

Ewa Jakubowska
Marek Kaczmarzyk
Janusz Mrzigod
Ewa Maria Tuz

Przyroda

Program nauczania przedmiotu uzupełniającego dla szkół ponadgimnazjalnych

Spis treści

1. Wstęp – podstawowe założenia reformy programowej
2. Ogólne i szczegółowe cele edukacyjne kształcenia i wychowania
3. Treści nauczania i procedury osiągnięcia szczegółowych celów edukacyjnych
4. Propozycja kryteriów oceniania i metod sprawdzania osiągnięć uczniów
5. Propozycja rozkładu materiału nauczania

Prezentowane materiały są objęte ochroną prawno-autorską, w związku z czym jest zabronione:

- pobieranie materiałów w celu ich rozpowszechniania (w tym sprzedaży),
- udostępnianie materiałów na innych portalach internetowych.

Powyższe zasady mają zastosowanie także do treści zmodyfikowanych przez korzystającego.

Złamanie tych zasad może narazić naruszciciela na odpowiedzialność karną i cywilną.

1. Wstęp – podstawowe założenia reformy programowej

Zgodnie z obowiązującą *Podstawą programową kształcenia ogólnego dla gimnazjów i szkół ponadgimnazjalnych, których ukończenie umożliwia uzyskanie świadectwa dojrzałości po zdaniu egzaminu maturalnego* (DzU z 2012 r., nr 0, poz. 977) przedmiot uzupełniający przyroda obejmuje treści z zakresu fizyki, chemii, biologii oraz geografii. Jest przeznaczony dla uczniów IV etapu edukacyjnego, którzy nie wybiorą nauki żadnego z ww. przedmiotów w zakresie rozszerzonym. Celem zajęć prowadzonych w ramach tego przedmiotu jest poszerzenie wiedzy uczniów w zakresie przedmiotów przyrodniczych.

Niniejszy program nauczania przyrody jest przewidziany do realizacji w ciągu 120 godzin kształcenia w szkołach ponadgimnazjalnych (liceach ogólnokształcących i technicach), po zrealizowaniu zakresu podstawowego na IV etapie edukacyjnym z fizyki, chemii, biologii oraz geografii.

Treści nauczania zawarte w programie są zgodne z:

- wymaganiami ogólnymi i szczegółowymi, które zdefiniowano w *Rozporządzeniu Ministra Edukacji Narodowej z 1 września 2012 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół* (DzU z 2012 r., nr 0, poz. 977),
- aktualnym stanem wiedzy fizycznej, chemicznej, biologicznej i geograficznej oraz dziedzin powiązanych.

Treści nauczania przeznaczone do realizacji są dostosowane do możliwości ucznia, który ukończył III etap edukacyjny i zakres podstawowy IV etapu edukacyjnego.

Wdrażanie podstawy programowej w szkołach ponadgimnazjalnych rozpoczęło się w roku szkolnym 2012/2013, a zakończy w roku szkolnym:

- 2014/2015 – w liceach ogólnokształcących i zasadniczych szkołach zawodowych,
- 2015/2016 – w technicach i liceach artystycznych,
- 2016/2017 – w liceach uzupełniających.

Planowo pierwszym rokiem nauczania przedmiotu uzupełniającego przyroda na IV etapie edukacyjnym będzie rok szkolny 2013/2014.

Podstawowe założenia reformy programowej

Najważniejsze założenia reformy programowej¹ można określić trzema hasłami:

1. Spójność programowa, co potwierdzają następujące fragmenty:

- „realizacja wspólnego fundamentu wiedzy ogólnej będzie rozciągnięta na trzy lata gimnazjum oraz część czasu nauki w szkole ponadgimnazjalnej. Pozwoli to na spokojne omówienie wszystkich podstawowych tematów w zakresie klasycznego kanonu przedmiotów [...]”;
- „w tym czasie najpierw uczniowie zostaną wyposażeni we wspólny, solidny fundament wiedzy ogólnej, a następnie ta wiedza zostanie znacznie pogłębiona w zakresie odpowiadającym indywidualnym zainteresowaniom i predyspozycjom każdego ucznia [...]”;
- „taka organizacja procesu nauczania pozwoli uczniom w każdym z wybranych przedmiotów osiągnąć poziom, który był oczekiwany od absolwentów liceów w latach ich świetności [...]”.

2. Prymat efektów kształcenia i postaw:

¹ Szkoła przyjaźnie wymagająca. Reforma programowa. Opis zmian potrzebnych w systemie edukacji. Projekt MEN do konsultacji Warszawa, kwiecień 2008.

- „celem reformy programowej jest poprawa efektów kształcenia, wiadomości oraz umiejętności, które uczniowie o przeciętnych uzdolnieniach mają zdobyć na kolejnych etapach kształcenia [...]”;
- „efekty, wiadomości i umiejętności te zostały wyrażone w języku wymagań [...]”;
- „wyodrębniono także w postaci wymagań ogólnych podstawowe cele kształcenia dla każdego przedmiotu nauczania. Wskazują one na umiejętności wysokiego poziomu (np. rozumowanie w naukach ścisłych i przyrodniczych), których kształtowanie jest najważniejszym zadaniem nauczyciela każdego przedmiotu [...]”;
- w nowej podstawie programowej przywiązuje się bardzo dużą wagę do wychowania, a w szczególności do kształtowania właściwych postaw uczniów.

3. Edukacja przyrodnicza

Niezwykle ważnym elementem kształcenia przyrodniczego jest rozwijanie zdolności krytycznego myślenia i umiejętności poznawania świata za pomocą odpowiednio zaplanowanych oraz udokumentowanych obserwacji i doświadczeń. Warto podkreślić, że chodzi o obserwacje i doświadczenia wykonywane przez ucznia, a nie tylko pokazy prezentowane przez nauczyciela. Takie pojęcia, jak problem badawczy i hipoteza, próba badawcza i próba kontrolna, uczeń powinien poznać nie tylko teoretycznie, ale i praktycznie. Należy także zauważyć, że właśnie przez ciekawe obserwacje i doświadczenia najskuteczniej można zachęcić młodzież do samodzielnego poznawania przyrody. Nawet najlepsza lekcja z podręcznikiem nie zastąpi żywego z nią kontaktu².

Zadania szkoły

Jednymi z najważniejszych zadań szkoły na III i IV etapie edukacyjnym są:

- **kontynuowanie kształcenia umiejętności posługiwania się językiem polskim**, w tym dbałości o wzbogacanie zasobu słownictwa uczniów. Wypełnianie tego zadania należy do obowiązków **każdego nauczyciela**;
- **przygotowanie uczniów do życia w społeczeństwie informacyjnym**. Nauczyciele powinni stwarzać uczniom warunki do nabywania umiejętności wyszukiwania, porządkowania i wykorzystywania informacji z różnych źródeł z zastosowaniem technologii informacyjno-komunikacyjnych na zajęciach z różnych przedmiotów. Środki masowego przekazu odgrywają coraz większą rolę, zarówno w życiu społecznym, jak i indywidualnym, dlatego każdy nauczyciel powinien poświęcić uwagę edukacji medialnej, czyli wychowaniu uczniów do właściwego odbioru i wykorzystania mediów;
- **kształcenie w zakresie nauk przyrodniczych i ścisłych zgodnie z priorytetami strategii lizbońskiej**. Kształcenie w tym zakresie jest kluczowe dla rozwoju cywilizacyjnego Polski oraz Europy;
- **edukacja zdrowotna**, której celem jest rozwijanie u uczniów postawy dbałości o zdrowie własne i innych ludzi oraz umiejętności tworzenia środowiska sprzyjającego zdrowiu;
- **kształtowanie u uczniów cech sprzyjających ich dalszemu rozwojowi indywidualnemu i społecznemu**, takich jak: uczciwość, wiarygodność, odpowiedzialność, wytrwałość, poczucie własnej wartości, szacunek dla innych ludzi, ciekawość poznawcza, kreatywność, przedsiębiorczość, kultura osobista, gotowość do uczestnictwa w kulturze, podejmowania inicjatyw oraz pracy zespołowej;

² Co warto wiedzieć o reformie programowej? (<http://www.reformaprogramowa.men.gov.pl/images/stories/reforma.pdf>).

- **kształtowanie postawy obywatelskiej, postawy poszanowania tradycji i kultury własnego narodu, a także kultur i tradycji innych narodów i społeczności.** Szkoła ma obowiązek zapobiegać wszelkiej dyskryminacji.

W realizacji powyższych celów bardzo istotną rolę odgrywa dobrze wyposażona biblioteka szkolna, dysponująca aktualnymi zbiorami zarówno w postaci księgozbioru, jak i zasobów multimedialnych. Nauczyciele wszystkich przedmiotów powinni odwoływać się do tych zasobów i współpracować z nauczycielami bibliotekarzami w celu wszechstronnego przygotowania uczniów do samokształcenia oraz świadomego wyszukiwania, selekcjonowania i wykorzystywania informacji.

Szkoła oraz poszczególni nauczyciele powinni podejmować działania, które mają na celu **indywidualizowane** wspomaganie rozwoju każdego ucznia, stosownie do jego potrzeb i możliwości.

Działalność edukacyjna szkoły jest określona przez:

- **szkolny zestaw programów nauczania**, który uwzględnia wymiar wychowawczy i obejmuje całą działalność szkoły z punktu widzenia dydaktycznego,
- **program wychowawczy szkoły**, obejmujący wszystkie treści i działania o charakterze wychowawczym,
- **program profilaktyki** dostosowany do potrzeb rozwojowych uczniów oraz potrzeb danego środowiska, obejmujący wszystkie treści i działania o charakterze profilaktycznym.

Zakres tematyczny przedmiotu uzupełniającego przyroda

Zakres tematyczny przedmiotu uzupełniającego przyroda został określony w podstawie programowej w postaci wątków tematycznych podzielonych na wątki przedmiotowe. Kurs przyrody **może obejmować wątki tematyczne**, czyli wybrany temat można zrealizować w zakresie przedmiotów: fizyka, chemia, biologia, geografia, **bądź wątek przedmiotowy**, czyli wybrana grupa tematów może być realizowana w obrębie wybranego przedmiotu. Przykładowe wątki tematyczne z trzech zagadnień:

- nauka i świat,
- nauka i technologia,
- nauka wokół nas

przedstawiono w tabeli 1.

Nauczyciel może zaproponować własne wątki tematyczne. Zajęcia powinny objąć **co najmniej cztery wątki**, np. cztery wątki tematyczne lub dwa wątki tematyczne i dwa wątki przedmiotowe. Kurs oparty na wątkach tematycznych może być realizowany przez kilku nauczycieli.

Tabela 1. Wątki tematyczne przedmiotu uzupełniającego przyroda na IV etapie edukacyjnym

| Zagadnienia | Wątki tematyczne | Wątki przedmiotowe | | | |
|------------------|--|--------------------|--------|----------|-----------|
| | | fizyka | chemia | biologia | geografia |
| A. Nauka i świat | 1. Metoda naukowa i wyjaśnianie świata | 1.1 | 1.2 | 1.3 | 1.4 |
| | 2. Historia myśli naukowej | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.4 |
| | 3. Wielcy rewolucjoniści Nauki | 3.1 | 3.2 | 3.3 | 3.4 |
| | 4. Dylematy moralne w nauce | 4.1 | 4.2 | 4.3 | 4.4 |
| | 5. Nauka i pseudonauka | 5.1 | 5.2 | 5.3 | 5.4 |
| | 6. Nauka w mediach | 6.1 | 6.2 | 6.3 | 6.4 |

| | | | | | |
|------------------------|---|------|------|------|------|
| | 7. Nauka w komputerze | 7.1 | 7.2 | 7.3 | 7.4 |
| | 8. Polscy badacze i ich odkrycia | 8.1 | 8.2 | 8.3 | 8.4 |
| | 9. Wynalazki, które zmieniły świat | 9.1 | 9.2 | 9.3 | 9.4 |
| | 10. Energia – od Słońca do żarówki | 10.1 | 10.2 | 10.3 | 10.4 |
| B. Nauka i technologia | 11. Światło i obraz | 11.1 | 11.2 | 11.3 | 11.4 |
| | 12. Sport | 12.1 | 12.2 | 12.3 | 12.4 |
| | 13. Technologie współczesne i przyszłości | 13.1 | 13.2 | 13.3 | 13.4 |
| | 14. Współczesna diagnostyka i medycyna | 14.1 | 14.2 | 14.3 | 14.4 |
| | 15. Ochrona przyrody i środowiska | 15.1 | 15.2 | 15.3 | 15.4 |
| | 16. Nauka i sztuka | 16.1 | 16.2 | 16.3 | 16.4 |
| | 17. Uczenie się | 17.1 | 17.2 | 17.3 | 17.4 |
| | 18. Barwy i zapachy świata | 18.1 | 18.2 | 18.3 | 18.4 |
| C. Nauka wokół nas | 19. Cykle, rytmy i czas | 19.1 | 19.2 | 19.3 | 19.4 |
| | 20. Śmiech i płacz | 20.1 | 20.2 | 20.3 | 20.4 |
| | 21. Zdrowie | 21.1 | 21.2 | 21.3 | 21.4 |
| | 22. Piękno i uroda | 22.1 | 22.2 | 22.3 | 22.4 |
| | 23. Woda – cud natury | 23.1 | 23.2 | 23.3 | 23.4 |
| | 24. Największe i najmniejsze | 24.1 | 24.2 | 24.3 | 24.4 |

Celem pogrupowania wątków w ten sposób było ułatwienie nauczycielom wyboru spójnego materiału do realizacji. W niniejszym programie nauczania do realizacji we wszystkich czterech przedmiotach wybrano piętnaście wątków tematycznych (w nawiasie podano numer wątku wg podstawy programowej):

1. Metoda naukowa i wyjaśnianie świata (1),
2. Wynalazki, które zmieniły świat (9),
3. Energia – od Słońca do żarówki (10),
4. Technologie współczesne i przyszłości (13),
5. Cykle, rytmy i czas (19),
6. Zdrowie (21),
7. Woda – cud natury (23),
8. Wielcy rewolucjoniści nauki (3),
9. Dylematy moralne w nauce (4),
10. Nauka w mediach (6),
11. Współczesna diagnostyka i medycyna (14),
12. Ochrona przyrody i środowiska (15),
13. Nauka i sztuka (16),
14. Barwy i zapachy świata (18),
15. Największe i najmniejsze (24).

6 | Ogólne i szczegółowe cele edukacyjne kształcenia i wychowania

Przy wyborze wątków tematycznych przyjęto następujące kryteria:

- różnorodność poruszanych tematów – możliwie szeroki wachlarz omawianych zagadnień w zakresie wszystkich przedmiotów przyrodniczych,
- interdyscyplinarność,
- praktyczność – związek z życiem codziennym.

W wybranych 15 wątkach tematycznych do realizacji jest 60 tematów. Wątki odpowiadają 1–2 godzinom lekcyjnym, zależy to od obszerności wymagań szczegółowych zawartych w podstawie programowej (patrz: rozdział 5.).

Różnorodność wybranych wątków tematycznych, ich interdyscyplinarność i aktualność naukowa umożliwią uczniom zebranie wiedzy z różnych dziedzin, poznanie metody naukowej wykorzystywanej w naukach przyrodniczych oraz interpretowanie zjawisk przyrodniczych. Pomogą uczniom również w świadomym odbieraniu otaczającej ich rzeczywistości. Decyzja o wyborze 15 wątków tematycznych jest zgodna z koncepcją, że przedmiot uzupełniający przyroda to, zgodnie z założeniami podstawy programowej, kontynuacja idei „Nauka wokół nas”, wprowadzonej w zakresie podstawowym IV etapu edukacyjnego. Wybór został też potwierdzony podczas konsultacji z nauczycielami i opiniami ekspertów z poszczególnych nauk przyrodniczych.

W efekcie wybrane wątki tematyczne:

- skupiają się na objaśnieniu zasad działania nauki i jej miejsca w społeczności,
- przedstawiają największe i najnowsze osiągnięcia nauk przyrodniczych oraz ich wpływ na życie człowieka,
- dotyczą naukowej interpretacji zjawisk zachodzących w najbliższym otoczeniu człowieka oraz wyjaśniania natury i właściwości otaczającej go materii.

2. Ogólne i szczegółowe cele edukacyjne kształcenia i wychowania

Mimo że **kształcenie ogólne na III i IV etapie edukacyjnym** jest realizowane w dwóch różnych typach szkół, **tworzy programowo spójną całość** i stanowi fundament wykształcenia młodego pokolenia. Ma ono umożliwić zdobycie zróżnicowanych kwalifikacji zawodowych. Zakłada także późniejsze doskonalenie lub modyfikowanie tych kwalifikacji, przez co otwiera proces kształcenia się przez całe życie.

Wiadomości i umiejętności, które uczeń zdobywa na III i IV etapie edukacyjnym, są opisane, zgodnie z ideą europejskich ram kwalifikacji, w **języku efektów kształcenia**³. **Cele kształcenia** są sformułowane w **języku wymagań ogólnych**. Na III i IV etapie edukacyjnym wymaga się od uczniów **wiadomości i umiejętności zdobytych na wcześniejszych etapach edukacyjnych**.

Ogólne cele kształcenia

Zgodnie z podstawą programową **celami kształcenia ogólnego** na III i IV etapie edukacyjnym są:

- przyswojenie przez uczniów określonego zasobu wiadomości na temat faktów, zasad, teorii i praktyk,

³ Zalecenie Parlamentu Europejskiego i Rady Europy z 23 kwietnia 2008 r. w sprawie ustanowienia europejskich ram kwalifikacji dla uczenia się przez całe życie (2008/C111/01).

- zdobycie przez uczniów umiejętności wykorzystania posiadanych wiadomości podczas wykonywania zadań i rozwiązywania problemów,
- wykształcenie u uczniów postaw warunkujących sprawne i odpowiedzialne funkcjonowanie we współczesnym świecie.

Wymagania ogółe kształcenia dotyczące przedmiotu uzupełniającego przyroda przedstawia tabela 2.

Tabela 2. Wymagania ogółne kształcenia w zakresie przedmiotu uzupełniającego Przyroda na IV etapie edukacyjnym

| Zakres treści | Cel |
|---------------------|---|
| Nauka i świat | Rozumienie metody naukowej, polegającej na stawianiu hipotez i ich weryfikowaniu za pomocą obserwacji i eksperymentów |
| | Prezentacja danej dyscypliny naukowej pod kątem specyfiki metod, roli, jaką odgrywa w wyjaśnianiu świata, problemów etycznych i społecznych |
| Nauka i technologia | Prezentacja najważniejszych zastosowań praktycznych osiągnięć nauki |
| Nauka wokół nas | Prezentacja zjawisk codziennego życia i ciekawostek, w których wyjaśnianiu pomocna jest nauka |

Najważniejsze umiejętności zdobywane przez ucznia w trakcie kształcenia ogółnego na III i IV etapie edukacyjnym to:

- **czytanie** – umiejętność rozumienia, wykorzystywania i refleksyjnego przetwarzania tekstów, w tym tekstów kultury, prowadząca do osiągnięcia własnych celów, rozwoju osobowego oraz aktywnego uczestnictwa w życiu społeczeństwa;
- **myślenie matematyczne** – umiejętność wykorzystania narzędzi matematycznych w życiu codziennym oraz formułowania sądów opartych na rozumowaniu matematycznym;
- **myślenie naukowe** – umiejętność wykorzystania wiedzy o charakterze naukowym do identyfikowania i rozwiązywania problemów, a także formułowania wniosków opartych na obserwacjach empirycznych dotyczących przyrody i społeczeństwa;
- **umiejętność komunikowania się w języku ojczystym i w językach obcych**, zarówno w mowie, jak i w piśmie;
- **umiejętność sprawnego posługiwania się nowoczesnymi technologiami informacyjno-komunikacyjnymi**;
- **umiejętność wyszukiwania, selekcjonowania i krytycznej analizy informacji**;
- **umiejętność rozpoznawania własnych potrzeb edukacyjnych oraz uczenia się**;
- **umiejętność pracy zespołowej**.

Strategia uczenia się przez całe życie wymaga umiejętności podejmowania ważnych decyzji, poczynając od wyboru szkoły ponadgimnazjalnej, kierunku studiów lub konkretnej specjalizacji zawodowej, przez decyzje o wyborze miejsca pracy, sposobie podnoszenia oraz poszerzania swoich kwalifikacji, aż do ewentualnych decyzji o zmianie zawodu.

III i IV etap edukacyjny zapewniają wspólny i jednakowy dla wszystkich zasób wiedzy w zakresie podstawowym.

Szczegółowe cele edukacyjne kształcenia i wychowania

Treści nauczania oraz oczekiwane umiejętności uczniów są sformułowane w języku wymagań szczegółowych. Określają, co uczeń powinien wiedzieć, rozumieć i umieć po zakończeniu kolejnego etapu nauczania.

Szczegółowe cele edukacyjne można klasyfikować, zachowując hierarchię. Taka hierarchiczna klasyfikacja nosi nazwę **taksonomii celów nauczania** (tabela 3.) i polega na tym, że osiągnięcie celu wyższego jest poprzedzone osiągnięciem celu niższego.

Tabela 3. Taksonomia celów nauczania⁴

| Poziom | Kategoria celów | Zakres | Cele nauczania wyrażone wieloznacznice | Cele nauczania wyrażone za pomocą czasowników operacyjnych |
|------------------|---|--|--|--|
| I. Wiadomości | A – zapamiętanie wiadomości | znajomość pojęć, faktów, praw, zasad, reguł itp. | wiedzieć | nazwać... zdefiniować... wymienić... wyliczyć... |
| | B – zrozumienie wiadomości | umiejętność przedstawiania wiadomości inaczej niż uczeń zapamiętał, wytłumaczenie wiadomości i ich interpretacja | rozumieć | wyjaśnić... streścić... rozdzielić... zilustrować... |
| II. Umiejętności | C – stosowanie wiadomości w sytuacjach typowych | umiejętność zastosowania wiadomości w sytuacjach podobnych do ćwiczeń szkolnych | stosować wiadomości | rozwiązać... zastosować... porównać... sklasyfikować... określić... obliczyć... |
| | D – stosowanie wiadomości w sytuacjach problemowych | umiejętność formułowania problemów, dokonywania analizy i syntezy nowych zjawisk | rozwiązywać problemy | udowodnić... przewidzieć... oceniać... wykryć... zanalizować... |

Podobnie do taksonomii celów nauczania można przedstawić taksonomię celów wychowania, która dotyczy kształtowania u uczniów właściwych potrzeb, postaw i wartości.

⁴ B. Niemierko, *Między oceną szkolną a dydaktyką*, WSiP, Warszawa 1991.

3. Treści nauczania i procedury osiągnięcia szczegółowych celów edukacyjnych

Na IV etapie edukacyjnym kształcenie fizyki, chemii, biologii oraz geografii w zakresie przedmiotu uzupełniającego przyroda będzie odbywać się **zgodnie z wymaganiami szczegółowymi zawartymi w podstawie programowej**. Nauczyciele dysponują **120 godzinami lekcyjnymi** w klasie drugiej i trzeciej. Według założeń reformy przedmiot przyroda powinien być wprowadzony po realizacji fizyki, chemii, biologii i geografii w zakresie podstawowym (wg założeń podstawy programowej w I i II semestrze klasy pierwszej).

W niniejszym programie nauczania treści nauczania zawarte w podstawie programowej zostały wybrane z wszystkich trzech zagadnień (tabela 4.). W każdym z przedmiotów nauczyciel ma do dyspozycji 30 godzin lekcyjnych.

Tabela 4. Podział treści nauczania

| Lp. | Zagadnienia | Liczba godzin w całym cyklu kształcenia na poszczególne przedmioty* | | | |
|--------|--|---|-----------|-----------|-----------|
| | | fizyka | chemia | biologia | geografia |
| 1. | Nauka i świat | 8 | 12 | 8 | 8 |
| 2. | Nauka i technologia | 11 | 8 | 10 | 9 |
| 3. | Nauka wokół nas | 8 | 7 | 8 | 9 |
| 4. | Lekcje przeznaczone na sprawdzanie i utrwalanie wiadomości | 3 | 3 | 4 | 4 |
| Razem: | | 30 | 30 | 30 | 30 |

* Lekcja wstępna (bez względu na to, jakiej części przedmiotowej będzie dotyczyć) powinna być realizowana tylko raz na 120 godzin jako temat wprowadzający do nowego przedmiotu.

Liczba godzin na realizację wątku tematycznego czasami jest inna w poszczególnych przedmiotach (tabela 5.). Wynika to z wymagań szczegółowych zawartych w podstawie programowej, które są różne w fizyce, chemii, biologii oraz geografii.

Tabela 5. Szczegółowy podział treści nauczania

| L.p. | Tytuł wątku tematycznego | Liczba godzin na realizację wątku tematycznego | | | |
|-------------------------------------|---------------------------------------|--|--------|----------|-----------|
| | | fizyka | chemia | biologia | geografia |
| 1. | Metoda naukowa i wyjaśnianie świata | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 2. | Wynalazki, które zmieniły świat | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 3. | Energia – od Słońca do żarówki | 2 | 2 | 2 | 1 |
| 4. | Technologie współczesne i przyszłości | 2 | 2 | 1 | 1 |
| 5. | Cykle, rytmy i czas | 1 | 2 | 1 | 2 |
| 6. | Zdrowie | 2 | 1 | 2 | 1 |
| 7. | Woda – cud natury | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 8. | Wielcy rewolucjoniści nauki | 2 | 2 | 2 | 1 |
| 9. | Dylematy moralne w nauce | 2 | 2 | 2 | 1 |
| 10. | Nauka w mediach | 2 | 2 | 2 | 1 |
| 11. | Współczesna diagnostyka i medycyna | 2 | 1 | 2 | 2 |
| 12. | Ochrona przyrody i środowiska | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 13. | Nauka i sztuka | 2 | 2 | 1 | 1 |
| 14. | Barwy i zapachy świata | 2 | 2 | 2 | 1 |
| 15. | Największe i najmniejsze | 1 | 2 | 1 | 2 |
| Utrwalanie i sprawdzanie wiadomości | | 3 | 3 | 4 | 4 |
| Razem: | | 30 | 30 | 30 | 30 |

W ramach poszczególnych wątków przedmiotowych na lekcjach przyrody uczniów będzie poznawał treści dotyczące aspektów nauk przyrodniczych opisujących otoczenie i życie codzienne. Jest to kontynuacja kursu rozpoczętego w gimnazjum. Ponadto program nauczania obejmuje wątki związane z:

- zasadami metody naukowej,
- wizerunkiem nauki w społeczeństwie,
- wpływu nauki na życie człowieka.

Program powinien być realizowany w niewielkich grupach – około piętnastoosobowych – w standardowo wyposażonej pracowni przedmiotowej. Umożliwi to prowadzenie zajęć laboratoryjnych. Pracownia powinna być też wyposażona w projektor komputerowy, ekran i komputer (optymalnie – tablicę interaktywną), umożliwiające pokazy materiałów multimedialnych.

Po opanowaniu przez uczniów treści określonych w podstawie programowej jest możliwe rozbudowywanie tematów, zwłaszcza tych, które uczniów szczególnie zainteresują.

Szczegółowy opis realizacji wymagań podstawy programowej w poszczególnych przedmiotach zamieszczono w tabelach 6a–d.

Tabela 6a. Realizacja wymagań podstawy programowej przedmiotu przyroda w wątku przedmiotowym fizyka

| Nr tematu | Wątek tematyczny/ sugerowany temat lekcji | Numer wymagań z podstawy programowej |
|--|--|---|
| Metoda naukowa i wyjaśnianie świata | | |
| 1. | Widzę, doświadczam, więc rozumiem | ogólne: 1.1 |
| 2. | | szczegółowe: 1.1; 1.2, 1.3, 1.4, 1.5 |
| Wynalazki, które zmieniły świat | | |
| 3. | Telegraf, telefon, radio... co jeszcze przed nami? | ogólne: 9.1 |
| 4. | Od turbiny Herona z Aleksandrii do wysoko wydajnych silników cieplnych i elektrycznych | szczegółowe: 9.1, 9.2, 9.3, 9.4 |
| Energia – od Słońca do żarówki | | |
| 5. | Czy słowo światło zawsze oznacza to samo? | ogólne: 10.1 |
| 6. | | szczegółowe: 10.1, 10.2 |
| Technologie współczesne i przyszłości | | |
| 7. | Wizje, czyli jak nauka zmieni świat w XXI wieku? | ogólne: 13.1, |
| 8. | Ciekłe kryształy | szczegółowe: 13.1 |
| Cykle, rytmy i czas | | |
| 9. | Czy naprawdę żyjemy coraz szybciej? | ogólne: 19.1 |
| 10. | Powtórzenie i utrwalenie wiadomości | szczegółowe: 19.1 |
| Zdrowie | | |
| 11. | Komfort cieplny | ogólne: 21.1 |
| 12. | Kręgosłup jako układ biomechaniczny | szczegółowe: 21.1, 21.2 |
| Woda – cud natury | | |
| 13. | Woda – cud natury | ogólne: 23.1 |
| 14. | | szczegółowe: 23.1 |
| Wielcy rewolucjoniści nauki | | |
| 15. | Ciekawość świata jest podstawą wszystkich odkryć i wynalazków | ogólne: 3.1 |
| 16. | Wielcy odkrywcy i ich dzieła | szczegółowe: 3.1, 3.2–3.4 |
| Dylematy moralne w nauce | | |
| 17. | Dobre i złe oblicza nauki | ogólne: 4.1 |
| 18. | | szczegółowe: 4.1, 4.2 |
| Nauka w mediach | | |
| 19. | Nauka rzecz ludzka – popularny blog naukowy | ogólne: 6.1 |
| 20. | Kreatywny specjalista od reklamy | szczegółowe: 6.1, 6.2 |
| 21. | Powtórzenie i utrwalenie wiadomości | |

| Współczesna diagnostyka i medycyna | | |
|------------------------------------|--|--|
| 22. | Czy medycyna przyszłości zapewni nam trwałe zdrowie? | ogólne: 14.1 szczegółowe: 14.1 |
| 23. | | |
| Ochrona przyrody i środowiska | | |
| 24. | Efekt cieplarniany – prawdy i mity | ogólne: 15.1 szczegółowe: 15.1 |
| Nauka i sztuka | | |
| 25. | Oryginał czy falsyfikat? | ogólne: 16.1 szczegółowe: 16.1, 16.2, 16.3 |
| 26. | Nauka w służbie sztuki | |
| Barwy i zapachy świata | | |
| 27. | Dyfuzja gazów i marketing zapachowy | ogólne: 18.1 szczegółowe: 18.1, 18.2 |
| 28. | CMYK, czyli podstawy wielobarwnego druku | |
| Największe i najmniejsze | | |
| 29. | Dawidowie i Goliaci świata przyrody | ogólne: 24.1 szczegółowe: 24.1 |
| 30. | Powtórzenie i utrwalenie wiadomości | |

Tabela 6b. Realizacja wymagań podstawy programowej przedmiotu przyroda w wątku przedmiotowym chemia

| Nr tematu | Wątek tematyczny/ sugerowany temat lekcji | Numer wymagań z podstawy programowej |
|---------------------------------------|---|---|
| Metoda naukowa i wyjaśnianie świata | | |
| 1. | Jak działa nauka, czyli co to jest metoda naukowa | ogólne: 1.2 szczegółowe: 1.1–1.4, 1.6 |
| 2. | Eksperyment jako sposób zdobywania wiedzy o świecie | |
| Wynalazki, które zmieniły świat | | |
| 3. | Metale, szkło, ceramika, papier | ogólne: 9.2 szczegółowe: 9.1–9.3 |
| 4. | Środki czystości, leki, włókna i tworzywa sztuczne, materiały wybuchowe | |
| Energia – od Słońca do żarówki | | |
| 5. | Reakcje chemiczne jako sposób pozyskiwania energii | ogólne: 10.2 szczegółowe: 10.1, 10.2 |
| 6. | Tradycyjne i nowoczesne źródła światła okiem chemika | |
| Technologie współczesne i przyszłości | | |
| 7 | Polimery jako nowe przewodniki | ogólne: 13.2 szczegółowe: 13.2, 13.5 |
| 8. | „Nano-” w chemii | |
| Cykle, rytmy i czas | | |
| 9. | Od czego zależy szybkość reakcji chemicznej? | ogólne: 19.2 szczegółowe: 19.2 |
| 10. | Czy zawsze warto przyspieszać? Kataliza i korozja | |
| 11. | Powtórzenie i utrwalenie wiadomości | |
| Zdrowie | | |
| 12. | Chemia zdrowia | ogólne: 21.2 szczegółowe: |

| | | |
|---|--|---|
| | | 21.3, 21.6 |
| Woda – cud natury | | |
| 13. | Budowa cząsteczki wody a jej właściwości | ogólne: 23.2 |
| 14. | Roztwory wodne i ich właściwości | szczegółowe: 23.2, 23.3 |
| Wielcy rewolucjoniści nauki | | |
| 15. | Chemia przed epoką atomów | ogólne: 3.2 |
| 16. | Atomy i pierwiastki, czyli abecadło nowoczesnej chemii | szczegółowe: 3.1–3.3 |
| Dylematy moralne w nauce | | |
| 17. | Broń chemiczna | ogólne: 4.2 |
| 18. | Substancje wybuchowe od strony chemii | szczegółowe: 4.1–4.3, 4.5 |
| Nauka w mediach | | |
| 19. | Przykłady błędów chemicznych w mediach | ogólne: 6.2 |
| 20. | Reklama dźwignią handlu, czy... manipulacji? | szczegółowe: 6.1–6.4 |
| 21. | Powtórzenie i utrwalenie wiadomości | |
| Współczesna diagnostyka i medycyna | | |
| 22. | Chemia a medycyna | ogólne: 14.2 szczegółowe: 14.2, 14.3 |
| Ochrona przyrody i środowiska | | |
| 23. | Chemia a środowisko | ogólne: 15.2 szczegółowe: 15.1–15.3, 15.6 |
| Nauka i sztuka | | |
| 24. | Chemiczna analiza dzieła sztuki | ogólne: 16.2 |
| 25. | Barwniki i pigmenty malarskie okiem chemika | szczegółowe: 16.3–16.5 |
| Barwy i zapachy świata | | |
| 26. | Chemiczna natura substancji barwnych | ogólne: 18.2 |
| 27. | Chemiczna natura zapachu | szczegółowe: 18.3, 18.4 |
| Największe i najmniejsze | | |
| 28. | Najmniejsze składniki materii | ogólne: 24.2 |
| 29. | Jak duża może być cząsteczka związku chemicznego? | szczegółowe: 24.2 |
| 30. | Powtórzenie i utrwalenie wiadomości | |

Tabela 6c. Realizacja wymagań podstawy programowej przedmiotu przyroda w wątku przedmiotowym biologa

| Nr tematu | Wątek tematyczny/ sugerowany temat lekcji | Wymagania z podstawy programowej |
|--|---|--|
| Metoda naukowa i wyjaśnianie świata | | |
| 1. | Metoda naukowa pozwala zrozumieć świat | ogólne: 1.3 |
| 2. | W stronę teorii naukowej | szczegółowe: 1.1–1.4, 1.7. |
| Wynalazki, które zmieniły świat | | |
| 3. | Pierwszy mikroskop i rozwój technik mikroskopowych, pierwsze szczepionki | ogólne: 9.3 |
| 4. | Od antybiotyków po łańcuchową reakcję polimerazy (PCR) | szczegółowe: 9.1–9.3 |
| Energia – od Słońca do żarówki | | |
| 5. | Fotosynteza i oddychanie | ogólne: 10.3 |
| 6. | Energia w ekosystemie | szczegółowe: 10.3–10.6 |
| Technologie współczesne i przyszłości | | |
| 7. | Technologie współczesne i przyszłości | ogólne: 13.3 szczegółowe: 13.3, 13.4 |
| Cykle, rytmy i czas. | | |
| 8. | Cykle, rytmy i czas | ogólne: 19.3 szczegółowe: 19.3–19.7 |
| Zdrowie | | |
| 9. | Stan zdrowia. Czynniki wpływające na zdrowie | ogólne: 21.3 |
| 10. | Choroba jako zakłócenie homeostazy | szczegółowe: 21.4–21.7 |
| Woda – cud natury | | |
| 11. | Woda jako środowisko życia | ogólne: 23.3 |
| 12. | Woda w organizmie | szczegółowe: 21.3–21.6 |
| 13. | Powtórzenie i utrwalenie wiadomości | |
| 14. | Sprawdzenie wiadomości | |
| Wielcy rewolucyjniści nauki | | |
| 15. | Arystoteles i początki biologii, Linneusz i porządek przyrody | ogólne: 3.3 |
| 16. | Darwin i wyjaśnianie różnorodności organizmów | szczegółowe: 3.1–3.5 |
| Dylematy moralne w nauce | | |
| 17. | Socjobiologia jako przykład koncepcji biologicznej o szerokim kontekście społecznym | ogólne: 4.3 |
| 18. | Dylematy wokół współczesnych odkryć genetyki, biotechnologii i medycyny | szczegółowe: 4.6–4.8 |
| Nauka w mediach | | |
| 19. | Zdrowie w mediach | ogólne: 6.3 |
| 20. | Spór o GMO i wytwarzane z nich produkty. Media a świadomość ekologiczna społeczeństwa | szczegółowe: 6.1–6.4 |
| Współczesna diagnostyka i medycyna | | |
| 21. | Współczesny obraz klasycznych metod diagnostycznych | ogólne: 14.3 |
| 22. | Diagnostyka immunologiczna i molekularna | szczegółowe: 14.4, 14.5 |
| Ochrona przyrody środowiska | | |

| | | |
|---------------------------------|-------------------------------------|---|
| 23. | Bioróżnorodność i jej ochrona | ogólne: 15.3 |
| 24. | GMO a ochrona środowiska | szczegółowe: 15.4, 15.5 |
| Nauka i sztuka | | |
| 25. | Nauka i sztuka | ogólne: 16.3 szczegółowe: 16.5–16.7 |
| Barwy i zapachy świata | | |
| 26. | Światło źródłem informacji | ogólne: 18.3 |
| 27. | Co niesie z sobą zapach? | szczegółowe: 18.5–18.7 |
| Największe i najmniejsze | | |
| 28. | Największe i najmniejsze | ogólne: 24.3 szczegółowe: 24.3–24.5 |
| 29. | Powtórzenie i utrwalenie wiadomości | |
| 30. | Sprawdzenie wiadomości | |

Tabela 6d. Realizacja wymagań podstawy programowej przedmiotu przyroda w wątku przedmiotowym geografia

| Nr tematu | Wątek tematyczny/sugerowany temat lekcji | Numer wymagań z podstawy programowej |
|--|---|--------------------------------------|
| Metoda naukowa i wyjaśnianie świata | | |
| 1. | Teoria powstania i ewolucji Wszechświata | ogólne: 1.4 |
| 2. | Układ Słoneczny. Co czeka go w przyszłości? | szczegółowe: 1.8 |
| Wynalazki, które zmieniły świat | | |
| 3. | Wynalazki, które zmieniły świat | ogólne: 9.4 |
| 4. | GPS – rewolucja w nawigacji | ogólne: 9.5 |
| Energia – od Słońca do żarówki | | |
| 5. | Odnawialne i nieodnawialne źródła energii | ogólne: 10.4 |
| 6. | Czy energia słoneczna stanie się rozwiązaniem problemów energetycznych na Ziemi? | szczegółowe: 10.7 |
| Technologie współczesne i przyszłości | | |
| 7. | Przemysł zaawansowanej technologii <i>high-tech</i> | ogólne: 13.4 szczegółowe: 13.5 |
| Cykle, rytmy i czas | | |
| 8. | Pory roku a krajobrazy | ogólne: 19.4 |
| 9. | Cykle przyrodnicze i geologiczne | szczegółowe: 19.8 |
| Zdrowie | | |
| 10. | Zagrożenia cywilizacyjne. | ogólne: 21.4 |
| 11. | Co każdy turysta wiedzieć powinien, wyjeżdżając do odległych państw | szczegółowe: 21.8 |
| Woda – cud natury | | |
| 12. | Zasoby wody na Ziemi a potrzeby człowieka. Racjonalne gospodarowanie wodą wyzwaniem dla każdego | ogólne: 23.4 szczegółowe: 23.7 |

| | | |
|---|--|-----------------------------------|
| 13. | Powtórzenie i utrwalenie wiadomości | |
| 14. | Sprawdzenie wiadomości | |
| Wielcy rewolucjoniści nauki | | |
| 15. | Odkrywanie i poznawanie kuli ziemskiej | ogólne: 3.4 |
| 16. | Świat – przed i po Kolumbie | szczeółowe: 3.6 |
| Dylematy moralne w nauce | | |
| 17. | Zasoby naturalne Ziemi | ogólne: 4.4 |
| 18. | Czy rosnące potrzeby człowieka uzasadniają każdą ingerencj człowieka w środowisku przyrodniczym? | szczeółowe: 4.9 |
| Nauka w mediach | | |
| 19. | Kontrowersyjne problemy w mediach: niebezpieczeństwa energetyki jądrowej, wplyw działalności ludzkiej na klimat, kraje biedne i bogate | ogólne: 6.4 szczeółowe: 6.5 |
| Współczesna diagnostyka i medycyna | | |
| 20. | Czy choroby cywilizacyjne mogą zagrozić światu? Jak się przed nimi ustrzec? | ogólne: 14.4 szczeółowe: 14.6 |
| Ochrona przyrody rodowiska | | |
| 21. | Zrównoważony rozwój jedyną alternatyw dla przyszłości świata | ogólne: 15.4 |
| 22. | Ochrona przyrody – zadanie na przyszłość | szczeółowe: 15.6 |
| Nauka i sztuka | | |
| 23. | Kataklizmy w dziejach ludzkości przedstawiane w dziełach sztuki | ogólne: 16.4 |
| 24. | Czy Atlantyda istniała naprawdę? | szczeółowe: 16.8 |
| Barwy i zapachy świata | | |
| 25. | Barwne i jednolite krajobrazy. Nadmiar wilgoci i brak wody | ogólne: 18.4 |
| 26. | Dni i noce w różnych czściach Ziemi | szczeółowe: 18.8 |
| Największe i najmniejsze | | |
| 27. | Rekordy Ziemi | ogólne: 24.4 |
| 28. | Rekordy europejskie i polskie | szczeółowe: 24.6 |
| 29. | Powtórzenie i utrwalenie wiadomości | |
| 30. | Sprawdzenie wiadomości | |

Procedury osiągania celów

W realizacji wymagań podstawy programowej warto wykorzystać metody aktywizujące, które uatrakcyjni lekcje przyrody i umoliwi uczniom zdobycie wiedzy z dziedziny fizyki, chemii, biologii oraz geografii w sposób badawczy – przez obserwacj, weryfikacj czy formułowanie wniosków. Poniżej podano charakterystyk wybranych metod aktywizujących.

Burza mózgów – uczniowie otrzymuj zagadnienie problemowe, a ich zadaniem jest znalezienie jak największej liczby różnych, często niekonwencjonalnych rozwiązań. Istotne są pełna swoboda zgłaszania rozwiązań i nieodrzucanie z zaozenia żadnego z nich.

Praca z tekstem – kierowane przez nauczyciela korzystanie z tekstu pisanego (podręcznika, zbioru zda, publikacji popularnonaukowej, encyklopedii, czasopisma, instrukcji

itd.). Zadaniem ucznia może być: wyszukiwanie w tekście odpowiedzi na zadane pytania, streszczenie treści tekstu, sporządzenie planu, tabel, rysunków, wykresów oraz rozwiązywanie zadań (w formie ćwiczeń lub w formie zastosowań wiedzy).

Dyskusja (problemowa) powinna mieć moderatora i trójfazową strukturę. W fazie początkowej określa się temat i cel. Uczniowie poznają ramy czasowe i reguły dyskusji, a także pytanie wprowadzające lub informację rozpoczynającą dyskusję. W fazie tej moderator powinien pozwolić na swobodny tok dyskusji. W fazie porządkującej jest konieczne zaproponowanie częściowych tematów i częściowych kroków w trosce o zachowanie reguł dyskusji (aby zachować rytm i właściwą kolejność oraz porządek dyskusji). Udzielanie głosu można sformalizować przez przekazywanie określonego przedmiotu (na przykład pałeczki sztafetowej lub piłeczki). Niezbędne jest przestrzeganie dyscypliny czasowej i podsumowywanie kolejnych etapów dyskusji. W fazie końcowej powinno nastąpić podsumowanie częściowych wyników, podjęcie decyzji i zamknięcie dyskusji.

Panel dyskusyjny, dyskusja panelowa – ma podobną formę do dyskusji problemowej. Jednak prócz samych dyskutujących i moderatora pojawia się tu audytorium obserwujące dyskusję, które nie uczestniczy w niej bezpośrednio – jest to grupa ekspertów. W tym celu można wydzielić w klasie kilku uczniów, którzy przygotowują się w domu do roli ekspertów w dyskusji z określonego zakresu wiedzy. Uczniom odgrywającym rolę widzów można zlecić np. sformułowanie pisemnej opinii na diskutowany temat.

Metoda projektów może mieć formę pracy indywidualnej lub grupowej. Istotnymi elementami tej metody są:

- nauczycielska analiza zagadnień i założonych celów kształcenia oraz wybór tych, które mogą być osiągnięte poprzez wykorzystanie metody projektów;
- przygotowanie uczniów do pracy metodą projektów przez określenie zakresu treści projektu oraz wprowadzenie ich w zagadnienie merytoryczne. Nauczyciel nie powinien podawać gotowych tematów, a jedynie wskazać zagadnienia problemowe, pozostawiając uczniom możliwość samodzielnego określenia problemu do rozwiązania;
- utworzenie grup uczniowskich, w których projekty będą realizowane; ustalenie problemu, celów i zakresu projektu w formie opisu projektu. Dokument o sformalizowanej strukturze powinien zawierać właściwie dobrany temat projektu, jego ramy czasowe, przedmiot oraz sposób i kryteria oceny pracy uczniów.

Plan ten pomoże uczniom właściwie podzielić zadania i wykonać projekt w wyznaczonym czasie. Po wykonaniu projektu każdy zespół uczniów przygotowuje sprawozdanie, które jest materialnym wynikiem wykonanego projektu i jest poddawane ocenie.

Mapa mentalna – umożliwia wizualne opracowanie problemu z użyciem pojęć, skojarzeń, symboli, haseł i zwrotów. Pomaga uczniom w przypomnieniu wiedzy, pobudzeniu wyobraźni, a także w uporządkowaniu wiadomości. Uczniowie tworzą skojarzenia do wybranego zagadnienia bądź definicji, które następnie umieszcza się na schemacie graficznym, na przykład na promieniach wiodących od definicji głównej oraz na promieniach podrzędnych.

Szczegółowe zestawienie propozycji rozwiązań metodycznych z fizyki

Wątek tematyczny: 1. Metoda naukowa i wyjaśnianie świata

Temat 1. i 2. Widzę, doświadczam, więc rozumiem

- Przygotowanie z uczniami dokumentacji obserwacji zjawiska (bez jego teoretycznej obudowy).
- Pogadanka – **różnica pomiędzy obserwacją a eksperymentem.**
- Praca w grupach pod kierunkiem nauczyciela – zaplanowanie, wykonanie i opracowanie **doświadczenia dotyczącego prędkości spadku różnych ciał.** Prezentacja uczniowska wyników pracy.
- Praca w grupach – uczniowie, korzystając z różnych źródeł, wskazują przykłady zjawisk fizycznych przewidzianych przez teorię a odkrytych później. Prezentacja uczniowska wyników pracy.

Wątek tematyczny: 9. Wynalazki, które zmieniły świat

Temat 3. Telegraf, telefon, radio... co jeszcze przed nami?

- Prezentacja multimedialna przygotowana przez nauczyciela i grupę uczniów, dotycząca historii radia i telewizji.
- Praca w grupach – burza mózgów – **Bez jakich przedmiotów nie wyobrażam sobie życia, czyli niezbędnik człowieka XXI wieku.**

Temat 4. Od turbiny Herona z Aleksandrii do wysoko wydajnych silników cieplnych i elektrycznych

- Pogadanka – **historia wynalezienia różnych rodzajów silników.**
- Mapa mentalna – **Wynalazki tworzą wynalazki.**

Wątek tematyczny: 10. Energia – od Słońca do żarówki

Temat 5. i 6. Czy słowo światło zawsze oznacza to samo?

- Pogadanka – **naturalne i sztuczne źródła światła.**
- Prezentacja uczniowska – **Światło lasera i światło żarówki – podobieństwa i różnice.**
- Praca w grupach – wykonanie domowego spektroskopu wg wskazówek Dagmary Sokołowskiej zawartych w artykule *Widma wokół nas – zabawa ze spektroskopem*: <http://www2.if.uj.edu.pl/Foton/99/pdf/15%20widma-spektroskop%20domowy.pdf>.
- Doświadczenie przeprowadzone przez uczniów pod kierunkiem nauczyciela – porównywanie widm różnych źródeł światła: świeczki, żarówki, świetlóвки i monitora LCD.
- Pogadanka – energia słoneczna, jądrowa i termojądrowa.
- Burza mózgów – energetyka słoneczna – **Jak Słońce może nam pomóc obniżyć rachunek za prąd?**

Wątek tematyczny: 13. Technologie współczesne i przyszłości

Temat 7. i 8. Wizje, czyli jak nauka zmieni świat w XXI wieku

- Dyskusja kierowana – **Jaka jest współczesna elektronika?**

- Pogadanka – **ciekle kryształy**.
- Prezentacja jednego z filmów z cyklu *Fantastyka w laboratorium* profesora Michio Kaku <http://www.youtube.com/watch?v=xnnGr2cTh04>.
- Mapa mentalna – **Dlaczego w laboratorium naukowym warto marzyć**.

Wątek tematyczny: 19. Cykle, rytmy i czas

Temat 9. Czy naprawdę żyjemy coraz szybciej?

- Pogadanka – **zjawiska okresowe w przyrodzie, wzorzec czasu**.
- Prezentacja uczniowska – **Jak działa zegar słoneczny?**
- Prezentacja uczniowska – **Kalendarze na świecie wczoraj i dziś**.

Temat 10. Powtórzenie i utrwalenie wiadomości

Wątek tematyczny: 21. Zdrowie

Temat 11. Komfort cieplny

- Pogadanka – **fizyczne aspekty wymiany energii cieplnej**.
- **Przewodniki i izolatory cieplne** – przykłady.
- Praca w grupach – burza mózgów – **Dlaczego trzeba ubierać się warstwowo?**

Temat 12. Kręgosłup jako układ biomechaniczny

- Pogadanka – **budowa kręgosłupa**. Można także realizować część teoretyczną tematu w formie pogadanki przeprowadzonej przez lekarza lub pielęgniarkę szkolną.
- Doświadczenie – **siły działające na uproszczony model kręgosłupa**.

Wątek tematyczny: 23. Woda – cud natury

Temat 13. i 14. Woda – cud natury

- Pokaz doświadczeń ukazujących własności wody.
- Prezentacja uczniowska – **rola oceanów w kształtowaniu klimatu**.
- Mapa mentalna – **„Początkiem wszechrzeczy jest woda” (Tales z Miletu)**.
- Prezentacja filmów z cyklu *Woda – pamięć wody* (<http://www.youtube.com/watch?v=yErVExgRkdM>).

Wątek tematyczny: 3. Wielcy rewolucjoniści nauki

Temat 15. Ciekawość świata jest podstawa wszystkich odkryć i wynalazków

- Mapa mentalna – **Jakie odkrycie uważam za kluczowe dla rozwoju fizyki w XXI wieku?**
- Dyskusja kierowana na temat związków pomiędzy odkryciami naukowymi na przestrzeni wieków – **„Widziałem dalej, bo stałem na ramionach olbrzymów poprzedzających mnie” (Izaak Newton)**.

Temat 16. Wielcy odkrywcy i ich dzieła

- Praca w grupach – uczniowie, korzystając z różnych źródeł informacji, opracowują tematy pod kątem wkładu uczonych w rozwój fizyki:
 - grupa 1 – Izaak Newton i teoria grawitacji,
 - grupa 2 – Albert Einstein i teoria względności,
 - grupa 3 – Planck, Bohr, Dirac, Heisenberg... i teoria kwantów.
- Projekt uczniowski – *Jakich przyjaciół miałby/miałaby... (Niels Bohr, Maria Skłodowska-Curie lub inny wybrany przez uczniów naukowiec), gdyby posiadał/posiadała swój profil na Facebooku.*

Wątek tematyczny: 4. Dylematy moralne w nauce

Temat 17. i 18. Dobre i złe oblicza nauki

- Debata oksfordzka – Etyka w nauce – konflikt czy symbioza?
- Prezentacja uczniowska – *Rad – zabójca czy uzdrowiciel?*
- Debata oksfordzka – Dylematy związane z odkryciami Marii Skłodowskiej-Curie.

Wątek tematyczny: 6. Nauka w mediach

Temat 19. Nauka – rzecz ludzka – popularny blog naukowy

- Dyskusja kierowana – Czy w mediach należy ufać każdemu, kto nazywa siebie ekspertem?
- Pogadanka – najnowsze osiągnięcia w badaniach kosmosu relacjonowane w mediach.
- Prezentacja uczniowska – *Ta relacja oparta była na nieprawdziwej teorii naukowej.*

Temat 20. Kreatywny specjalista od reklamy

- Prezentacja uczniowska – *Reklamowe efekty specjalne, czyli jak czasem wprowadzają nas w błąd.*
- Dyskusja kierowana – myśl dra Stanisława Bajtlika: „*Popularyzować tak prosto jak tylko możliwe, ale nie prościej*”.
- Budowanie drzewka decyzyjnego dotyczącego zdrowotnych konsekwencji reklam środków farmakologicznych.

Temat 21. Powtórzenie i utrwalenie wiadomości

Wątek tematyczny: 14. Współczesna diagnostyka i medycyna

Temat 22. i 23. Czy medycyna przyszłości zapewni nam trwałe zdrowie?

- Pogadanka – medycyna nuklearna.
- Praca w grupach – pierwsza lekcja: uczniowie na podstawie różnych źródeł informacji opracowują tematy:
 - grupa 1 – ultrasonografia – zasada działania i zastosowanie,
 - grupa 2 – radioterapia – zasada działania i zastosowanie,
 - grupa 3 – laseroterapia – zasada działania i zastosowanie,
 - grupa 4 – tomografia komputerowa – zasada działania i zastosowanie,
 - grupa 5 – rezonans magnetyczny – zasada działania i zastosowanie.
- Druga lekcja – liderzy prezentują wyniki pracy grup.

Wątek tematyczny: 15. Ochrona przyrody i środowiska

Temat 24 . Efekt cieplarniany – prawdy i mity

- Debata oksfordzka – *Symbioza czy pasożytnictwo – czym jest człowiek dla Ziemi?*
- Pogadanka i dyskusja kierowana – *Efekt cieplarniany od strony fizycznej – kontrowersje wokół wpływu człowieka na jego pogłębianie się.*

Wątek tematyczny: 16. Nauka i sztuka

Temat 25. Oryginał czy falsyfikat?

- Prezentacja uczniowska – *Współczesne metody badania autentyczności dzieł sztuki.*
- Praca w grupach – burza mózgów – *Jak w XXI wieku można namalować wierną kopię obrazu Rembrandta?*

Temat 26. Nauka w służbie sztuki

- Pogadanka – *metody datowania w sztuce i archeologii.*
- Mapa mentalna – *Nauka w służbie sztuki.*
- Projekt dla grupy uczniów – *Sztuka inspirowa naukowców – od SF do promów kosmicznych.*

Wątek tematyczny: 18. Barwy i zapachy świata

Temat 27. Dyfuzja gazów i marketing zapachowy

- Pogadanka – *dłaczego czujemy zapach perfum*
- Dyskusja kierowana – *Zapach chleba w piekarni i hipermarkecie – przypadek czy celowe działanie?*
- Prezentacja uczniowska – *Marketing zapachowy, czyli czy zawsze cel uświęca środki?*

Temat 28. CMYK, czyli podstawy druku wielobarwnego

- Pogadanka – *barwy i ich składanie.*
- Pokaz uczniowski – *System CMYK – druk wielobarwny.*

Wątek tematyczny: 24. Największe i najmniejsze

Temat 29. Dawidowie i Goliaci świata przyrody

- Pogadanka – *czym i jak mierzymy długość, prędkość i czas.*
- Pogadanka – *względność wielkości i obiektywny pomiar.*
- Burza mózgów – *Co to znaczy szybko?.*
- Burza mózgów – *Poza granicami wyobraźni – dlaczego nie ogarniamy rozmiarów Wszechświata?*
- Projekt grupy uczniów – *Najszybsi, najwolniejsi, najwięksi i najmniejsi mieszkańcy Ziemi.*

Temat 30. Powtórzenie i utrwalenie wiadomości

Szczegółowe zestawienie propozycji rozwiązań metodycznych z chemii

Wątek tematyczny: 1. Metoda naukowa i wyjaśnianie świata

Temat 1. Jak działa nauka, czyli co to jest metoda naukowa

- Pogadanka – **poprawianie to doskonalenie, czyli źródło rozwoju nauki**
- Prezentacja formułowania hipotezy i jej doświadczalnego sprawdzenia na przykładzie efektu Tyndalla.
- Zasady i cele projektowania, wykonywania i opisywania doświadczeń chemicznych.
- Pokaz slajdów – **Oznaczenia BHP i piktogramy.**
- Pokaz filmu **Otrzymywanie etenu.**

Temat 2. Eksperyment jako sposób zdobywania wiedzy o świecie

- Wykonanie, pokaz nauczycielski lub prezentacja filmowa doświadczeń:
 - Otrzymywanie etanolu (fermentacja alkoholowa),
 - Badanie właściwości etanolu,
 - Czy alkohole ulegają dysocjacji jonowej?,
 - Porównanie lotności etanolu i wody.

Wątek tematyczny: 9. Wynalazki, które zmieniły świat

Temat 3. Metale, szkło, ceramika, papier

- Burza mózgów – **Zestawienie materiałów znanych z życia codziennego i porównanie ich historii.**
- Doświadczenie (lub pokaz) – **porównanie twardości cynku, miedzi i mosiądzu.**
- Pokazy filmów przedstawiających sposoby wytwarzania materiałów tradycyjnych, np. **Stal i żeliwo.**
- Pokaz filmu **Porównanie aktywności chemicznej metali i ich stopów.**

Temat 4. Środki czystości, leki, włókna i tworzywa sztuczne, materiały wybuchowe

- Pogadanka – **W jaki sposób nowoczesna chemia ułatwia życie?**
- Dyskusja na temat jasnych i ciemnych stron korzystania z zaawansowanej technologii
- Pokazy filmów przedstawiających sposoby wytwarzania materiałów wymagające stosowania zaawansowanej chemii.
- Pokaz animacji – **Mechanizm mycia i prania.**

Wątek tematyczny: 10. Energia – od Słońca do żarówki

Temat 5. Reakcje chemiczne jako sposób pozyskiwania energii

- Burza mózgów – **Skąd bierze się energia dostępna dla człowieka?**
- Pogadanka – podstawowe pojęcia termodynamiczne.
- Doświadczenie – Rozpuszczanie azotanu(V) amonu i wodorotlenku sodu w wodzie.
- Pokaz filmu – **Reakcja egzotermiczna.**
- Pokaz filmu – **Reakcja endotermiczna.**

Temat 6. Tradycyjne i nowoczesne źródła światła okiem chemika

- Projekt uczniowski – *Tradycyjne i nowoczesne sposoby wytwarzania światła, ich wady i zalety.*
- Pogadanka – chemiczny mechanizm wytwarzania światła.

Wątek tematyczny: 13. Technologie współczesne i przyszłości

Temat 7. Polimery przewodzące i świecące

- Dyskusja – **Po co nam nowe materiały przewodzące?**
- Pogadanka – mechanizm przewodzenia prądu przez polimery przewodzące i sposoby otrzymywania tych polimerów.
- Krótka pogadanka o diodach OLED (jako nawiązanie do tematu lekcji poprzedniej).
- Pokaz filmu – *Tworzywa sztuczne i polimeryzacja.*

Temat 8. „Nano-” w chemii

- Pogadanka – **O co chodzi z nano-?** Pojęcia nanoskali, nanomateriału i nanotechnologii.
- Burza mózgów – **Co można by zrobić, gdyby dało się operować bezpośrednio pojedynczymi atomami i cząsteczkami?**
- Pokaz filmów prezentujących otrzymywanie, właściwości i zastosowania nanomateriałów, takich jak grafen i nanorurki.

Wątek tematyczny: 19. Cykle, rytmy i czas

Temat 9. Od czego zależy szybkość reakcji chemicznej?

- Wykonanie, pokaz nauczycielski lub prezentacja filmowa doświadczeń:
 - Porównanie szybkości reakcji wapnia z wodą i miedzi z wodą lub porównanie reakcji wapnia z wodą i potasu z wodą,
 - Porównanie szybkości reakcji spalania pyłu żelaznego i drutu żelaznego,
 - Wpływ stężenia substratów na szybkość reakcji chemicznej,
 - Wpływ temperatury na szybkość reakcji chemicznej.

Temat 10. Czy zawsze warto przyspieszać? Kataliza i korozja

- Burza mózgów – **Procesy samorzutne w naszym otoczeniu.**
- Dyskusja – **Czy duża szybkość reakcji jest zawsze korzystna z punktu widzenia człowieka?**
- Pogadanka – **sposoby opóźniania i przyspieszania reakcji**, nawiązująca do lekcji poprzedniej i przedstawiająca zagadnienia katalizy.
- Projekt uczniowski – **Zjawisko korozji w najbliższym otoczeniu i sposoby zapobiegania mu.**

Temat 11. Powtórzenie i utwalenie wiadomości

Wątek tematyczny: 21. Zdrowie

Temat 12. Chemia zdrowia

- Dyskusja – **Wpływ związków chemicznych na zdrowie.**

- Projekt uczniowski – **Chemiczne problemy współczesnego sportu**, dotyczący sztucznego wspomaganie w sporcie wyczynowym.
- Pogadanka – składniki leków.
- Zadanie – **analiza ulotki wybranego leku**.

Wątek tematyczny: 23. Woda – cud natury

Temat 13. Budowa cząsteczki wody a jej właściwości

- Pokaz modeli cząsteczki wody, przedstawiających jej najważniejsze elementy strukturalne.
- Pokaz filmów przedstawiających właściwości wody.
- Pokaz filmów przedstawiających doświadczenia chemiczne z udziałem wody, np. reakcję magnezu z jodem katalizowaną przez wodę, reakcję potasu lub cezu z wodą.

Temat 14. Roztwory wodne i ich właściwości

- Doświadczenie (lub pokaz) – **Rozpuszczanie różnych substancji w wodzie**.
- Doświadczenie (lub pokaz) – **Odróżnianie koloidów od roztworów właściwych (ręczywistych)**.
- Pokaz filmów przedstawiających właściwości roztworów i zjawiska zachodzące w roztworach, np. reakcje prowadzące do wytrącania osadów, wydzielania produktów gazowych.
- Doświadczenie (lub pokaz) – **Wybrane wskaźniki pH i ich zmiany w zależności od odczynu**.
- Pogadanka – **Czym są odczyn i pH, i jakie mają dla nas znaczenie?** Te dwa punkty mogą się też znaleźć w lekcji pt. **Chemiczna natura substancji barwnych**.

Wątek tematyczny: 3. Wielcy rewolucjoniści nauki

Temat 15. Chemia przed „epoką atomów”

- Dyskusja – **Czy dokonywanie odkryć chemicznych jest dziś łatwiejsze niż dawniej?**
- Pogadanka – pionierzy naukowego, ilościowego podejścia do badania przyrody.
- Doświadczenie (lub pokaz) – **Prawo zachowania masy**.
- Zadanie – **obliczenie składu procentowego związku chemicznego**.

Temat 16. Atomy i pierwiastki chemiczne, czyli abecadło nowoczesnej chemii

- Dyskusja – **Skąd wiemy, że atomy istnieją naprawdę? Dowody dawne i współczesne**.
- Pogadanka – **Czy Mendelejew zasłużył na Nagrodę Nobla?** Zwrócenie uwagi na znaczenie nowatorskich pomysłów Mendelejewa i ogromną rolę, jaką w chemii odgrywa układ okresowy pierwiastków chemicznych.
- Zadanie – **Obliczenie stosunków masowych pierwiastków w związkach chemicznych**.

Wątek tematyczny: 4. Dylematy moralne w nauce

Temat 17. Broń chemiczna

- Pokaz filmów prezentujących dawną i współczesną broń chemiczną (mogą być zaczerpnięte z materiałów przedmiotu edukacja dla bezpieczeństwa).

- Burza mózgów – **Niebezpieczna chemia? Jakie czynniki decydują o tym, czy substancja zaszkodzi człowiekowi?** Uwzględnienie faktu stosowania dawnych gazów bojowych do celów medycznych, np. iperytów jako cytostatyków w leczeniu nowotworów.
- Pogadanka – inne pokojowe zastosowania bojowych środków chemicznych.

Temat 18. Substancje wybuchowe od strony chemii

- Dyskusja – **Po co nam środki wybuchowe?** Zwrócenie uwagi na militarne i pokojowe zastosowania tych środków.
- Zadanie – **analiza etykiety fajerwerku.**
- Zadanie – **analiza wymagań dotyczących zawartości i konstrukcji wybranych wyrobów pirotechnicznych.**
- Pogadanka – przypomnienie o zachowaniu niezbędnej ostrożności podczas zabawy z fajerwerkami i unikaniu stosowania fajerwerków z niepewnych źródeł.

Wątek tematyczny: 6. Nauka w mediach

Temat 19. Przykłady błędów chemicznych w mediach

- Projekcja fragmentów filmów i analiza informacji błędnych z punktu widzenia chemii, np.:
 - nawóz ze 100% azotu w filmie *V jak vendetta* (reż. J. McTeigue, 2006),
 - przepis na krasnoludka w filmie *Kingsajz* (reż. J. Machulski, 1987),
 - pachnący metan w filmie *Jaskinia (The Cave)* (reż. Bruce Hunt, 2005),
 - przeróbka reaktora termojądrowego na bombę neutronową w filmie *Batman: Mroczny Rycerz powstaje (Dark Knight Rises)* (reż. Ch. Nolan, 2012).
- Pokazy grafik z gier komputerowych i wyjaśnienie zawartych w nich błędów chemicznych, np.:
 - sztaby malachitu, rtęci, hebanu oraz wyrób stali z żelaza i „orichalcum” w *The Elder Scrolls V: Skyrim*,
 - barwne metale: niebieski kobalt i tytan, zielony tor w *World of Warcraft*,
 - piryt jako metal w *World of Warcraft*,
 - „ruda złota” w *Majesty* i innych.

Temat 20. Reklama dźwignią handlu czy... manipulacji?

- Dyskusja – **Realność reklamowych zapewnień o właściwościach produktów**, np. rzeczywista kaloryczność produktów typu *light*, ekologiczność produktów, zawartość witamin i minerałów w produktach a dobowe zapotrzebowanie, niekontrolowane stosowanie leków dostępnych bez recepty.
- Pogadanka – błędy merytoryczne ze znanych reklam (np. o „współczynniku pH w ustach”, zagrożeniu dla pralek ze strony twardej wody, środkach czystości „samoczynnie” usuwających poważne zabrudzenia, proszkach do prania dających „oślepiającą” biel koszul itp.).
- Zadanie – **Analiza materiałów reklamowych pod względem poprawności merytorycznej.**

Temat 21. Powtórzenie i utrwalenie wiadomości

Wątek tematyczny: 14. Współczesna diagnostyka i medycyna

Temat 22. Chemia a medycyna

- Pogadanka – znaczenie poszczególnych składników krwi i moczu, wpływ stanu zdrowia człowieka na zawartość tych składników w krwi i moczu.
- Zadanie – **analiza przykładowych wyników badania krwi i moczu.**
- Projekt uczniowski – **Nowoczesne materiały w medycynie.**
- Prezentacja fotografii lub filmów przedstawiających nowoczesne materiały stosowane do wytwarzania implantów, protez, substancji spajających rany itp.

Wątek tematyczny: 15. Ochrona przyrody i środowiska

Temat 23. Chemia a środowisko

- Dyskusja – **Czym są pestycydy i czy są naprawdę niezbędne?**
- Doświadczenie (lub pokaz) – **Oddziaływanie kwaśnych opadów na liście.**
- Doświadczenie (lub pokaz) – **Oddziaływanie tlenku siarki(IV) na kwiaty.**
- Zadanie – **analiza informacji na etykiecie nawozu.**
- Zadanie – **analiza etykiety środka ochrony roślin.**
- Zadanie – **analiza etykiety pestycydu.**

Wątek tematyczny: 16. Nauka i sztuka

Temat 24. Chemiczna analiza dzieła sztuki

- Pogadanka lub pokaz filmu przedstawiającego nowoczesne metody badania dzieł sztuki.
- Omówienie zasad działania analizy chemicznej i metod spektroskopowych.
- Zadanie – **analiza wybranego widma spektroskopowego.**
- Pokaz fragmentów filmu *Vinci* (reż. J. Machulski, 2004), przedstawiających zagadnienie odróżniania oryginału obrazu od falsyfikatu.

Temat 25. Barwniki i pigmenty malarskie

- Dyskusja – **Falszerz czy artysta?** – prowadzona na kanwie informacji o wielkich fałszerzach malarstwa, Elmyrze Horym i Hanie van Meegerenie.
- Pokaz reprodukcji malarskich obrazów charakteryzujących się szczególnie interesującą kolorystyką, np. dzieł Tycjana, van Dycka, Watteau, Turnera, impresjonistów, a także fresków Michała Anioła itp.
- Pokaz filmów przedstawiających metody konserwacji dzieł sztuki, ewentualnie fragmentów filmów fabularnych prezentujących te metody, np. *Jasminum* (reż. J.J. Kolski, 2006).

Wątek tematyczny: 18. Barwy i zapachy świata

Temat 26. Chemiczna natura substancji barwnych

- Pogadanka – **Chemiczny charakter barwy.** Źródło barwy związków chemicznych (w nawiązaniu do analogicznej lekcji z wątku fizyki) oraz historia i współczesność barwników i pigmentów.

- Informacja o związku barwy z budową cząsteczki.
- Doświadczenie (lub pokaz) – **Rozdzielanie składników tuszu.**
- Doświadczenie (lub pokaz) – **Badanie odczynu substancji.**

Temat 27. Chemiczna natura zapachu

- Dyskusja – **Chemia pachnąca czy cuchnąca?** O różnych zapachach związków chemicznych.
- Pogadanka – tradycyjne i nowoczesne substancje zapachowe i związek zapachu z budową ich cząsteczek.
- Zadanie – **Sposoby otrzymywania substancji zapachowych.**
- Doświadczenie (lub pokaz) – **Otrzymywanie estru, octanu etylu.**

Wątek tematyczny: 24. Największe i najmniejsze

Temat 28. Najmniejsze składniki materii

- Pokaz filmu na temat budowy atomu.
- Pokaz promieni atomów wybranych pierwiastków chemicznych – *Multimedialny układ okresowy.*
- Pokazy modeli atomów.
- Pogadanka – związek budowy atomu z miejscem pierwiastka chemicznego w układzie okresowym i jego właściwościami fizykochemicznymi.

Temat 29. Jak duża może być cząsteczka związku chemicznego?

- Pokazy modeli atomów i cząsteczek.
- Pogadanka – rekordowe cząsteczki chemiczne, takie jak cząsteczki polimerów, DNA, zeolitów itp.
- Ćwiczenia – budowanie cząsteczek związków chemicznych z modeli atomów i wiązań.

Temat 30. Powtórzenie i utrwalenie wiadomości

Szczegółowe zestawienie propozycji rozwiązań metodycznych z biologii

Wątek tematyczny: 1. Metoda naukowa i wyjaśnianie świata

Temat 1. Metoda naukowa pozwala zrozumieć świat

- Pogadanka – metoda rozwiązywania prostych problemów życia codziennego, wyodrębnienia etapów rozwiązywania problemów na prostym, codziennym przykładzie, intuicja i założenia wstępne jako analogi stawiania hipotez.
- Pogadanka heurystyczna – określenie i zdefiniowanie głównych etapów rozwiązywania problemów z zastosowaniem metody naukowej, wprowadzenie pojęć problem, hipoteza, weryfikacja, wnioskowanie.
- Analiza schematu i wnioskowanie na temat metody naukowej na przykładzie prostych zagadnień z zakresu biologii (wpływ wybranych czynników na wzrost roślin).
- Wykład – eksperyment jako sposób zadawania pytań przyrodzie, wynik jako jej od-

powieź.

- Praca z tekstem – etapy eksperymentu przyrodniczego. Szczegóły planowania i prowadzenia obserwacji doświadczeń i eksperymentów.

Temat 2. W stronę teorii naukowej

- Projektowanie i prowadzenie prostego eksperymentu pokazującego stopień wpływu oświetlenia/zasolenia/temperatury/wilgotności podłoża na wzrost/kiełkowanie roślin.
- Burza mózgów – pojęcie teorii naukowej, teoria wiodąca a paradygmat.
- Praca z tekstem – założenia i dowody teorii ewolucji.
- Dyskusja – Czy teoria ewolucji jest weryfikowalna?

Wątek tematyczny: 9. Wynalazki, które zmieniły świat

Temat 3. Pierwszy mikroskop i rozwój technik mikroskopowych, pierwsze szczepionki

- Linia czasu – główne wynalazki, które miały znaczenie w rozwoju biologii.
- Wykład – mikroskop narzędzie, które pozwoliło odkryć świat mikroorganizmów. Historia wynalazku.
- Projekt – *Zmiany, jakie zaszły w biologii i medycynie po odkryciu drobnoustrojów.* Zmiany społeczne związane z higieną, profilaktyką chorób, przeciwdziałaniem rozprzestrzenianiu się epidemii.
- Praca z tekstem – historia odkrycia i stosowania szczepionek, etyczny aspekt prac odkrywców szczepionek.
- Dyskusja – problematyka szczepień masowych, za i przeciwko szczepieniu dzieci. Odpowiedzialność społeczności a interesy poszczególnych osób na przykładzie populacyjnej skuteczności szczepień.

Temat 4. Od antybiotyków po łańcuchową reakcję polimerazy (PCR)

- Wykład ilustrowany – historia odkrycia i wprowadzenia do obrotu pierwszego antybiotyku – penicyliny.
- Praca z tekstem – Czym są nowoczesne antybiotyki, czy wszystkie pochodzą z organizmów żywych? Jakie są pozytywne i negatywne skutki stosowania antybiotyków?
- Pogadanka heurystyczna – zmiana jakościowa w medycynie, która nastąpiła po wynalezieniu i wprowadzeniu antybiotyków.
- Burza mózgów – Świat bez penicyliny. Uzmysłowanie możliwości, jakie medycyna zyskała dzięki antybiotekom i co medycyna może stracić, jeśli antybiotyki przestaną być skuteczne.
- Praca z tekstem – oporność bakterii na antybiotyki (antybiotykooporność); możliwe przyczyny uzyskiwania przez bakterie oporności na antybiotyki. Geny oporności i ich selekcja w środowisku, w którym obecne są antybiotyki. Samoleczenie, błędy diagnostyczne i zwyczaje terapeutyczne jako źródło antybiotykooporności – selekcje wyjaśnienie wzrostu ilości szczepów opornych; inne przyczyny obecności antybiotyków w środowisku (antybiotyki w hodowli zwierząt, przemyśle spożywczym itp.).
- Prezentacja multimedialna – odkrycie PCR i jego następstwa. Technika PCR i jej udoskonalenie. Zastosowanie PCR w diagnostyce chorób genetycznych, wykrywaniu patogenów.
- Wykład z elementami pogadanki heurystycznej – możliwe zastosowania PCR w

przyszłości i kierunki rozwoju tej techniki.

Wątek tematyczny: 10. Energia – od Słońca do żarówki

Temat 5. Fotosynteza i oddychanie

- Burza mózgów – Bilans energetyczny organizmu.
- Praca z tekstem – przebieg procesu fotosyntezy.
- Praca w grupach – znaczenie fotosyntezy dla organizmów ją przeprowadzających i całych ekosystemów.
- Wykład – ATP jako uniwersalny przenośnik energii. Oddychanie komórkowe jako proces uzyskiwania ATP.
- Aktywny opis porównujący – fotosynteza i oddychanie.
- Doświadczenie – Wpływ światła na intensywność fotosyntezy.
- Doświadczenie – Wpływ dwutlenku węgla na intensywność fotosyntezy.

Temat 6. Energia w ekosystemie

- Burza mózgów – Bilans energetyczny ekosystemu.
- Praca w grupach – przepływ energii w ekosystemach.
- Analiza schematu – *Źródła energii dla organizmów samożywnych i cudzożywnych.*
- Pogadanka – Dlaczego ekosystemy są uzależnione od dopływu energii z zewnątrz?
- Analiza rysunku – *Piramida energii.*
- Pogadanka heurystyczna – przewidywanie losów wybranego ekosystemu bez dostaw energii z zewnątrz. Kolejność zanikania poszczególnych poziomów łańcucha troficznego.
- Wykład – chemosynteza jako alternatywne źródło energii, funkcjonowanie oaz hydrotermalnych.

Wątek tematyczny: 13. Technologie współczesne i przyszłości

Temat 7. Technologie współczesne i przyszłości

- Wykład – ochrona środowiska naturalnego jako jeden z najbardziej podstawowych problemów, z jakimi muszą zmierzyć się wszystkie społeczeństwa, które chcą zapewnić sobie bezpieczną przyszłość. Znaczenie rozwoju technologicznego w rozwiązywaniu generowanych przez siebie problemów środowiskowych.
- Prezentacja – *Najnowocześniejsze technologie w ochronie środowiska: biopolimery i polimery podlegające biodegradacji.* Aktualny poziom prac nad tworzywami przychylnymi środowisku a kampanie reklamowe dużych sieci sklepów.
- Dyskusja – Za i przeciw opakowaniom jednorazowym.
- JIGSAW – przykłady nowoczesnych technologii wykorzystujących osiągnięcia biologii: fotoogniwa wykorzystujące zasady fotosyntezy – wydajność, problemy, stopień zaawansowania prac, rokowania na przyszłość; mikromacierze DNA – definicja i zasady działania; zastosowanie mikromacierzy w diagnostyce, testowaniu leków, medycynie sądowej; komputery DNA – na czym polega ich działanie; przedstawienie przewagi takiego komputera nad komputerem opartym na tranzystorach (upakowanie elementów obliczeniowych).

Wątek tematyczny: 19. Cykle rytm i czas

Temat 8. Cykle rytm i czas

- Pogadanka – pojęcie rytm biologiczny, rodzaje rytmów i ich ogólna wartość przystosowawcza.
- JIGSAW – rytm dobowy (definicja, endogeny charakter rytmu; system mózgowego „koordynatora” rytmu dobowego, dobowe zmiany stężenia melatoniny, znaczenie rytmów okołodobowych, przykłady synchronizowanych zjawisk u zwierząt, roślin i ludzi), cykle miesięczne (charakterystyka cykli miesięcznych, związanych z fazami księżyca; cykle rozrodcze u zwierząt; cykl miesięczkowy), rytmy sezonowe (charakterystyka rytmów, znaczenie, rytmika sezonowa roślin, wpływ cyklu rocznego na człowieka).
- Mapa mentalna – *Cykle i rytmy biologiczne* (praca w grupach).
- Pogadanka heurystyczna – przyczyny i następstwa zaburzeń rytmu dobowego u ludzi, praca zmianowa, podróże (syndrom nagłej zmiany strefy czasowej – *jet lag*), problemy z zasypianiem ludzi młodych, kuracje melatoninowe, zaburzenia i choroby związane z rytмами sezonowymi (depresje sezonowe, chroniczne zmęczenie).

Wątek tematyczny: 21. Zdrowie

Temat 9. Stan zdrowia. Czynniki wpływające na zdrowie

- Burza mózgow – definicja zdrowia, rodzaje zdrowia.
- Pogadanka heurystyczna – zdrowie a homeostaza.
- Burza mózgow – definicja choroby.
- Praca w grupach – czynniki wpływające na zdrowie.

Temat 10. Choroba jako zakłócenie homeostazy

- Mapa mentalna – czynniki chorobotwórcze (praca w grupach).
- Pogadanka – cywilizacja a zdrowie.
- Przygotowanie ulotki – *Jak zachować zdrowie?*
- Debata – Czy rozwój cywilizacyjny prowadzi do zwiększenia czy zmniejszenia ilości chorób, na jakie zapada przeciętny człowiek?

Wątek tematyczny: 23. Woda – cud natury

Temat 11. Woda jako środowisko życia

- Obserwacje zwierząt wodnych w pracowni/ogrodzie zoologicznym.
- Określenie zestawu cech niezbędnych w wodzie.
- Pogadanka heurystyczna – właściwości wody jako środowiska życia.
- Mapa mentalna – przystosowania organizmów do życia w wodzie. Morfologiczne i anatomiczne cechy budowy pozwalające na życie w wodzie (kształt ciała, płetwy, pokrycie ciała, pęcherz pławny, linia boczna).
- Analiza fotografii i tekstu źródłowego – grupy ekologiczne roślin (hydrofity, higrofity, mezofity, kserofity).

Temat 12. Woda w organizmie

- Pogadanka heurystyczna – bilans wodny organizmów. Warunki utrzymania bilansu wodnego w wodzie i na lądzie; sposoby pozyskiwania i drogi utraty wody przez organizm.
- Wykład ilustrowany – osmoregulacja organizmów w wodzie i na lądzie; pojęcie osmozy i ciśnienia osmotycznego.
- Obserwacja plazmolizy i deplazmolizy w komórkach cebuli.

Temat 13. Powtórzenie i utrwalenie wiadomości

Temat 14. Sprawdzenie wiadomości

Wątek tematyczny: 3. Wielcy rewolucjoniści nauki

Temat 15. Arystoteles i początki biologii. Linneusz i porządek przyrody

- Linia czasu, praca z materiałem źródłowym – krótkie wprowadzenie dotyczące historii rozwoju nauk o życiu.
- Praca z materiałem źródłowym – Arystoteles i jego wizja świata.
- Pogadanka heurystyczna – Czym różniło się myślenie starożytnych od naszego?
- Praca z materiałem źródłowym – Linneusz i porządek przyrody.
- Oznaczenie roślin przy użyciu prostego klucza opartego o wybrane cechy (barwa kwiatu, kształt liści).
- Kula śnieżna – tworzenie prostego systemu klasyfikacji osób tworzących grupę klasową.

Temat 16. Darwin i wyjaśnianie różnorodności organizmów

- Wykład ilustrowany – życie Karola Darwina – pochodzenie, wykształcenie, ekonomia i polityka czasów Darwina. Wyprawa Darwina na okręcie Beagle. Dlaczego Darwin zwlekał z ogłoszeniem teorii ewolucji?
- Mapa mentalna – *Podstawy teorii ewolucji*.
- Prezentacja multimedialna – *O pochodzeniu gatunków. Rola A.R. Wellece'a i źródła ataków na teorię ewolucji. Jak zmieniła się teoria ewolucji od czasów życia jej twórcy? Syntetyczna teoria ewolucji*.

Wątek tematyczny: 4. Dylematy moralne w nauce

Temat 17. Socjobiologia jako przykład koncepcji biologicznej o szerokim kontekście społecznym

- Prezentacja – *Podstawowe pojęcia i założenia socjobiologii*. Źródła koncepcji klasycznej socjobiologii (Czym społeczność mrówek różni się od społeczności ludzkiej?).
- Praca w grupach – przykłady teorii socjobiologicznych: altruizm krewniaczy i odwzajemniony, konflikt płci (różne koszty związane z rozrodem), konflikt pokoleń. Pojęcie samolubnego genu i konsekwencje stosowania genetycznej perspektywy.
- Praca w grupach – nadużycia interpretacji socjobiologicznej: darwinizm społeczny, rasizm, seksizm, zjawiska wykluczenia społecznego, dyskryminacja rasowa – próba rozróżnia wartości teorii od jakości zastosowań.

- Dyskusja panelowa – za i przeciw interpretacji socjobiologicznej zachowań ludzi.

Temat 18. Dylematy wokół współczesnych odkryć genetyki, biotechnologii i medycyny

- Burza mózgów – dziedziny życia współczesnego człowieka, w które wkracza nowoczesna biologia.
- Prezentacja multimedialna – *Fakty na temat odkryć biologii molekularnej, genetyki i biotechnologii*. Badania genomu ludzkiego – znaczenie projektu. Możliwości, jakie otwiera znajomość sekwencji nukleotydowej genomu człowieka. Przykłady zastosowań GMO – elementy wykładu. Pojęcie klonowania – definicja pojęcia i wyjaśnienie zasad. Próba zdefiniowania dylematów związanych z klonowaniem terapeutycznym i rozrodczym.
- Analiza materiału źródłowego, praca w grupach – wybrane artykuły przeciwników i zwolenników GMO.
- Analiza SWOT, praca w grupach – dylematy wokół GMO, klonowania reprodukcyjnego, klonowania terapeutycznego, zapłodnienia *in vitro*, badań prenatalnych, badania genomu człowieka, dostępności informacji na temat indywidualnych cech genetycznych człowieka i innych problemów etycznych związanych z postępem genetyki, biotechnologii i współczesnej medycyny.

Wątek tematyczny: 6. Nauka w mediach

Temat 19. Zdrowie w mediach

- Pogadanka – informacja jako czynnik środowiskowy o szczególnym znaczeniu dla naszego gatunku.
- Pogadanka – reklama a informacja.
- Analiza reklam – Jakie przekazy medialne mają największe szanse?
- Wykład – cechy pamięci i układu percepcyjnego, które mogą być wykorzystywane w czasie dystrybucji informacji medialnej.
- Praca z materiałem źródłowym – *light, fat free, 0%, fit, slim* – prawne aspekty stosowania podobnych oznaczeń. Czym jest żywność typu *light*? Procedury wytwarzania tej żywności a jej wpływ na organizm.
- Analiza etykiet produktów - zawartość składników w produktach typu *light*.
- Praca w grupach z wykorzystaniem tekstów źródłowych – sposoby na zachowanie zdrowia wg reklam a sposoby na zachowanie zdrowia wg lekarzy (zawartość witamin w produktach a dobowe zapotrzebowanie, niekontrolowane stosowanie leków dostępnych bez recepty, prawidłowa dieta a reklamowane produkty).

Temat 20. Spór o GMO i wytwarzane z nich produkty. Media a świadomość ekologiczna społeczeństwa

- Rybi szkielet – przyczyny i skutki sporu o GMO i wytwarzane z nich produkty.
- Praca w grupach – ekologia jako nauka a ekologiczne produkty zwane ekologicznymi.
- Analiza przypadku – spór o dolinę Rospudy.
- Ćwiczenie – wskazywanie błędów w informacjach medialnych oraz podawanie prawidłowych treści informacji.

Wątek tematyczny: 14. Współczesna diagnostyka i medycyna

Temat 21. Współczesny obraz klasycznych metod diagnostycznych

- Prezentacja – *Diagnostyka klasyczna*. Odkrycia – krótki rys historyczny (Pasteur, Koch), jak się robi posiew, co można wykrywać (rodzaj i ilość drobnoustrojów), miano *coli*.
- Pogadanka heurystyczna – stosowanie antybiotyków i znaczenie posiewów przy stosowaniu odpowiednich antybiotyków.
- Wykład ilustrowany – nowe metody barwienia i wykrywania bakterii, użycie mikroskopu elektronowego.

Temat 22. Diagnostyka immunologiczna i molekularna

- Prezentacja – podstawowe pojęcia immunologii, właściwości przeciwciał wykorzystywane w diagnostyce, pojęcie i znaczenie okienka serologicznego.
- Praca w grupach – użyteczność metod immunologicznych: oznaczanie grup krwi, zakażenia HIV, prątkami gruźlicy, testy ciążowe, testy serologiczne służące do wykrywania grzybic, pasożytów.
- Aktywny opis porównujący – zasada i skuteczność klasycznych, molekularnych i immunologicznych metod wykrywania patogenów.
- Analiza SWOT – metody wykrywania mutacji genowych, ich znaczenie diagnostyczne.

Wątek tematyczny: 15. Ochrona przyrody i środowiska

Temat 23. Bioróżnorodność i jej ochrona

- Pogadanka heurystyczna – kluczowe znaczenie różnorodności biologicznej w funkcjonowaniu biocenoz, bioróżnorodność genetyczna i jej znaczenie w zdolnościach przystosowawczych populacji.
- Mapa mentalna – *Sposoby ochrony różnorodności biologicznej i ich skuteczność* (ochrona *in situ* i formy ochrony siedliskowej; ochrona *ex situ* – banki genów, nowoczesne możliwości przechowywania materiału genetycznego).
- Dyskusja – skuteczność przykładowych tradycyjnych sposobów utylizacji odpadów.

Temat 24. GMO a ochrona środowiska

- Dyskusja panelowa na podstawie samodzielnie gromadzonych informacji – prezentacja punktów widzenia zwolenników i przeciwników stosowania GMO w ochronie środowiska z uwzględnieniem wpływu dalszego rozwoju biotechnologii w tym obszarze na stan środowiska naturalnego.
- Metaplan – ochrona środowiska w praktyce.
- Analiza SWOT – metody genetyczne w ochronie zagrożonych gatunków.

Wątek tematyczny: 16. Nauka i sztuka

Temat 25. Nauka i sztuka

- Pogadanka heurystyczna – dzieło sztuki jako źródło informacji;
- Prezentacja – *Materiały pochodzenia roślinnego i zwierzęcego używane przez daw-*

nych artystów.

- Praca z materiałem źródłowym – rozpoznawanie gatunków roślin i zwierząt występujących w wybranym obrazie (np.: Mistrz Górnoreński *Rajski ogród*, Strasburg ok. 1410–1420).
- Analiza symboliki przedstawień roślin i zwierząt w sztuce.
- Prezentacja – sztuka jako źródło danych epidemiologicznych i informacji o innych chorobach.
- Analiza wybranych dzieł sztuki pod kątem informacji o chorobach uwiecznionych na obrazach.
- Ćwiczenie – rozpoznawanie gatunków roślin i zwierząt występujących na wybranym obrazie.
- Praca w grupach z materiałem źródłowym – wpływ stanu zdrowia artystów na ich dzieła (Monet, Degas, van Gogh).

Wątek tematyczny 18. Barwy i zapachy świata

Temat 26. Światło jest źródłem informacji

- Pogadanka heurystyczna – Widzenie jako powszechny efekt przystosowania do warunków otoczenia. Jakość receptorów a jakość postrzegania.
- Aktywny opis porównujący – różnorodność budowy receptorów światła i ich możliwości (oko fasetkowe, oko proste, gałka oczna).
- Mapa mentalna – informacje, jakie niesie barwa w świecie zwierząt i roślin (m.in. barwy ostrzegawcze, ochronne, mimetyzm i mimikra, barwy wabiące).

Temat 27. Co niesie ze sobą zapach?

- Burza mózgów – Znaczenie węchu.
- Wykład ilustrowany – receptory chemiczne w wodzie i na lądzie.
- Mapa mentalna – *Znaczenie zapachów w świecie zwierząt i roślin*. Znaczniki zapachowe terytorialistów, feromony płciowe, zapachy i agresja, rola zapachów w rozmnażaniu roślin.
- Pogadanka heurystyczna – względność intensywności odczuć węchowych i smakowych, związek pomiędzy węchem a smakiem.

Wątek tematyczny: 24. Największe i najmniejsze

Temat 28. Największe i najmniejsze

- Burza mózgów – ustalenie cech organizmów, które można określić jako „naj...”.
- Praca w grupach – wyszukiwanie informacji nt. rekordów w świecie organizmów.
- Plakat – *Rekordy w świecie organizmów*.

Temat 29. Powtórzenie i utrwalenie wiadomości

Temat 30. Sprawdzenie wiadomości

Szczegółowe zestawienie propozycji rozwiązań metodycznych z geografii

Wątek tematyczny: 1. Metoda naukowa i wyjaśnianie świata

Temat 1. Teoria powstania i ewolucji Wszechświata

- Dyskusja nauczająca – Teoria budowy Wszechświata.
- Dyskusja za i przeciw – Porównanie budowy Wszechświata w systemie geocentrycznym i heliocentrycznym (z wykorzystaniem tellurium lub innego modelu oraz mapy nieba Ptolemeusza).
- Praca w grupach – wypełnianie kart pracy.
- Zajęcia terenowe – Obserwacja ruchu gwiazd na sferze niebieskiej. W miarę możliwości szkoły – zajęcia w planetarium, obserwatorium astronomicznym lub ośrodka edukacji pozaformalnej, np. Centrum Nauki Kopernik w Warszawie lub Centrum Hewelianum w Gdańsku.

Źródła informacji: encyklopedie, książki tematyczne, czasopisma (np. „Vademecum Miłośnika Astronomii”) oraz zasoby multimedialne.

Temat 2. Układ Słoneczny. Co czeka go w przyszłości?

- Prezentacja multimedialna przygotowana przez uczniów – *Budowa Układu Słonecznego*.
- Projekt edukacyjny – *Jaka przyszłość czeka Ziemię?*
- Praca w grupach – wypełnianie kart pracy.

Źródła informacji: encyklopedie, książki tematyczne, czasopisma oraz zasoby multimedialne.

Wątek tematyczny: 9. Wynalazki, które zmieniły świat

Temat 3. Wynalazki, które zmieniły świat

- Praca w grupach – historia wybranych odkryć i wynalazków oraz uwarunkowania badań i procesu dokonywania odkryć lub wynajdywania wynalazków. Wyjaśnienie znaczenia wybranych odkryć i wynalazków.
- Analiza danych – znaczenie naukowe, społeczne i gospodarcze odkryć oraz wynalazków.
- Praca z mapą, globusem i schematami – cechy siatki kartograficznej i geograficznej oraz cechy południków i równoleżników. Omówienie zastosowania współrzędnych geograficznych.

Źródła informacji: encyklopedie, książki tematyczne, czasopisma (np. „Świat Nauki”) oraz zasoby multimedialne.

Temat 4. GPS – rewolucja w nawigacji

- Ćwiczenia z mapą – Określanie współrzędnych geograficznych.
- Pogadanka heurystyczna – Zastosowanie GPS.
- Zajęcia terenowe – marsz na orientację z wykorzystaniem mapy, kompasu, busoli oraz nawigacji satelitarnej, ustalanie trasy marszu.

Źródła informacji: encyklopedie, książki tematyczne, czasopisma (np. „Świat Nauki”) oraz zasoby multimedialne.

Wątek tematyczny: 10. Energia – od Słońca do żarówki

Temat 5. Odnawialne i nieodnawialne źródła energii

- Mapa mentalna – *Podział źródeł energii*

- Praca z mapą świata – surowce mineralne – rozmieszczenie surowców energetycznych na świecie
- Praca z danymi statystycznymi oraz zasobami dostępnymi w internecie – bilans energetyczny świata oraz struktura produkcji energii elektrycznej na świecie. Czynniki wpływające na strukturę produkcji energii w poszczególnych krajach.
- Mapa mózgu – *Metody produkcji energii elektrycznej i ciepłej.*
- Praca w grupach – typy elektrowni – ich wady i zalety.

Źródła informacji: encyklopedie, książki tematyczne, czasopisma (np. „Świat Nauki”), rocznik statystyczny oraz zasoby multimedialne.

Temat 6. Czy energia słoneczna stanie się rozwiązaniem problemów energetycznych na Ziemi?

- Pogadanka heurystyczna – czynniki wpływające na wykorzystanie energii słonecznej oraz metody produkcji energii elektrycznej i ciepłej.
- Mapa mózgu – *Czynniki wpływające na wykorzystanie energii słonecznej.*
- Projekt edukacyjny – *Przyszłość energii słonecznej.*
- Wypełnianie kart pracy.

Źródła informacji: encyklopedie, książki tematyczne, czasopisma (np. „Świat Nauki”) oraz zasoby multimedialne, np. mapa *Uśłonecznienie na świecie*
http://www.imgw.pl/wl/internet/zz/klimat/0501_ziemia.html, mapa *Uśłonecznienie Polski*: AMS id: 90989, heliograf AMS is:147119.

Wątek tematyczny: 13. Technologie współczesne i przyszłości

Temat 7. Przemysł zaawansowanej technologii *high-tech*

- Praca w grupach – główne działy gospodarki wykorzystujące zaawansowane technologie. Czynniki lokalizacji przemysłów zaawansowanej technologii.
- Praca z mapą świata – lokalizacja przemysłów zaawansowanej technologii na świecie.
- Analizowanie danych statystycznych i wykresów – liczba zatrudnionych w działalności badawczej i rozwojowej w wybranych państwach na przestrzeni ostatnich lat.
- Pogadanka heurystyczna – powiązania między zatrudnionymi w przemysłach *high-tech*, nakładami finansowymi a zgłoszonymi wynalazkami oraz patentami w wybranych krajach.
- Prezentacja multimedialna *Formy organizacji przemysłu high-tech.*
- Prezentacja multimedialna *Parki technologiczne w Polsce.*
- Uzupełnianie kart pracy.

Źródła informacji: encyklopedie, książki tematyczne, czasopisma (np. „Świat Nauki”), rocznik statystyczny oraz zasoby multimedialne.

Wątek tematyczny: 19. Cykle, rytmy i czas

Temat 8. Pory roku a krajobrazy

- Pogadanka wstępna – cykle przyrodnicze.
- Praca z schematem – *Występowanie pór roku jako konsekwencja ruchu obiegowego Ziemi.*
- Pogadanka heurystyczna oraz mapa mózgu – *Specyfika pór roku w różnych strefach klimatycznych.*
- Uzupełnianie kart pracy.

Źródła informacji: encyklopedie, książki tematyczne, czasopisma (np. „Świat Nauki”) oraz zasoby multimedialne, np. http://www.youtube.com/watch?v=taHTA7S_JGk.

Temat 9. Cykle przyrodnicze i geologiczne.

- Praca ze schematem – *Opis cyklu hydrologicznego*.
- Analizowanie schematu cyklu geologicznego, przedstawienie mechanizmu cyklu na konkretnych przykładach np. erupcja wulkanu, lawa – powstawanie skał magmowych wylewnych; rafa koralowa – powstawanie skał osadowych; stożki usypiskowe w górach – wietrzenie skał.
- Mapa mózgu, praca w grupach – *Przykładu cyklu geologicznego*.
- Analizowanie schematu – *Typy skał*.

Źródła informacji: encyklopedie, książki tematyczne, czasopisma (np. „Przegląd Geologiczny”), podręcznik *Oblicza geografii* oraz zasoby multimedialne, np. dotyczące cyklu geologicznego.

Wątek tematyczny: 21. Zdrowie

Temat 10. Zagrożenia cywilizacyjne

- Pogadanka wstępna – zdefiniowanie terminu turystyka i wydzielenie rodzajów turystyki.
- Mapa mózgu – *Walory turystyczne decydujące o atrakcyjności danego regionu*.
- Praca w grupach – omówienie zagrożeń naturalnych, takich jak monsuny, tsunami, trzęsienia ziemi, powodzie, susze, zmiany ciśnienia atmosferycznego czy spadki temperatury powietrza. Propozycje sposobów zabezpieczenia się przed tymi zagrożeniami.
- Praca w grupach – omówienie zagrożeń cywilizacyjnych, takich jak terroryzm, konflikty zbrojne, niepokoje na tle różnic kulturowych czy choroby zakaźne. Propozycje sposobów zabezpieczenia się przed tymi zagrożeniami.
- Uzupełnianie kart pracy.

Źródła informacji: encyklopedie, książki tematyczne, czasopisma (np. „Poznaj Świat”), mapy tematyczne oraz zasoby multimedialne.

Temat 11. Co każdy turysta wiedzieć powinien, wyjeżdżając do odległych państw

- Analizowanie map świata (np. map klimatycznych, dostępności do wody pitnej, konfliktów zbrojnych) i danych statystycznych dotyczących krajów najczęściej odwiedzanych przez turystów (w 2011 r.)
- Prezentacja multimedialna – *Praktyczne wskazówki dla turysty wybierającego się do odległych regionów Ziemi*.
- Uzupełnianie kart pracy.

Źródła informacji: encyklopedie, książki tematyczne, czasopisma (np. „Poznaj Świat”), mapy tematyczne oraz zasoby multimedialne.

Wątek tematyczny: 23. Woda – cud natury

Temat 12. Zasoby wody na Ziemi a potrzeby człowieka. Racjonalne gospodarowanie wodą wyzwaniem dla każdego

- Pogadanka wstępna – schemat obiegu wody w przyrodzie.
- Analizowanie danych statystycznych i wykresów – zasoby wody na Ziemi.
- Praca z mapą świata – największe zbiorniki wody słodkiej na Ziemi. Rozmieszczenie tych zbiorników.
- Pogadanka heurystyczna oraz analizowanie diagramu *Struktura użytkowania wody na świecie – kto i ile zużywa wody*.
- Praca z mapą i innymi źródłami informacji – dostępność do wody uzdatnionej w wybranych regionach Ziemi. Sposoby wykorzystania wody w rolnictwie, przemyśle oraz

na użytek domowy.

- Praca w grupach metodą projektu edukacyjnego – *Skutki nieracjonalnego gospodarowania wodą*.
- Metaplan – gospodarowanie zasobami wody i ochrona zasobów wody.
- Uzupełnianie kart pracy.

Źródła informacji: encyklopedie, książki tematyczne, czasopisma (np. „Aura”, „Ochrona Środowiska”), rocznik statystyczny oraz zasoby multimedialne.

Temat 13. Powtórzenie i utrwalenie wiadomości

Temat 14. Sprawdzenie wiadomości z tematów 1–12

Wątek tematyczny: 3. Wielcy rewolucjoniści nauki

Temat 15. Odkrywanie i poznawanie kuli ziemskiej

- Praca w grupach – najważniejsi odkrywcy i ich wyprawy; udział Polaków w odkrywaniu i zdobywaniu ciekawych miejsc na Ziemi.
- Praca z mapą – kierunki wypraw odkrywczych.
- Analiza SWOT – mocne i słabe strony wypraw odkrywczych.
- Uzupełnianie kart pracy.

Temat 16. Świat – przed i po Kolumbie

- Praca w grupach – przyczyny i skutki odkryć geograficznych.
- Prezentacja multimedialna – *Odkrywanie kosmosu*.
- Uzupełnianie kart pracy.

Źródła informacji: encyklopedie, książki tematyczne, czasopisma (np. „National Geographic”) oraz zasoby multimedialne np. mapy tras podróżników, mapy przedstawiające trasy wypraw odkrywczych.

Wątek tematyczny: 4. Dylematy moralne w nauce

Temat 17. Zasoby naturalne Ziemi

- Burza mózgów – Podział zasobów naturalnych.
- Praca z mapą – rozmieszczenie zasobów naturalnych.
- Drzewko decyzyjne – wykorzystanie zasobów naturalnych.
- Praca z danymi statystycznymi – zmiany liczby ludności na świecie a zmiany w wykorzystaniu zasobów naturalnych.
- Uzupełnianie kart pracy.

Źródła informacji: encyklopedie, książki tematyczne, czasopisma (np. „National Geographic”), rocznik statystyczny oraz zasoby multimedialne, np. obszary leśne na świecie w 2000 r. oraz 10 000 lat temu

http://ic.pics.livejournal.com/www_priroda_su/25599529/27520/27520_original.png

Temat 18. Czy rosnące potrzeby człowieka uzasadniają każdą ingerencję człowieka w środowisku przyrodniczym?

- Dyskusja – Zagrożenia, które dla współczesnej cywilizacji stwarza nieracjonalne korzystanie z zasobów naturalnych.
- Projekt edukacyjny – *Przyczyny i skutki ingerencji człowieka w środowisko przyrodnicze*.
- Plakat – *Wpływ poszczególnych sektorów gospodarki na stan środowiska przyrodniczego*.

- Praca z mapą świata – regiony Ziemi szczególnie zniszczone działalnością człowieka.
- Dyskusja podsumowująca – Inicjatywy mające na celu łagodzenie skutków antropopresji
- Uzupełnianie kart pracy.
- Zajęcia terenowe – wycieczka np. do oczyszczalni ścieków, rezerwatu przyrody, pomiar zanieczyszczenia powietrza w okolicach szkoły lub badanie czystości wody w najbliższym szkole zbiorniku wodnym.

Źródła informacji: encyklopedie, książki tematyczne, czasopisma (np. „National Geographic”) oraz zasoby multimedialne, np. obszary leśne na świecie w 2000 r. oraz 10 000 lat temu

http://ic.pics.livejournal.com/www_priroda_su/25599529/27520/27520_original.png.

Wątek tematyczny: 6. Nauka w mediach

Temat 19. Kontrowersyjne problemy w mediach: wyczerpywanie się źródeł energii, niebezpieczeństwa energetyki jądrowej, wpływ działalności ludzkiej na klimat

- Mapa mózgu – *Wybrane problemy globalne*.
- Metoda 6 kapeluszy – globalne ocieplenie; wpływ człowieka na ocieplanie się klimatu.
- Analiza SWOT – wykorzystanie energetyki jądrowej (korzyści gospodarcze i niebezpieczeństwa użytkowania energetyki jądrowej).
- Projekt edukacyjny – *Pozyskiwanie wybranych surowców naturalnych. Model ekologicznego i ekonomicznego wydobycia surowców naturalnych w przyszłości*.
- Wypełnianie kart pracy.

Źródła informacji: encyklopedie, książki tematyczne, czasopisma (np. „National Geographic”) oraz zasoby multimedialne np. wykres temperatury powietrza na Ziemi w latach 1860–2000.

Temat 20. Kontrowersyjne problemy w mediach: kraje biedne i bogate, nierównomierny dostęp do wody i żywności ludności na świecie

- Burza mózgów – bieda.
- Pogadanka heurystyczna – pojęcie biedy w krajach o wysokim i niskim PKB.
- Praca w grupach – przyczyny i skutki wzrostu liczby ludności na świecie.
- Prezentacja multimedialna – *Przyczyny i skutki nierównomiernego dostępu do żywności ludności świata*.
- Wypełnianie kart pracy.

Źródła informacji: encyklopedie, książki tematyczne, czasopisma (np. „National Geographic”) oraz zasoby multimedialne.

Wątek tematyczny: 14. Współczesna diagnostyka i medycyna

Temat 21. Czy choroby cywilizacyjne mogą zagrozić światu? Jak się przed nimi ustrzec?

- Mapa mentalna – *Klasyfikacja chorób cywilizacyjnych*.
- Praca w grupach – przyczyny i skutki występowania chorób cywilizacyjnych.
- Projekt edukacyjny – *Czy choroby cywilizacyjne mogą zagrozić światu? Jak się przed nimi ustrzec?*
- Praca z mapami tematycznymi dotyczącymi stanu zdrowia ludności na świecie.
- Praca z danymi statystycznymi – dostępność do usług medycznych, roczne wydatki na zdrowie i opiekę zdrowotną oraz udział wydatków na zdrowie i opiekę zdrowotną w PKB w wybranych krajach świata.
- Burza mózgów – Propozycje walki z chorobami cywilizacyjnymi.

- Wypełnianie kart pracy.

Źródła informacji: encyklopedie, książki tematyczne, czasopisma (np. „Choroby Serca i Naczyń”), rocznik statystyczny oraz zasoby multimedialne np. mapa świata *Wskaźnik BMI* (związany z nadwagą i otyłością):

http://gamapserver.who.int/gho/interactive_charts/ncd/risk_factors/bmi/atlas.html,

mapa świata *Liczba zmarłych mężczyzn na raka na 100 000 osób*

http://gamapserver.who.int/mapLibrary/Files/Maps/Global_Deaths_Cancer_Males_2008.png, mapa świata *Wskaźnik ilości cholesterolu we krwi u kobiet*

http://gamapserver.who.int/mapLibrary/Files/Maps/Global_BloodCholesterolMean_Females_2008.png.

Wątek tematyczny: 15. Ochrona przyrody i środowiska

Temat 22. Zrównoważony rozwój jedyną alternatywą dla przyszłości świata

- Pogadanka heurystyczna – relacje człowiek – środowisko przyrodnicze na różnych etapach rozwoju społeczno-gospodarczego.
- Metaplan – współczesne relacje człowiek – środowisko.
- Praca w grupach – analizowanie map tematycznych dotyczących degradacji środowiska na świecie i w Polsce.
- Plakat – *Działania na rzecz zrównoważonego rozwoju w skali globalnej, regionalnej i lokalnej.*
- Pogadanka heurystyczna z wykorzystaniem mapy i innych źródeł informacji – formy ochrony przyrody w Polsce i na świecie.

Źródła informacji: encyklopedie, książki tematyczne, czasopisma (np. „Ochrona Środowiska”), rocznik statystyczny oraz zasoby multimedialne np. mapa świata *Degradacja środowiska AMS id: 91066*, mapa Polski *Degradacja środowiska przyrodniczego w Polsce AMS id: 375996*, mapa świata *Emisja CO₂*

<http://www.eia.gov/cfapps/ipdbproject/iedindex3.cfm?tid=90&pid=45&aid=8&cid=regions&sid=1980&eyid=2010&unit=MMTCD>.

Temat 23. Ochrona przyrody – zadanie na przyszłość

- Pogadanka – zadania i cele ochrony zasobów przyrody i ochrony środowiska przyrodniczego.
- Dyskusja – Rola parków narodowych i innych form ochrony przyrody w zachowaniu naturalnych walorów środowiska przyrodniczego.
- Praca z mapą – rozmieszczenie obszarów chronionych w Polsce i na świecie.
- Prezentacja multimedialna – *Działania na rzecz ochrony środowiska, które można podejmować, gospodarując zasobami Ziemi.*
- Zajęcia terenowe – wpływ działalności człowieka na środowisko przyrodnicze najbliższej okolicy lub wycieczka do najbliższego obszaru chronionego, do oczyszczalni ścieków lub do zakładu przetwórstwa odpadów.

Źródła informacji: encyklopedie, książki tematyczne, czasopisma (np. „Ochrona Środowiska”), rocznik statystyczny oraz zasoby multimedialne, np. *Procentowy udział obszarów chronionych w powierzchni państw* <https://sge.lclark.edu/wp/wp-content/uploads/2011/09/VietnamActualPWIFinal1.png>, *Nakłady finansowe na ochronę środowiska* http://inwestycje.pl/dane_makro/GUS-Naklady-na-srodki-trwale-sluzace-ochronie-srodowiska-i-gospodarce-wodnej-w-Polsce-w-2011-r.;177227;0.html.

Wątek tematyczny: 16. Nauka i sztuka

Temat 24. Kataklizmy w dziejach ludzkości przedstawiane w dziełach sztuki. Czy Atlantyda istniała naprawdę?

- Projekt edukacyjny – *Obiekty i zjawiska geograficzne w dziejach ludzkości przedstawione w dziełach sztuki.*
- Pogadanka – kataklizmy przyrodnicze, które miały miejsce w dziejach ludzkości. Przykłady zmian klimatycznych na przestrzeni dziejów.
- Mapa mentalna – *Skutki trzęsień ziemi i wybuchów wulkanów.*
- Prezentacja multimedialna – *Zmiany klimatyczne w malarstwie niderlandzkim.*
- Prezentacje multimedialne (do wyboru) – *Atlantyda historia hipotez i poszukiwań; Atlantyda i jej obecność w kulturze: literaturze, kinematografii i grach komputerowych.*
- Uzupełnianie kart pracy.

Źródła informacji: encyklopedie, książki tematyczne, czasopisma (np. „Ochrona Środowiska”) oraz zasoby multimedialne np. obrazy i fotografie (np. Hendrick Avercamp, *Scena na lodzie pod miastem*, 1610; obraz erupcji Wezuwiusza http://www.allposters.com/-sp/Mount-Vesuvius-in-Eruption-1817-W-C-on-Paper-Posters_i9034479_.htm, archiwalne zdjęcia Gdańska <http://www.danzig-online.pl/dziel/gd.html>).

Wątek tematyczny: 18. Barwy i zapachy świata

Temat 25. Barwne i jednolite krajobrazy. Nadmiar wilgoci i brak wody

- Burza mózgów – Zmiany kolorów w rytmie dobowym i rocznym. Czynniki warunkujące te zmiany.
- Pogadanka heurystyczna, praca z mapami świata (klimatyczną, gleb oraz potencjalnej roślinności) – przyczyny strefowości roślinno-klimatyczno-glebowej na Ziemi.
- Prezentacja multimedialna – *Krajobrazy strefowe i astrefowe Ziemi.*
- Uzupełnianie kart pracy.

Źródła informacji: encyklopedie, książki tematyczne, czasopisma (np. „National Geographic”) oraz zasoby multimedialne.

Temat 26. Dni i noce w różnych częściach Ziemi

- Praca z schematami i zasobami multimedialnymi – Zmiana długości trwania dnia i nocy w ciągu roku. Konsekwencje tego zjawiska.
- Burza mózgów – Mechanizm i skutki występowania nocy polarnej.
- Zajęcia terenowe – obserwacja zmiany długości dnia i nocy w różnych porach roku.
- Praca z mapą świata – strefy czasowe i obliczanie różnic czasu strefowego.

Wątek tematyczny: 24. Największe i najmniejsze

Temat 27. Rekordy Ziemi

- Pogadanka – Zróżnicowanie środowiska przyrodniczego Ziemi. Ustalenie uwarunkowań rekordów Ziemi.
- Burza mózgów – Ustalenie „naj...” wśród form ukształtowania powierzchni Ziemi, elementów linii brzegowej i elementów hydrologicznych. Zlokalizowanie tych form na mapie świata.
- Uzupełnianie kart pracy.

Źródła informacji: encyklopedie, książki tematyczne, czasopisma (np. „Poznaj Świat”) oraz zasoby multimedialne.

Temat 28. Rekordy europejskie i polskie

- Praca z danymi statystycznymi i klimatyczną mapą świata – rekordy klimatyczne.
- Prezentacja multimedialna – *Rekordy europejskie i polskie*.
- Uzupełnianie kart pracy.

Źródła informacji: encyklopedie, książki tematyczne, czasopisma (np. „Poznaj Świat”) oraz zasoby multimedialne.

Temat 29. Powtórzenie i utrwalenie wiadomości.

Temat 30. Sprawdzenie wiadomości z tematów 15–28.

4. Propozycja kryteriów oceniania i metod sprawdzania osiągnięć uczniów

Ocenianie to proces, bez którego nie może funkcjonować szkoła rozumiana jako kolejny etap kształcenia. System oceniania tworzą: ocenianie zewnętrzne i ocenianie wewnątrzszkolne. **Ocenianie zewnętrzne** organizuje Centralna Komisja Egzaminacyjna i podległe jej komisje okręgowe. Odbywa się ono z zastosowaniem powszechnie znanych wymagań szczegółowych podstawy programowej i kryteriów oceniania. **Ocenianie wewnątrzszkolne** przeprowadza nauczyciel. Powinno ono odbywać się z zastosowaniem wymagań szczegółowych wynikających z programu nauczania realizowanego przez nauczyciela oraz potrzeb edukacyjnych uczniów. Nauczyciel tworzy własny PSO – Przedmiotowy System Oceniania, który stanowi integralną część WSO – Wewnątrzszkolnego Systemu Oceniania. Nauczyciele uczący przedmiotu przyroda w jednym cyklu muszą ze sobą współpracować przy opracowywaniu wspólnego systemu oceniania.

Proces oceniania polega na ciągłym gromadzeniu i interpretowaniu informacji o uczniu. Oceny powinny odzwierciedlać postępy uczniów, motywować uczniów, wspomagać ich rozwój i proces uczenia się.

Ocenianie powinno być dobre, ciągłe i różnorodne. **Ocenianie dobre** oznacza jasno sformułowane, znane i akceptowane przez uczniów kryteria. **Ocenianie ciągłe** to systematyczna kontrola (sprawdzenie) wiadomości i umiejętności uczniów. Ma ono na celu śledzenie rozwoju ucznia (przyrostu jego wiedzy). **Ocenianie różnorodne** oznacza zaś stosowanie różnorodnych metod sprawdzania osiągnięć: ustne sprawdzenie wiadomości, prace pisemne, pracę z tekstem, prace projektowe. Ocenie powinna podlegać także aktywność ucznia. Ocenianie dostarcza też nauczycielowi informacji o jego pracy i osiągnięciach, a więc o tym, jak ewentualnie może on udoskonalić pracę dydaktyczną.

Ponadto ocenianie powinno być⁵:

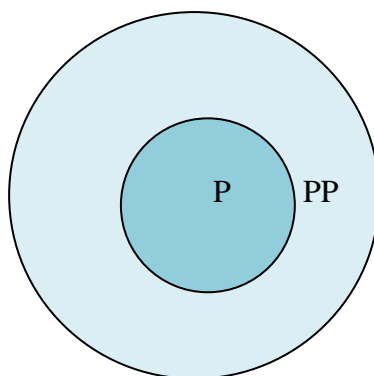
- **obiektywne**, czyli ocena nie powinna być wynikiem subiektywnego osądu nauczyciela, ale powinna zostać ustalona wg z góry określonych kryteriów;
- **trafne**, czyli wyrażające odpowiedni zakres osiągnięć ucznia, odzwierciedlający rzeczywiście to, co nauczyciel zamierzał stwierdzić;
- **rzetelne**, a więc zależne od poziomu wiedzy uczniów, a nie od niekontrolowanych i subiektywnych czynników związanych z odczuciami nauczyciela;
- **jawne**, co oznacza, że obowiązkiem nauczyciela jest poinformowanie ucznia o ocenie niezwłocznie, kiedy jest to możliwe, wraz z uzasadnieniem w formie rzeczowego komentarza;
- **mobilizujące ucznia do pracy**, czyli ukazujące pozytywne i negatywne strony wyników

⁵ Na podstawie artykułu: Krystyna Klimczyk-Piegza, Jolanta Szymonek, *Ocenianie – Istota, funkcje i rola oceny szkolnej* (www.eduforum.pl).

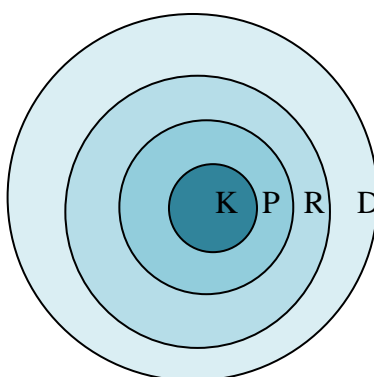
pracy ucznia i zachęcające go do dalszej pracy nad sobą.

W wymaganiach podstawy programowej jasno określono zamierzone osiągnięcia uczniów. Są one zależne od wielu czynników, m.in.: łatwości (przystępności), wartości kształcącej, niezawodności, niezbędności wewnątrzprzedmiotowej i międzyprzedmiotowej oraz przydatności (użyteczności) w życiu codziennym nauczanych zagadnień⁶. Osiągnięcia i związane z nimi ocenianie muszą być więc zhierarchizowane (wg B. Niemierko). Oznacza to, że spełnienie wymagań niższych i (lub) realizowanych we wcześniejszych etapach warunkuje spełnienie wymagań wyższych i (lub) realizowanych w następnych etapach. Powszechnie stosowane ocenianie sumujące (np. kartkówki, sprawdziany, karty pracy, zadania domowe, odpowiedź ustna) nauczyciel może wzbogacić o inne prace, np. prezentacje multimedialne, plakaty oraz elementy oceniania kształtującego (np.: stosowanie samooceny, podawanie celów lekcji w języku ucznia, czy też przekazanie informacji zwrotnej). Ocenianie sumujące kończy się wystawieniem stopnia, tzn. określonej wartości liczbowej, której odpowiada spełnienie określonych kryteriów.

Osiągnięcia uczniów mogą być opisywane z wykorzystaniem modelu dwustopniowego (rys. 1.) lub wielostopniowego (rys. 2.).



Rys. 1. Dwustopniowy schemat hierarchizacji wymagań, gdzie: P – wymagania podstawowe i PP – wymagania ponadpodstawowe.



Rys. 2. Wielostopniowy schemat hierarchizacji wymagań, gdzie: K – wymagania konieczne, P – wymagania podstawowe, R – wymagania rozszerzające, D – wymagania dopełniające.

Poziom podstawowy obejmuje wymagania konieczne i podstawowe, a poziom ponadpodstawowy wymagania rozszerzające i dopełniające.

⁶ D. Sołtys, M.K. Szmigiel, *Doskonalenie kompetencji nauczycieli w zakresie diagnozy edukacyjnej*, Wydawnictwo „Zamiast Korepetycji”, Kraków 2000, s. 24.

Wymagania konieczne (K) obejmują wiadomości i umiejętności, których opanowanie pozwoli uczniowi kontynuować naukę na danym poziomie nauczania. Wymaganiom koniecznym odpowiadają cele kategorii A (uczeń **wie**). Uczeń zapamiętuje i odtwarza wiadomości (*definiuje, wymienia, nazywa*), opisuje działania (ale niekoniecznie je wykonuje). Uczeń, który spełnia te wymagania, uzyskuje ocenę dopuszczającą.

Wymagania podstawowe (P) obejmują wiadomości i umiejętności, które są stosunkowo łatwe do opanowania, użyteczne w życiu codziennym i konieczne do kontynuowania nauki. Wymaganiom podstawowym odpowiadają cele kategorii B (uczeń **rozumie**). Uczeń rozumie wiadomości (*wyjaśnia, streszcza, rozróżnia*), odtwarzania działania. Uczeń, który spełnia wymagania konieczne i podstawowe, uzyskuje ocenę dostateczną.

Wymagania rozszerzające (R) obejmują wiadomości o średnim poziomie trudności, a ich przyswojenie nie jest niezbędne do kontynuowania nauki. Mogą one, ale nie muszą być użyteczne w życiu codziennym. Są pogłębione i rozszerzone w stosunku do wymagań podstawowych. Wymaganiom rozszerzonym odpowiadają cele kategorii C (uczeń **stosuje** wiadomości). Uczeń wykorzystuje wiadomości i umiejętności w sytuacjach typowych (*rozwiązuje, porównuje, rysuje, projektuje*). Uczeń, który spełnia wymagania konieczne, podstawowe i rozszerzające, uzyskuje ocenę dobrą.

Wymagania dopełniające (D) obejmują wiadomości i umiejętności, które są trudne do opanowania, nie mają bezpośredniego zastosowania w życiu codziennym, mogą, ale nie muszą wykraczać poza program nauczania. Wymaganiom dopełniającym odpowiadają cele kategorii D (uczeń **rozwiązuje problemy**). Uczeń wykorzystuje wiadomości i umiejętności w sytuacjach problemowych/nietypowych (*dowodzi, przewiduje, ocenia, wykrywa*). Uczeń, który spełnia warunki konieczne, podstawowe, rozszerzające i dopełniające, uzyskuje ocenę bardzo dobrą.

Wymagania wykraczające (W), obejmują wiadomości i umiejętności złożone, twórcze naukowo. Uczeń opanował w pełni wymagania programowe, a jego wiadomości i umiejętności wykraczają poza obowiązujący program nauczania lub uczeń rozwiązuje zadania problemowe z zakresu objętego programem, jednak o wysokim stopniu złożoności, i jednocześnie spełnia on wszystkie wymagania niższe, uzyskuje ocenę celującą.

Można przyjąć następujące kryteria oceniania:

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który:

- ma i stosuje wiadomości oraz umiejętności wykraczające poza zakres wymagań podstawy programowej dla danego etapu kształcenia,
- ma wiadomości oraz umiejętności z zakresu wymagań podstawy programowej dla danego etapu kształcenia i stosuje je do rozwiązania zadań problemowych o wysokim stopniu złożoności,
- samodzielnie podejmuje działania zmierzające do poszerzenia swoich wiadomości i umiejętności zdobytych na lekcjach przyrody,
- formułuje problemy i buduje modele odpowiedzi,
- wykorzystuje wiedzę i umiejętności do analizy, syntezy i rozwiązywania nietypowych problemów.

Ocenę bardzo dobrą otrzymuje uczeń, który:

- opanował w pełnym zakresie wiadomości i umiejętności określone w wymaganiach podstawy programowej,
- stosuje zdobytą wiedzę i umiejętności do rozwiązywania problemów oraz zadań problemowych (nowych),
- analizuje i ocenia informacje pochodzące z różnych źródeł,
- poprawnie wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe,

- wykazuje dużą samodzielność i potrafi bez pomocy nauczyciela korzystać z różnych źródeł wiedzy, np.: układu okresowego pierwiastków chemicznych, wykresów, tablic fizycznych, chemicznych, encyklopedii i internetu,
- projektuje i bezpiecznie wykonuje doświadczenia,
- wykorzystuje zdobytą wiedzę do samodzielnego rozwoju.

Ocenę dobrą otrzymuje uczeń, który:

- opanował w dużym zakresie wiadomości i umiejętności określone w wymaganiach podstawy programowej,
- poprawnie stosuje wiadomości i umiejętności do samodzielnego rozwiązywania typowych zadań i problemów,
- krytycznie korzysta z wielu źródeł wiedzy,
- określa związki przyczynowo-skutkowe,
- wykonuje samodzielnie i poprawnie większość poleceń, zadań i doświadczeń, przestrzegając zasad bezpieczeństwa.

Ocenę dostateczną otrzymuje uczeń, który:

- z pomocą nauczyciela poprawnie stosuje wiadomości i umiejętności do rozwiązywania typowych zadań i problemów,
- z pomocą nauczyciela korzysta ze źródeł wiedzy,
- z pomocą nauczyciela bezpiecznie wykonuje doświadczenia.

Ocenę dopuszczającą otrzymuje uczeń, który:

- ma pewne braki w wiadomościach i umiejętnościach określonych w wymaganiach podstawy programowej, ale nie przekreślają one możliwości dalszego kształcenia,
- z pomocą nauczyciela rozwiązuje typowe zadania teoretyczne i praktyczne o niewielkim stopniu trudności.

Opracowując szczegółowy system oceniania, należy oprócz wyżej wskazanych umiejętności wziąć pod uwagę:

- aktywny udział ucznia w debatach i dyskusjach, przede wszystkim: zgodność z tematem, argumentację, dyscyplinę wypowiedzi i kontrolę czasu wypowiedzi;
- aktywny udział ucznia w burzy mózgów, przede wszystkim: jakość i trafność argumentowania, poprawność wnioskowania, dyscyplinę merytoryczną i umiejętność zajmowania wyraźnego stanowiska i selekcji informacji;
- jakość prezentacji (prelekcji) uczniowskiej, przede wszystkim: umiejętność doboru i selekcji informacji, zgodność z prezentowanym tematem, ramy czasowe wypowiedzi, samodzielność opracowania tematu, logikę prezentacji.
- aktywność udziału w projekcie uczniowskim, przede wszystkim: zaangażowanie, samodzielność, umiejętność pracy w zespole, dobór i selekcję wiadomości i jakość prezentacji wyników;
- przygotowanie, przeprowadzenie i opracowanie obserwacji i doświadczenia – wg zasad podanych przez nauczyciela;
- umiejętność i kulturę prezentacji własnych sądów i przemyśleń;
- poprawność językową;
- poprawność w stosowaniu języka symboli dziedziny wiedzy, której wypowiedź dotyczy;
- umiejętność działania zespołowego;
- wykorzystanie narzędzi TIK na różnych etapach pracy;

46 | Propozycja rozkładu materiału nauczania

- wykorzystywanie różnorodnych, wiarygodnych źródeł informacji oraz krytyczny do nich stosunek;
- praktyczne wykorzystywanie przepisów prawa dotyczących własności intelektualnej.

5. Propozycja rozkładu materiału nauczania

Przedstawiona propozycja rozkładu materiału obejmuje treści zawarte w *Podstawie programowej kształcenia ogólnego dla gimnazjów i szkół ponadgimnazjalnych, których ukończenie umożliwia uzyskanie świadectwa dojrzałości po zdaniu egzaminu maturalnego*, w zakresie przedmiotu uzupełniającego przyroda, wątków przedmiotowych fizyka, chemia, biologia i geografia w szkołach ponadgimnazjalnych. Przewidziana jest na 120 godzin przeznaczonych na przedmiot uzupełniający przyroda:

- 30 godzin – fizyka,
- 30 godzin – chemia,
- 30 godzin – biologia,
- 30 godzin – geografia.

W rozkładach materiału do poszczególnych wątków przedmiotowych, oprócz przyporządkowania treściom nauczania liczby godzin przeznaczonych na ich realizację, podano również wymagania szczegółowe, wprowadzane pojęcia, a także proponowane doświadczenia, pokazy oraz zadania.