekazywanych treści poprzez zastosowanie modeli interaktywnych, „wyjście” z procesem dydaktycznym poza salę lekcyjną. Metoda projektu jest metodą znaną, ale rzadko stosowaną w praktyce szkolnej (ograniczenia czasowe, możliwości organizacyjne i bazowe szkoły). Jest niezwykle ważna, gdyż kształtuje u uczniów i uczennic umiejętności niezbędne we współczesnym świecie. Realizowane projekty edukacyjne stanowią model interdyscyplinarny o charakterze badawczym, opartym na aktywności poznawczej uczniów i uczennic wspomaganej fachową pomocą nauczyciela wspierającego - mentora.

Innowacyjny model pracy pozalekcyjnej oparty jest o system zorganizowanych i ciągłych zajęć pozalekcyjnych nastawionych na samodzielne rozwiązywanie przez uczniów i uczennice sytuacji problemowych tj. odkrywanie wiedzy, rozumienie praw rządzących światem nauki i przyrody, rozbudzenie zainteresowania poznawczego, a poprzez to budzenie poczucia satysfakcji z osiągniętych sukcesów. Uzupełnieniem zajęć są cykliczne spotkania ze światem nauki, w ramach zorganizowanych zajęć na uczelni wyższej oraz zajęć w Centrum Nauki Kopernik. Działania innowacyjne, nakierowane na rozwijanie umiejętności



informacyjno - komunikacyjnych uczniów i uczennic, realizowane będą poprzez posługiwanie się platformą IT w procesie uczenia się. Wykonując działania w ramach realizowanych projektów, uczniowie mają możliwość komunikowania się za pośrednictwem platformy między sobą, z nauczycielem (mentorem) oraz opiekunem naukowym na uczelni wyższej.

Analiza przeprowadzonych badań na I etapie projektu potwierdza zasadność wdrożenia innowacji w przedstawionym kształcie. Podjęte działania edukacyjne zwiększą motywację uczniów i zainteresowania podjęciem w przyszłości kształcenia na kierunkach ścisłych, które mają zasadnicze znaczenie dla rozwoju gospodarki opartej na wiedzy.

3. Adresaci programu

Interdyscyplinarny Program Zajęć Pozalekcyjnych Prowadzonych Metodą Projektu przeznaczony jest dla uczniów oraz nauczycieli szkół gimnazjalnych. Adresatami są również dyrektorzy gimnazjum, którzy chcą wzbogacić ofertę edukacyjną szkoły.

Program skierowany jest również do uczelni wyższych kształcących studentów na kierunkach ścisłych lub technicznych. Program ten może wskazać tym instytucjom kierunki ewentualnych modyfikacji programów studiów oraz stanowi propozycję pozyskiwania potencjalnych studentów już na etapie kształcenia gimnazjalnego.

Ponadto adresatami programu mogą być Centra Nauki, w których może on poszerzyć ofertę edukacyjną lub być przykładem dobrych praktyk integracji międzyprzedmiotowej. Adresaci to również decydenci odpowiedzialni za politykę oświatową oraz wszelkie inne zainteresowane osoby i podmioty zajmujące się działalnością edukacyjną.

4. Cele edukacyjne programu zajęć pozalekcyjnych prowadzonych metodą projektu:

- nabycie umiejętności wykorzystania wiedzy w praktyce,
- rozwijanie umiejętności posługiwania się ICT,
- doskonalenie umiejętności samodzielnego rozwiązywania problemów,
- doskonalenie umiejętności pracy w grupie oraz autoprezentacji,
- rozbudzenie zainteresowań matematyczno - przyrodniczych,
- rozwijanie u uczniów uzdolnień i aspiracji poznawczych ukierunkowanych na rozwój kompetencji kluczowych,
- zwiększenie motywacji do nauki przedmiotów ścisłych.

Szczegółowe cele, osiągnięcia uczniów oraz treści kształcenia opisane są w projektach zamieszczonych w publikacji.



II. KONSPEKT PROJEKTU

INTERDYSCYPLINARNY PROJEKT DYDAKTYCZNY

Woda w środowisku w aspekcie lokalnym i globalnym



1. CELE KSZTAŁCENIA

➤ WYMAGANIA OGÓLNE

- Uzmysłowanie uczniom, że każda dyscyplina naukowa jest niezbędna do dogłębnego poznania wybranego zagadnienia.
- Wdrożenie do współpracy uczniów i nauczycieli różnych dyscyplin.
- Nabycie umiejętności pozyskiwania i przetwarzania informacji z różnorodnych źródeł z wykorzystaniem technologii informacyjno-komunikacyjnych.
- Nabycie umiejętności posługiwania się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularno-naukowych).
- Udowodnienie, że wiedza o wodzie wykorzystywana jest w życiu codziennym.
- Pogłębianie odczuwania konieczności poszanowania i ochrony przyrody.
- Pogłębianie wrażliwości na piękno przyrody.
- Pogłębianie umiejętności wyrażania swoich uczuć i wiedzy w różnorodnych formach.
- Kształcenie umiejętności opisywania właściwości wody i wyjaśniania przebiegu prostych procesów chemicznych z jej udziałem, rozpoznawanie związku właściwości wody z jej zastosowaniami i ich wpływem na środowisko.
- Nabycie umiejętności przeprowadzania i projektowania prostych doświadczeń oraz wyciągania wniosków z otrzymanych wyników.

➤ WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE

I. Poziom wiadomości

A. Kategoria - zapamiętywanie

Uczeń:

- Opisuje obieg wody w przyrodzie.
- Wymienia stacje uzdatniania wody oraz oczyszczalnie ścieków.
- Opisuje budowę cząsteczki wody.
- Podaje przykłady substancji, które rozpuszczają się w wodzie, tworząc roztwory właściwe; podaje przykłady substancji, które nie rozpuszczają się w wodzie, tworząc koloidy i zawiesiny.
- Opisuje różnice pomiędzy roztworem rozcieńczonym, stężonym, nasyconym i nienasyconym.
- Tłumaczy zjawisko dyfuzji, rozpuszczania, mieszania i zmiany stanów skupienia.
- Pisze równanie rozkładu wody pod wpływem prądu elektrycznego.
- Definiuje pojęcie izotopu i wymienia dziedziny życia, w którym znalazły zastosowanie; wyjaśnia różnice w budowie atomów izotopów wodoru.



- Posługuje się pojęciem siły ciężkości.
- Wymienia, od czego zależy wartość siły ciężkości.
- Posługuje się pojęciem pracy i mocy.
- Opisuje przemiany fazowe ciał stałych, cieczy i gazów.
- Opisuje metody wytwarzania i przesyłania energii.
- Definiuje pojęcia: odnawialne i nieodnawialne źródła energii.
- Posługuje się pojęciem gęstości.
- Posługuje się pojęciem ciśnienia (przykłady i zastosowanie, prawo Pascala i Archimedesesa).
- Opisuje przebieg i wynik przeprowadzonego doświadczenia, wyjaśnia rolę użytych przyrządów.
- Podaje inne sposoby wyrażania stężeń.
- Za pomocą równań lub układów równań opisuje i rozwiązuje zadania osadzone w kontekście praktycznym.
- Omawia historyczne odkrycia dotyczące brył i figur płaskich.
- Omawia, gdzie w praktyce wykorzystywana jest zasada zachowania energii.
- Opisuje zjawiska topnienia, krzepnięcia, parowania, skraplania, sublimacji i resublimacji.
- Opisuje rolę ciśnienia w budowie różnych urządzeń np. w hydroelektrowniach.
- Zapoznaje się z prowadzeniem gospodarki wodno – ściekowej w najbliższej okolicy, np. poprzez uczestnictwo w wycieczce do oczyszczalni ścieków.
- Wymienia stacje uzdatniania wody oraz oczyszczalnie ścieków.

B. Kategoria - rozumienie

Uczeń:

- Wyjaśnia co oznaczają określenia „woda twarda”, „woda miękka”.
- Rozróżnia proces rozpuszczania od roztwarzania.
- Wyjaśnia pojęcia: faza rozproszona, faza rozpraszająca, zol, żel, aerozol, dym, piana, areożel, emulsja.
- Wyjaśnia pojęcie reakcji strąceniowych.
- Podaje przykłady sił i rozpoznaje je w różnych sytuacjach praktycznych.
- Wyjaśnia związek między energią kinetyczną a temperaturą.
- Wyjaśnia prawidłowość związaną z wartością energii kinetycznej cząsteczek gazów w jednakowej temperaturze.
- Wyjaśnia zasadę działania turbiny parowej.
- Porównuje moce urządzeń wykonujących taką samą pracę w różnym czasie i wykonujących różną pracę w tym samym czasie.
- Rozpoznaje symetrie w przyrodzie. Rysuje pary figur symetrycznych.
- Wyjaśnia pojęcia fraktala i wskaże jego przykłady w przyrodzie.
- Rozróżnia bryły platońskie.



- Określa znaczenie wody w życiu organizmów.
- Opisuje zasadę działania prasy hydraulicznej.

II. Poziom umiejętności

C. Stosowanie wiadomości w sytuacjach typowych

Uczeń:

- Poszukuje informacji na temat rozpuszczalności substancji w innych rozpuszczalnikach niż woda.
- Interpretuje wartości pH w ujęciu jakościowym.
- Określa pH wody pochodzącej z różnych źródeł, np. rzecznej, wodociągowej itp.
- Wykorzystuje pojęcie energii mechanicznej i wyróżnia różne jej formy.
- Analizuje różnice w budowie mikroskopowej ciał stałych, cieczy i gazów.
- Rozwiązuje zadania z wykorzystaniem stężenia molowego.
- Odczytuje i interpretuje informacje przedstawione za pomocą wykresów funkcji.
- Wyszukuje informacje na temat rozwoju poszukiwań wzajemnych zależności między różnymi wielkościami.
- Poszukuje informacji na temat cen wody i wykorzystuje do obliczeń z zastosowaniem pojęć inflacja i deflacja.
- Przedstawia graficznie przykłady sił w różnych sytuacjach praktycznych.
- Interpretuje dane przedstawione za pomocą tabel, diagramów słupkowych i kołowych, wykresów.
- Dokonuje prognoz na podstawie przedstawionych danych w postaci tabel, diagramów słupkowych i kołowych, wykresów.
- Wyszukuje, selekcjonuje i porządkuje informacje z dostępnych źródeł.
- Przedstawia dane w tabeli, za pomocą diagramu słupkowego lub kołowego.
- Wyznacza średnią arytmetyczną i medianę zestawu danych.
- Wyznacza wartość centyla na wybranej grupie danych.
- Przedstawia dane przy użyciu programu Power Point.
- Wykorzystuje arkusz kalkulacyjny do analizy zebranych danych.
- Wyszukuje informacje na temat historycznych odkryć dotyczących figur płaskich i brył.
- Porównuje nietypowe właściwości wody do właściwości innych substancji.
- Wyjaśnia pływanie ciał na podstawie prawa Archimedesesa.
- Wyjaśnia, dlaczego woda dla jednych substancji jest rozpuszczalnikiem, a dla innych nie.
- Wykonuje doświadczenie ilustrujące efekt Tyndalla w wodnym roztworze białka; tłumaczy obserwowane zjawisko.
- Sporządza nienasycony i nasycony roztwór danej substancji w określonej temperaturze.



D. Stosowanie wiadomości w sytuacjach problemowych

Uczeń:

- Bada zdolność do rozpuszczania różnych substancji w wodzie.
- Planuje i wykonuje doświadczenia wykazujące wpływ różnych czynników na szybkość rozpuszczania się w wodzie.
- Proponuje sposoby racjonalnego gospodarowania wodą.
- Stosuje zasadę zachowania energii.
- Tworzy model turbiny wodnej.
- Poszukuje nietypowych sposobów przechowywania lodu.
- Projektuje oraz wykonuje doświadczenia badające w różnorodny sposób gęstość.
- Projektuje i wykonuje doświadczenie pozwalające otrzymać sole w reakcjach strąceniowych.
- Projektuje doświadczenia, w których bada, od czego zależy ciśnienie, w tym hydrostatyczne i atmosferyczne.
- Projektuje doświadczenia oraz wykonuje urządzenia np. za pomocą których bada prawo Pascala.
- Stosuje obliczenia procentowe do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym.
- Stosuje obliczenia na liczbach wymiernych do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym, w tym do zamiany jednostek (jednostek prędkości, gęstości itp.).
- Odkrywa wzory lub reguły dotyczące zagadnień arytmetycznych i algebraicznych w sytuacjach praktycznych.
- Tworzy modele brył platońskich.
- Proponuje doświadczenia przedstawiające warunki pływania ciał.
- Rozpoznaje graniastosłupy i ostrosłupy prawidłowe.
- Opisuje własności oraz zależności par figur symetrycznych względem prostej i punktu w różnych sytuacjach praktycznych.
- Wykorzystuje współczesne techniki informatyczne.

III. Poziom postawy

Uczeń:

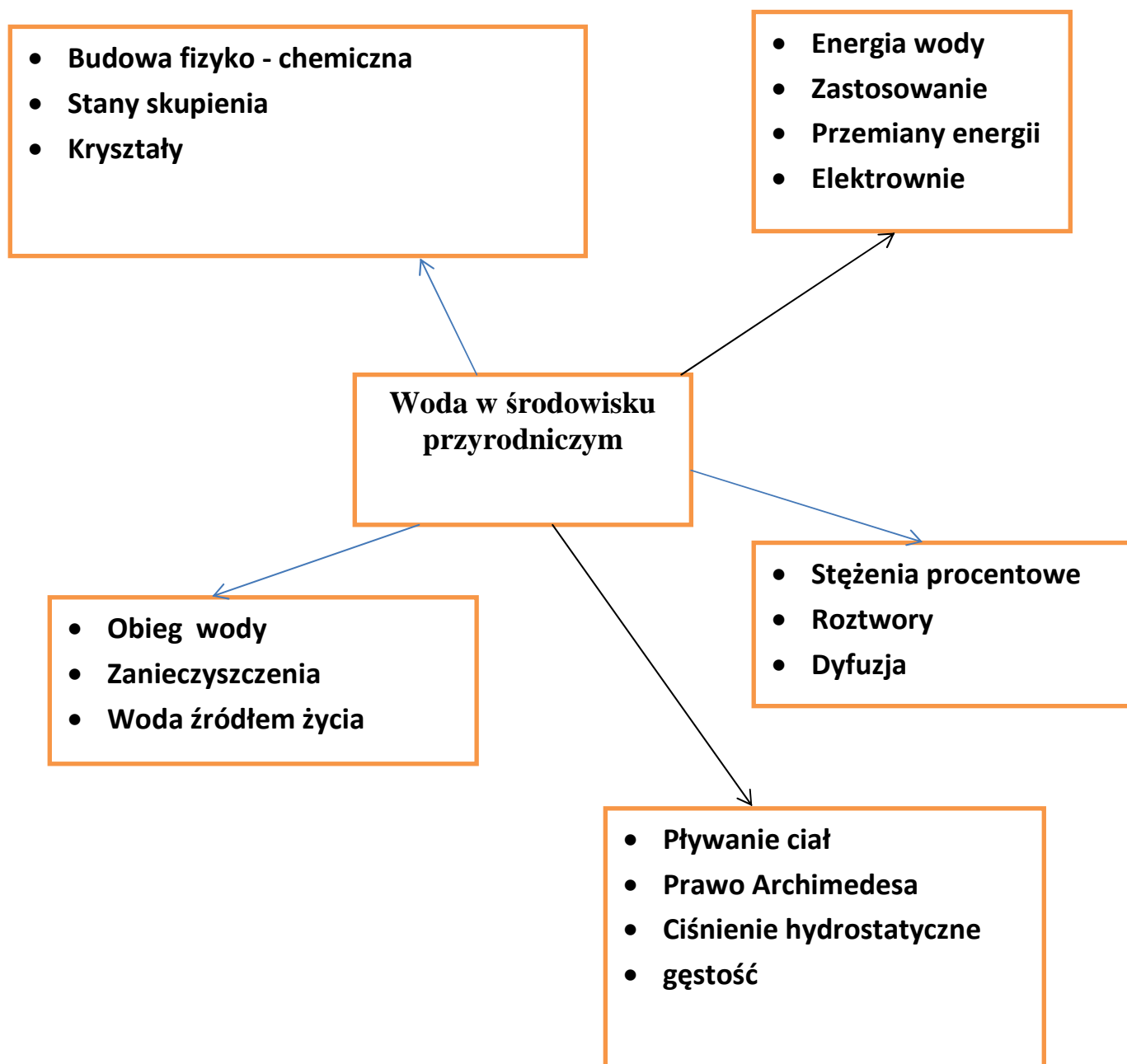
- Kształtuje osobowość ekologiczną.
- Podnosi kulturę przyrodniczą i wprowadza trwałe postawy proekologiczne.
- Doskonali umiejętność formułowania hipotez i wyciągania wniosków.
- Kształtuje aktywną postawę wobec problemów otaczającego nas świata.
- Wyjaśniania związku między codziennym stylem życia a stanem bliższego i dalszego środowiska.
- Propaguje zasady rozwoju zrównoważonego.



- Kształtuje zasady współpracy w grupie.
- Kształtuje wzajemną odpowiedzialność za realizację powierzonych zadań.
- Poznaje zasady bhp w czasie wykonywanych doświadczeń w szkole i w terenie.
- Doskonali umiejętności obserwacji i zapisywania spostrzeżeń.
- Zdobywa i posługuje się różnymi źródłami informacji.
- Poznaje inne formy zdobywania wiadomości i wiedzy.



2. MAPA MENTALNA



3. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Przedmiot	Treści kształcenia
MATEMATYKA	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Procenty- obliczenia stężeń procentowych wody ✓ Symetrie – oś symetrii figury, środek symetrii figury ✓ Zamiana jednostek ✓ Notacja wykładnicza ✓ Przekształcanie wzorów ✓ Sporządzanie i odczytywanie wykresów
FIZYKA	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Warunki zmiany stanu skupienia wody ✓ Napięcie powierzchniowe ✓ Zjawisko włoskowatości ✓ Ciśnienie osmotyczne ✓ Zjawiska atmosferyczne z udziałem wody ✓ Wpływ właściwości wody na klimat ✓ Wyznaczanie gęstości ✓ Ciśnienie hydrostatyczne
CHEMIA	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Budowa cząsteczki wody i wynikające z niej właściwości ✓ Woda jako rozpuszczalnik ✓ Stężenie procentowe ✓ Zanieczyszczenia wód ✓ Rodzaje wód występujących na Ziemi ✓ Typy roztworów

3. CZAS REALIZACJI PROJEKTU

24 godziny

4. ADRESACI PROJEKTU

Uczniowie gimnazjum

5. TYP PROJEKTU

Interdyscyplinarny grupowy

6. FORMA PRACY UCZNIÓW

Grupowa (równym frontem)



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

Projekt współfinansowany przez
Unię Europejską w ramach
Europejskiego Funduszu Społecznego

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



7. HARMONOGRAM DZIAŁAŃ

Przedmiot	Lp.	Wykaz zadań	Czas realizacji	Nauczyciel opiekun
.MATEMATYKA	1.	Woda źródłem życia	2h	matematyk
	2.	Odczytywanie wykresów rozpuszczalności, tworzenie tabel rozpuszczalności	4h	
	3.	Opracowanie wyników pośredniego pomiaru gęstości.	4h	
	4.	Zamiana jednostek, przekształcanie wzorów.	4h	
	5.	Opracowanie wyników pomiaru czystości wód w postaci diagramów	2h	
	6.	Struktura materii – symetria (modele brył)	4h	
FIZYKA	1.	Budowa ciał stałych, cieczy i gazów	3h	fizyk
	2.	Zmiana stanów skupienia	2h	
	3.	Doświadczalne wyznaczenie ilorazu m/V (gęstość wody)	4h	
	4.	Parcie i ciśnienie	4h	
	5.	Energia i jej naturalne źródła	3h	
	6.	Model hydroelektrowni	4h	
CHEMIA	1.	Obieg wody w przyrodzie	2h	chemik
	2.	Stan czystości wód w naszej okolicy (katastrofy ekologiczne)	3h	
	3.	Racjonalne gospodarowanie wodą	3h Praca domowa	
	4.	Woda jako rozpuszczalnik.	3h	
	5.	Rozpuszczalność substancji	3h	
	6.	Typy roztworów	3h	
	7.	Twardość wody	3h	

Po realizacji projektu odbywa się jego podsumowanie (4 godziny).



8. REALIZACJA ZADAŃ (według harmonogramu)

Przedmiot	Zadanie	Sposób realizacji/wykaz czynności uczniów	Materiały dla uczniów (przykładowe karty, instrukcje, wskazana literatura)
MATEMATYKA	1.	Wyszukiwanie informacji dotyczących zasobów wody na Ziemi/ przedstawienie danych za pomocą tabel i diagramów. Wykonanie prezentacji multimedialnej.	Internet, literatura, komputer, kalkulatory
	2.	Odczytywanie i przenoszenie danych z wykresów do tabel. Rozwiązywanie zadań związanych z rozpuszczalnością substancji.	Karty pracy, kalkulatory, tablice rozpuszczalności
	3.	Jednostki gęstości dla ciał stałych, cieczy i gazów – zamiana jednostek, rozwiązywanie zadań. Graficzne przedstawienie wyników. Interpretacja wyników.	Karty pracy, kalkulatory, materiały potrzebne do graficznego przedstawienia wyników
	4.	Omówienie zagadnienia stężeń procentowych i molowych. Rozwiązywanie zadań. związanych z tymi stężeniami. Rozwiązywanie zadań. związanych z przekształcaniem jednostek np. na gęstość czy pracę. Zaokrąglanie wyników i dokładność pomiaru – ćwiczenia.	Karty pracy
	5.	Opracowanie wyników pomiaru wykonanych przez grupę pierwszą, drugą i Politechnikę Krakowską.	Materiały potrzebne do wykonania diagramów, komputer
	6.	Szukanie symetrii w przyrodzie. Fraktale jako przykłady symetrii. Próby szukania symetrii w wyhodowanych kryształach chlorku sodu, siarczaniu (VI) miedzi(II) oraz cukru. Wykonywanie modeli brył symetrycznych.	Zestawy doświadczalne z kryształami, karty pracy, materiały potrzebne do wykonania brył



FIZYKA	1.	<p>Analiza budowy ciał stałych, cieczy i gazów. Wykonanie diagramu przedstawiającego budowę materii.</p> <p>Planowanie i wykonywanie doświadczeń ilustrujących zjawisko dyfuzji; podanie przykładów dyfuzji znanych z życia codziennego.</p> <p>Wyjaśnienie zjawiska dyfuzji.</p> <p>Wykonanie doświadczeń i wyjaśnienie na czym polega zjawisko napięcia powierzchniowego.</p> <p>Wyjaśnienie pojęcia menisku oraz podanie przykładów, gdzie możemy go zaobserwować.</p> <p>Wyszukiwanie informacji dotyczących sił międzycząsteczkowych i podanie kilka przykładów występowania tych sił.</p> <p>Wyjaśnienie pojęcia włoskowatości.</p> <p>Wyszukiwanie informacji dotyczących własności fizycznych ciał stałych, cieczy i gazów (np. kształtu, objętości).</p> <p>W oparciu o zebrane informacje planowanie doświadczenia, które umożliwiło by zaobserwowanie poszczególnych własności.</p> <p>Planowanie doświadczenia, które umożliwiło by zaobserwowanie efektów zmiany temperatury ciała stałego, cieczy i gazu.</p>	<p>Zestawy doświadczalne, karty pracy, Internet, literatura</p>
--------	----	---	---



FIZYKA	2.	<p>Wyszukiwanie informacji dotyczących stanów skupienia materii; przedstawienie informacji w postaci tabeli przedstawionej na planszy. Zmiany stanów skupienia wody w przyrodzie – pogadanka. Wykonanie doświadczeń: „Dlaczego pada?”, „Woda z niczego”, „Dlaczego zimną rurę czasem pękają”, „Czy lód topi się tylko pod wpływem ciepła?” oraz dyskusja.</p>	Zestawy doświadczalne, karty pracy
	3.	<p>Przygotowanie tabel gęstości najczęściej spotykanych ciał stałych, cieczy i gazów. Doświadczalne wyznaczanie gęstości wody. Wykonanie tabeli wyników pomiarów. Wykonanie obliczeń i podanie wyniku z odpowiednią dokładnością</p>	Tablice gęstości, zestawy doświadczalne



	4.	<p>Wyszukiwanie informacji dotyczących ciśnienia i jego jednostek.</p> <p>Zaplanowanie doświadczenia, które pomogłoby odpowiedzieć na pytanie: Od czego i w jaki sposób zależy ciśnienie?</p> <p>Gdzie w domu mamy do czynienia z ciśnieniem? – pogadanka.</p> <p>Zaproponowanie doświadczenia, które umożliwiłyby zaprezentowanie prawa Pascala.</p> <p>Wyszukiwanie informacji na temat prasy hydraulicznej oraz objaśnienie na podstawie modelu jej budowy zasady działania.</p> <p>Pogadanka na temat ciśnienia i jego zastosowania.</p> <p>Planowanie i wykonanie doświadczeń ilustrujących prawo Archimedesesa.</p> <p>Omówienie warunków pływania ciał.</p>	Karty pracy, literatura, Internet, zestawy doświadczalne
--	----	--	--



	5.	<p>Omówienie zagadnień związanych z pracą i mocą.</p> <p>Wyszukiwanie informacji dotyczących źródeł energii oraz ich zastosowania.</p> <p>Wyszukiwanie informacji dotyczących przemian energii.</p> <p>W oparciu o zebrane informacje zaplanowanie doświadczenia umożliwiającego zaobserwowanie przemian energii.</p> <p>Wyszukiwanie informacji dotyczących energii elektrycznej – wytwarzanie i przesyłanie.</p> <p>W oparciu o zebrane informacje wykonanie prezentacji multimedialnej.</p> <p>Wykonanie plakatu ilustrującego odnawialne i nieodnawialne źródła energii.</p>	Literatura, Internet, karty pracy, komputer
	6.	Wykonanie modelu hydroelektrowni.	Materiały potrzebne do wykonania modelu
CHEMIA	1.	<p>Omówienie obiegu wody w przyrodzie.</p> <p>Omówienie budowy cząsteczki wody oraz właściwości wody i ich znaczenia dla organizmów żywych.</p> <p>Wykonanie doświadczenia ilustrującego rozkład wody pod wpływem prądu na tworzące je pierwiastki.</p> <p>Doświadczalne wykrywanie pary wodnej w powietrzu.</p> <p>Wyjaśnienie pojęcia izotopy oraz wyszukiwanie informacji na temat izotopów wodoru występujących w przyrodzie; wyjaśnienie pojęcia ciężka woda.</p>	



	2.	<p>Zbieranie przez uczniów informacji na temat zasobów wodnych i ich zagospodarowania w województwie. Prezentacja zebranych materiałów.</p> <p>Wycieczka do oczyszczalni ścieków.</p>	
	3.	<p>Przypomnienie informacji na temat budowy cząsteczki wody i jak budowa ta wpływa na rozpuszczalność substancji w wodzie?</p> <p>Pogadanka na temat „Dlaczego woda nie jest czystą substancją? oraz „Woda wodzie nierówna czyli czym jest woda morska, woda twarda itp.”</p> <p>Jakie substancje rozpuszczone są w wodach mineralnych – analiza etykiet różnych wód mineralnych.</p>	
	4.	<p>Wpływ temperatury, rozdrobnienia i mieszania na rozpuszczalność ciał stałych w wodzie - doświadczenie.</p> <p>Wpływ temperatury na rozpuszczalność gazów w wodzie –doświadczenie.</p> <p>Badanie rozpuszczalności różnych substancji w wodzie.</p>	



	5.	<p>Wytrącanie kryształów substancji z roztworów nasyconych.</p> <p>Efekt Tyndalla w roztworze koloidalnym - wykonanie doświadczenia.</p> <p>Wyjaśnienie na wybranych przykładach pojęć: koagulacja, peptyzacja, zol, żel.</p> <p>Znajomość stężenia procentowego w aspekcie życia codziennego - rozwiązywanie zadań.</p>	
	6.	<p>Wyszukiwanie informacji na temat „ Czym jest powodowana twardość wody?”</p> <p>Chemiczna analiza osadu z czajnika i innych przedmiotów gospodarstwa domowego – reakcje charakterystyczne na wykrywanie węglanu wapnia.</p> <p>Określanie twardości wody pochodzącej z różnych ujęć.</p> <p>Doświadczalne wykazanie, że woda deszczowa jest wodą miękką.</p> <p>Jak zachowują się proszki, mydła, detergenty w wodzie twardej i miękkiej?- pogadanka oraz wykonywanie doświadczeń.</p>	



10. KARTY PRACY, MATERIAŁY, LITERATURA

a) KARTY PRACY

Karta pracy

Obieg wody w przyrodzie. Woda w trzech stanach skupienia.

Grupa chemiczna

1. Po zapoznaniu się z modelem cząsteczki wody napisz jej wzór:

sumaryczny

strukturalny

Uzasadnij, że cząsteczka wody jest dipolem.

.....

2. Wymień izotopy wodoru oraz zapisz ich symbole. Wyjaśnij pojęcie ciężka woda.

.....

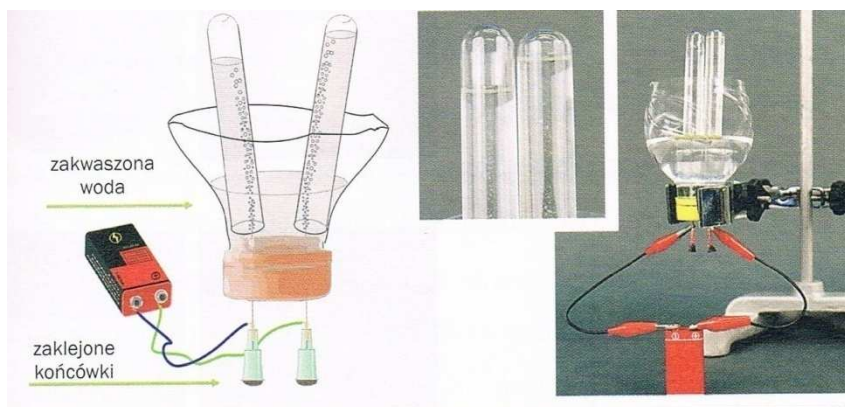
3. W celu przekonania się z jakich pierwiastków składa się woda wykonaj następujące doświadczenie:

Doświadczenie 1. Rozkład wody pod wpływem prądu elektrycznego.

Opis doświadczenia:

Butelkę po wodzie mineralnej obcinamy do wysokości lejka. W plastikową zakrętkę wbijamy dwie igły od strzykawki, których wloty zaklejamy plasteliną. Zestaw mocujemy w statywie i napełniamy wodą zakwaszoną kwasem siarkowym (VI). Do probówek wlewamy zakwaszoną wodę i umieszczamy w otrzymanym naczyniu, tak aby igły znalazły się wewnątrz nich. Wystające zakrętki igły łączymy przewodami z biegunami baterii. Porównujemy objętości wydzielającego się gazu. Do probówki, w której zebrało się więcej gazu, wkładamy zapalone łuczyczo, do drugiej rozżarzone.





Obserwacje:

.....

Wnioski:

.....

Zachodząca reakcja:

.....

4. Uzupełnij zdania

Woda ma największą gęstość w temperaturze, dzięki czemu w czasie zimy na dnie zbiornika wodnego występuje w stanie, co umożliwia życie roślinom i zwierzętom. Gęstość wodywraz z temperaturą. Lód pływa po powierzchni wody, gdyż ma gęstość niż woda. Woda w czasie zamarzaniaobjętość.

5. Aby wykryć parę wodną w powietrzu wykonaj następujące doświadczenie:

Doświadczenie 2. **Wykrywanie pary wodnej w powietrzu** (doświadczenie możliwe do wykonania w domu)

Opis doświadczenia:

Do zamrażalnika włóż butelkę z wodą. Po pewnym czasie wyjmij ją i obserwuj jej powierzchnię.

Obserwacje:

.....



Wnioski:

.....

Wyjaśnij, dlaczego para wodna znajduje się w powietrzu w zmiennej ilości?

.....

Grupa fizyczna

1. Wymień stany skupienia wody

.....

Nazwij przemiany jakim ulega woda.

woda → lód

lód → woda

woda → para wodna

para wodna → woda

para wodna → lód

lód → para wodna

Jakie zjawiska w przyrodzie np. w pogodzie obserwujemy w związku ze zmianą stanów skupienia wody?

.....

2. Zmiany stanów skupienia wody

Doświadczenie 1. **Dlaczego pada?**

Potrzebne materiały:

- garnek ze stalową pokrywką,
- kuchenka elektryczna,
- woda.

Sposób wykonania:

Nalej do garnka wody i podgrzewaj na kuchence elektrycznej. Kiedy woda zacznie wrzeć przytrzymaj pokrywkę w chmurze pary.



Dokonaj interpretacji doświadczenia oraz wyjaśnij w jaki sposób powstają opady.

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

Doświadczenie 2. Woda z niczego

Potrzebne materiały:

- szklanka,
- zamrażarka.

Sposób wykonania:

Wstaw suchą szklankę do zamrażarki. Wyjmij ją po pół godziny. Zanotuj obserwacje i wnioski.

Obserwacje:

.....
.....

Wnioski:

.....
.....

Doświadczenie 3. Dlaczego rury zimą pękają?

Doświadczenie wykonaj przed zajęciami.

Potrzebne materiały:

- szklany lub plastikowy słoik z zakrętką,
- woda,
- zamrażarka.

Sposób wykonania:

Napełnij słoik wodą. Połóż na słoiku zakrętkę, nie zakręcając jej. Wstaw słoik do zamrażarki i poczekaj, aż słoik zamrznie.

Obserwacje:

.....
.....



Wnioski:

.....

.....

Wyjaśnij w oparciu o budowę molekularną lodu, dlaczego podczas zamarzania woda zwiększa swoją objętość w przeciwieństwie do innych substancji, które się kurczą?

.....

.....

.....

Wyjaśnij, dlaczego lód unosi się na powierzchni wody? Czy ma to jakieś znaczenie dla organizmów żywych?

.....

.....

.....

.....

Doświadczenie 4. Czy lód topi się tylko pod wpływem ciepła?

Potrzebne materiały:

- zapalka,
- sól drobnoziarnista,
- pojemnik do robienia kostek lodu,
- zamrażarka,
- woda.

Sposób wykonania:

Napełnij wodą pojemnik do robienia kostek lodu. Do jednej z przegródek włóż zapalkę, która będzie unosić się na wodzie. Włóż pojemnik do zamrażarki (powyższe czynności wykonaj przed zajęciami).

Po wyjęciu pojemnika z zamrożoną wodą posyp lód solą w przegródce, w której znajduje się zapalka.

.....

.....

Wnioski:

.....

.....

.....



Grupa matematyczna

1. Wyszukaj w dostępnych źródłach dane liczbowe na temat:

- powierzchni wody i lądów na kuli ziemskiej,
- zasobów wody słodkiej i słonej, w tym wody dostępnej jako woda pitna,
- zawartości wody w organizmach żywych.

2. Przedstaw uzyskane dane w postaci tabel (na osobnych kartkach).

3. Uzyskane dane liczbowe przedstaw w postaci procentowej

.....

.....

.....

.....

.....

4. Wykonaj diagramy kołowe przedstawiające :

- powierzchnię wód i lądów na kuli ziemskiej,
- zasoby wody słodkiej w tym pitnej i wody słonej,
- zawartość wody w wybranych organizmach żywych.

Take same diagramy wykonaj przy użyciu programu Microsoft Excel.

Karta pracy z chemii

Jak twarda woda wpływa na nasze życie? Dlaczego w twardej wodzie trzeba zużyć więcej mydła?

Dlaczego włosy po umyciu trudno się układają a skóra jest szorstka? Dlaczego piorąc w deszczówce zużywasz mniej proszku do prania? Spróbujemy odpowiedzieć na to pytanie wykonując doświadczenie.

Potrzebne materiały:

- Zestaw do badania twardości wody
- Woda kranowa
- Mydło
- Chlorek wapnia

Uwaga: warto dla porównania zbadać twardość wody deszczowej.

Opis doświadczenia:

Próbki wody zbadaj za pomocą przeznaczonego do tego zestawu. Zapisz wyniki.



Obserwacje:

Rodzaj wody	Twardość w ° n	Kategoria twardości
Woda kranowa		

Wnioski:

.....

.....

Podaj nazwę jonów odpowiedzialnych za twardość wody.

.....

.....

Sporządź teraz wodny roztwór chlorku wapnia i dodawaj kroplami roztwór mydła.

Obserwacje:

.....

.....

Wnioski:

.....

.....

Wyjaśnij, dlaczego piorąc w twardej wodzie zużywasz więcej proszku do prania?

.....

.....

.....

Sprawdź jaki jest czas gotowania potraw np. ziemniaka w wodzie destylowanej i w wodzie kranowej. Odpowiedz na pytanie jak twarda woda wpływa na czas gotowania potraw oraz jak przekłada się to na domowy budżet?

.....

.....

.....

.....



b) BIBLIOGRAFIA

I. Literatura popularno-naukowa:

- ✓ Podręczniki
- ✓ Zeszyty ćwiczeń
- ✓ Zbiory zadań
- ✓ Czasopisma: „Aura”, „Przyroda polska”, „Fizyka w szkole”, „Biologia w szkole”, „Foton”, „Fokus”, „Świat nauki”, „Chemia w szkole”, „Matematyka w szkole”, „Matematyka”,
- ✓ Raporty Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Rzeszowie
- ✓ Atlasy
- ✓ Tablice
- ✓ Programy multimedialne

II. Adresy stron www:

- ✓ dydaktyka.fizyka.umk.pl/doswiadczenia_fizyczne
- ✓ fizyka.zamkor.pl/kategoria/66/doswiadczenia-juliusza-domanskiego
- ✓ www.eko.org.pl
- ✓ www.eioba.pl
- ✓ www.bryk.pl
- ✓ magnet-medic.pl/woda-zywa.html



11. SKŁAD OSOBOWY GRUP I ICH LIDERZY

Temat projektu	Woda w środowisku	
Tytuł zadania		
Numer i specjalizacja grupy		
Zespół uczniowski	Imię i nazwisko	Podpisy uczniów
	Lider:	
Nauczyciel opiekun (imię i nazwisko) (podpis)

Obowiązki lidera:

1. Nadzorowanie pracy swojego zespołu.
2. Angażowanie wszystkich członków zespołu do pracy.
3. Pełnienie roli łącznika między zespołem a nauczycielem.
4. Dbanie o wywiązanie się z realizacji przydzielonych zadań w terminie.



Obowiązki członków poszczególnych grup:

1. Odpowiedzialność za wykonanie powierzonych zadań.
2. Przestrzeganie ustalonych terminów.
3. Dokumentowanie pracy.
4. Rzetelna praca w zespole.
5. Wyszukiwanie potrzebnych informacji, zbieranie materiałów itp.

Obowiązki nauczyciela:

1. Przygotowanie dokumentacji projektu uwzględniającej cele projektu, terminy realizacji i czas realizacji projektu.
2. Ustalanie terminów konsultacji.
3. Pomoc w realizacji projektu w postaci wskazówek, uwag, doboru literatury itp.
4. Monitorowanie pracy zespołu.
5. Motywowanie uczniów i ocena ich pracy.

12. ORGANIZACJA KONSULTACJI Z NAUCZYCIELAMI

Grupa	Termin	Miejsce
Matematyka		Gimnazjum W
Fizyka		Gimnazjum W
Chemia		Gimnazjum W



13. EFEKTY KOŃCOWE PROJEKTU I ICH CHARAKTERYSTYKA

A. RAPORT

1. Tytuł projektu:

„Woda w środowisku w aspekcie lokalnym i globalnym”

2. Autorzy:

/Imiona i nazwiska uczniów realizujących projekt/

3. Imiona i nazwiska nauczycieli koordynujących projekt:

/Imiona i nazwiska nauczycieli realizujących projekt/

]

4. Cele projektu:

- Kształcenie umiejętności opisywania właściwości wody i wyjaśniania przebiegu prostych procesów chemicznych z jej udziałem, rozpoznawanie związku właściwości wody z jej zastosowaniami i ich wpływem na środowisko.
- Nabycie umiejętności przeprowadzania i projektowania prostych doświadczeń oraz wyciągania wniosków z otrzymanych wyników.
- Zapoznanie się z gospodarką zasobami wody w środowisku lokalnym.

5. Etapy realizacji projektu:

Fazy realizacji projektu:

- Zainicjowanie projektu - przed przystąpieniem do realizacji nauczyciel objaśnia uczniom, co to jest projekt oraz proponuje działania.
- Przydział funkcji w grupach oraz ustalenie zasad pracy - uczniowie sami wyłaniają spośród siebie lidera, który będzie reprezentował grupę. Mogą też pozostałym członkom grupy przydzielić różną funkcje (np. sekretarza, szperacza, plastyka, eksperymentatora itp.). Następnie wspólnie z nauczycielami wszystkie grupy spisują kontrakt.
- Realizacja projektu - praca indywidualna uczniów (wyszukiwanie, selekcjonowanie i gromadzenie potrzebnych materiałów, dokumentowanie swojej pracy, pomoc kolegom), wykonanie przez całą grupę powierzonego jej zadania, konsultacje z nauczycielem w trakcie których nauczyciel nadzoruje prace grupy i pomaga w razie wystąpienia trudności (bezpośrednie i na platformie e-learningowej).
- Podsumowanie projektu – uczniowie pod opieką nauczycieli przygotowują publiczne wystąpienie w trakcie której zaprezentują efekty swojej pracy.
- Ewaluacja projektu – dokonana na podstawie samooceny uczniów i oceny dokonanej przez nauczyciela.



Metody pracy:

- doświadczenia,
- pogadanka,
- dyskusja,
- burza mózgów.

Formy pracy:

- samodzielne wyszukiwanie informacji,
- spotkania w grupach,
- praca zespołowa nad wykonywaniem doświadczeń,
- konsultacje z nauczycielem.

6. *Efekty realizacji projektu:*

B. PREZENTACJA

Zorganizowany zostanie apel, na który zaproszeni zostaną uczniowie szkoły, nauczyciele, dyrekcja oraz przedstawiciele gminy. Uczniowie przedstawią prezentację, która zawierać będzie doświadczenia, referaty i graficzną interpretację zgromadzonych danych.

C. WYTWORY (PRODUKTY)

- plakaty
- filmy
- wytwory pracy
- efekty doświadczeń



14. OCENA DZIAŁAŃ UCZNIĄ

A. Samoocena uczestników projektu

Arkusz samooceny

ZADANIE:.....
.....
.....

GRUPA:

Imię i nazwisko ucznia			
Co robiłem?	tak	nie	czasami
Aktywnie uczestniczyłem w pracy			
Przyjmowałem określone zadania			
Byłem pomysłodawcą			
Słuchałem z uwagą			
Pomagałem w podejmowaniu decyzji			
Poszukiwałem nowych pomysłów			
Pomagałem kolegom			
Zachęcałem do pracy nad zadaniem			



B. Ocena przez nauczyciela - opiekuna dla każdej z grup

Arkusze oceny dla nauczyciela

Temat projektu: Niezwykłości zwykłej wody

Grupa

Tytuł zadania:

Kryteria oceny (od 0 do 10 pkt)	Imię i nazwisko				

Sprawozdanie					
Estetyka wykonania pracy					
Prezentacja; autokreacja, wywoływanie zainteresowania					
Oryginalność ujęcia tematu					
Poprawność językowa tekstów wypowiedzi					
Praca zespołowa					
Praca indywidualna					
Suma punktów					
% uzyskanych punktów					
Ocena końcowa za projekt					



Karta końcowa ewaluacji projektu

1. Czy problematyka realizowane w projekcie odpowiadała Twoim możliwościom?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

2. W jakim stopniu Twoim zdaniem zostały zrealizowane cele projektu?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

3. Czy czas przeznaczony na realizację projektu był prawidłowo wykorzystany?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

4. Jak oceniasz zdobyte wiadomości i umiejętności podczas realizacji projektu?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

5. W jakim stopniu wiedza zdobyta podczas realizacji projektu jest przydatna w życiu codziennym?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

6. Oceń, w jakim stopniu mogłeś realizować własne pomysły służące realizacji projektu.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

7. W jakim stopniu konsultacje z nauczycielami zaspokajały Twoje potrzeby w tym zakresie?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

8. Oceń stosunki panujące między członkami Twojego zespołu podczas realizacji projektu.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

9. Czy akceptujesz system oceniania projektu?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

10. Czy chciałbyś uczestniczyć w realizacji następnego projektu?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

