



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego.

## **Program nauczania przyrody w szkołach ponadgimnazjalnych**

### ***Człowiek w świecie przyrody***

Materiał przygotowany w ramach projektu:

*Przyroda w liceum. Opracowanie i wdrożenie programu nauczania oraz przygotowanie kompletu materiałów do nauczania przyrody”, WND-POKL.03.03.04-00-278/12*



**PRZYRODA W LICEUM**

OPRACOWANIE I WDROŻENIE PROGRAMU NAUCZANIA ORAZ  
PRZYGOTOWANIE KOMPLETU MATERIAŁÓW DO NAUCZANIA PRZYRODY



## Program nauczania przyrody w szkołach ponadgimnazjalnych

### pt. „Człowiek w świecie przyrody”

#### Spis treści

Wstęp .....	3
1. Ogólne założenia organizacyjne i dydaktyczno-wychowawcze przedmiotu przyroda w szkole ponadgimnazjalnej.....	4
2. Założenia programu nauczania przyrody w szkole ponadgimnazjalnej pt. „Człowiek w świecie przyrody” .....	11
3. Cele kształcenia i wychowania .....	14
4. Treści kształcenia przedmiotu przyroda, przewidziane do realizacji w ramach programu „Człowiek w świecie przyrody” i planowane osiągnięcia ucznia .....	16
5. Procedury osiągania celów .....	21
6. Środki dydaktyczne wspomagające osiąganie celów edukacyjnych .....	25
7. Kontrola i ocena osiągnięć uczniów .....	27
Literatura .....	30

## Wstęp

W 2008 roku Ministerstwo Edukacji Narodowej podjęło decyzję o wprowadzeniu do realizacji kolejnej reformy systemu oświaty w naszym kraju. Jest ona w dużej mierze odpowiedzią na zalecenia europejskich środowisk edukacyjnych i wyrazem realizacji postanowień Strategii Lizbońskiej, które Polska jako członek Unii Europejskiej ma obowiązek uwzględniać w swojej strategii rozwoju.

Obecnie realizowana reforma edukacji zakłada zmiany programowe i organizacyjne w polskim szkolnictwie. Reorganizacja procesu kształcenia dotyczy w szczególności poziomu szkolnictwa ponadgimnazjalnego. Na tym etapie przewidywana jest znaczna fakultatywność kształcenia ucznia, która ma być odpowiedzią na faktyczne zainteresowania młodego człowieka. Rozszerzone kształcenie w ramach wybranych przez ucznia przedmiotów ma zapewnić lepsze przygotowanie do realizacji wybranej przez niego drogi życiowej.

Kształcenie ogólne w ramach wszystkich przedmiotów szkolnych odbywać się będzie tylko na poziomie podstawowym, w klasie pierwszej szkoły ponadgimnazjalnej. Aby jednak, mimo dokonanych przez ucznia wyborów, dotyczących dalszego profilu kształcenia, zapewnić mu kompleksową edukację ogólną oraz harmonijny i wszechstronny rozwój, wprowadza się tzw. obowiązkowe przedmioty uzupełniające. Ich zadaniem będzie uzupełnienie wykształcenia młodego człowieka o wiedzę z tych dziedzin, które nie są przedmiotem jego zainteresowania z własnego wyboru, i z którymi nie wiąże on swojej przyszłości edukacyjnej i zawodowej.

W ramach wprowadzanych zmian, dla uczniów, którzy wybiorą humanistyczną „ścieżkę” kształcenia, czyli nie wybiorą do realizacji w wersji rozszerzonej żadnego spośród przedmiotów przyrodniczych (biologii, geografii, chemii ani fizyki), a więc zakończą edukację w zakresie tych przedmiotów w klasie pierwszej szkoły ponadgimnazjalnej, przewiduje się obowiązkową realizację przedmiotu uzupełniającego przyroda. Przedmiot ten integruje treści z zakresu podstawowych dziedzin przyrodniczych: biologii, geografii, fizyki i chemii, ale prezentuje je w zasadniczo odmiennej formie i ujęciu niż ma to miejsce w ramach wymienionych przedmiotów. Treści przedmiotu przyroda odnoszą się do aktualnych i ważnych zagadnień naszej cywilizacji. Organizacja zajęć z tego przedmiotu ma sprzyjać zaciekawieniu ucznia humanisty bogactwem świata przyrody i rozumieniu przez niego zachodzących w środowisku procesów i zjawisk oraz uświadomieniu mu holistycznego charakteru nauk przyrodniczych. Ma także utrwalać naukową postawę ucznia i poszerzać jego horyzonty.

## 1. Ogólne założenia organizacyjne i dydaktyczno-wychowawcze przedmiotu przyroda w szkole ponadgimnazjalnej

Przedmiot przyroda, pomimo że jest przedmiotem uzupełniającym dla grupy uczniów, którzy nie wybrali żadnego z przedmiotów przyrodniczych (biologia, geografia, fizyka i chemia) do realizacji w zakresie rozszerzonym, jest dla tych uczniów przedmiotem obowiązkowym. Oznacza to, że przedmiot będzie oceniany tak jak wszystkie pozostałe przedmioty nauczania, a ocena z tego przedmiotu będzie miała wpływ na średnią i promocję do następnej klasy, zatem procedury oceny postępów ucznia w zakresie przyrody powinny być zgodne z przepisami prawa oświatowego i WSO szkoły. Jednakże poziom wiadomości i umiejętności uzyskany przez uczniów w ramach przedmiotu przyroda nie będzie diagnozowany żadnym egzaminem zewnętrznym.

Fakt, że przyroda jest przedmiotem uzupełniającym i niepodlegającym ocenie zewnętrznej stawia przed realizującymi ją nauczycielami nowe możliwości. Ministerstwo Edukacji Narodowej przygotowało wprawdzie podstawę programową do przedmiotu przyroda w szkole ponadgimnazjalnej, tak jak do wszystkich nauczanych w szkole przedmiotów, ale dopuszcza dużą swobodę w sposobie jej realizacji.

Treści kształcenia przedmiotu przyroda zostały ułożone w tzw. wątki tematyczne (jest ich 24) i wątki przedmiotowe (odpowiadające czterem dyscyplinom przyrodniczym: fizyce, chemii, biologii i geografii). Wątki tematyczne (zawarte w wierszach Tabeli 1) należy rozumieć jako spójne tematycznie, interdyscyplinarne zagadnienia/tematy do realizacji, natomiast wątki przedmiotowe (zawarte w czterech kolumnach Tabeli 1) to treści w ramach poszczególnych tematów, odpowiadające poszczególnym dyscyplinom przyrodniczym. Dodatkowo wątki tematyczne zostały pogrupowane w trzy działy tematyczne:

- A. **Nauka i świat** – treści tego działu są poświęcone prezentacji poszczególnych dyscyplin przyrodniczych pod kątem podejmowanej przez nie problematyki badawczej, metodologii badań, dorobku naukowego, a także roli jaką odgrywają w wyjaśnianiu świata, problemów etycznych i społecznych;
- B. **Nauka i technologia** – rolą tego działu jest prezentacja zastosowania dorobku naukowego poszczególnych dyscyplin przyrodniczych w życiu codziennym;
- C. **Nauka wokół nas** – treści tego działu dotyczą zjawisk znanych z codziennego życia oraz ciekawostek świata przyrodniczego, w których wyjaśnianiu pomocna jest nauka.

Tabela 1. Dobór i organizacja treści kształcenia w ramach przedmiotu przyroda.

Dział	Wątek tematyczny	1.Fizyka	2.Chemia	3.Biologia	4.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
B. Nauka i technologia	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
	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
C. Nauka wokół nas	17. Uczenie się	17.1	17.2	17.3	17.4
	18. Barwy i zapachy świata	18.1	18.2	18.3	18.4
	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

Wątki tematyczne i poszczególne tematy zajęć wg podstawy programowej przedmiotu przyroda:

**1. Metoda naukowa i wyjaśnianie świata:**

- 1.1. obserwacja i eksperyment w fizyce; rola teorii i doświadczenia w rozwoju fizyki;
- 1.2. obserwacja i eksperyment w chemii; różne możliwości wykorzystania doświadczeń chemicznych (ilustrujące, badawcze wprowadzające, badawcze problemowo-odkrywające i badawcze problemowo-weryfikujące) w procesie poznawczym;
- 1.3. obserwacje i eksperyment w biologii; teoria ewolucji jako centralna teoria biologii; czy teoria ewolucji jest weryfikowalna?;
- 1.4. teoria powstania i ewolucji Wszechświata; jaka jest przyszłość świata?

**2. Historia myśli naukowej:**

- 2.1. poglądy na budowę Wszechświata w starożytności i średniowieczu; teoria heliocentryczna Kopernika; obserwacje Galileusza, Keplera; prawo powszechnej grawitacji Newtona; współczesne poglądy na budowę Wszechświata;
- 2.2. od alchemii do chemii współczesnej; ujmowanie wiedzy chemicznej w karby teorii naukowych; pojęcia związku chemicznego, pierwiastka, nowożytna teoria atomistyczna, usystematyzowanie pierwiastków w układzie okresowym;
- 2.3. biologia a średniowieczna scholastyka; kreacjonizm i rozwój systematyki; przełom darwinowski i rozwój teorii ewolucji; powstanie i rozwój genetyki;
- 2.4. od opisu świata do teorii aktualizmu geograficznego.

**3. Wielcy rewolucjoniści nauki:**

- 3.1. Newton i teoria grawitacji; Einstein i teoria względności; Planck i pozostali twórcy teorii kwantów (Bohr, Dirac, Heisenberg);
- 3.2. od Boyle’a do Mendelejewa – fizycy i chemicy XVIII i XIX wieku (Boyle, Lavoisier, Proust, Dalton, Mendelejew);
- 3.3. Arystoteles i początki biologii; Linneusz i porządek przyrody; Darwin i wyjaśnianie różnorodności organizmów;
- 3.4. odkrywanie i poznawanie kuli ziemskiej; Świat – przed i po Kolumbie.

**4. Dylematy moralne w nauce:**

- 4.1. rozwój fizyki a rozwój broni; broń jądrowa a energetyka jądrowa;
- 4.2. wynalazek A. Nobla; broń chemiczna;
- 4.3. nadużycia wniosków z teorii ewolucji: „darwinizm społeczny”, rasizm, seksizm i inne formy nietolerancji; co mówi, a czego nie mówi socjobiologia; dylematy bioetyki w świetle osiągnięć współczesnej genetyki, biotechnologii i medycyny;

- 4.4. czy rosnące potrzeby człowieka uzasadniają każdą ingerencję człowieka w środowisku przyrodniczym?
- 5. Nauka i pseudonauka:**
  - 5.1. astrologia, różdżkarstwo, rzekome „prądy” (żyły) wodne, lewitacja – co na ten temat mówi fizyka;
  - 5.2. krytyka homeopatii jako koncepcji leczenia „niczym”; „szkodliwa chemia” – krytyczna opinia społeczeństwa oparta na niepełnej wiedzy;
  - 5.3. „teoria inteligentnego projektu” – odświeżona wersja kreacjonizmu; „bioenergoterapia” – współczesna magia lecznicza; „biodynamiczne” zasady uprawy roślin;
  - 5.4. „teoria młodej Ziemi” – geologiczna postać kreacjonizmu.
- 6. Nauka w mediach:**
  - 6.1. najnowsze osiągnięcia w badaniach kosmosu, np. odkrycie planet krążących wokół innych gwiazd;
  - 6.2. najczęstsze błędy chemiczne pojawiające się w mediach i przekłamania zawarte w reklamach;
  - 6.3. spór o GMO i wytwarzane z nich produkty; media a świadomość ekologiczna społeczeństwa; zdrowie w mediach: między reklamą a informacją; prawda i mity na temat żywności typu „light”;
  - 6.4. kontrowersyjne problemy w mediach: wyczerpywanie się źródeł energii, niebezpieczeństwa energetyki jądrowej, wpływ działalności ludzkiej na klimat.
- 7. Nauka w komputerze:**
  - 7.1. Wszechświat w komputerze;
  - 7.2. modelowanie atomów, cząsteczek i przemian chemicznych; pomiary i komputerowa interpretacja ich wyników;
  - 7.3. modelowanie zjawisk biologicznych; bioinformatyka;
  - 7.4. modelowanie zjawisk geograficznych – czy grozi nam ocieplenie klimatu, czy może nastąpić epoka lodowcowa; informacje ze świata w kilka sekund.
- 8. Polscy badacze i ich odkrycia:**
  - 8.1. M. Kopernik i system geocentryczny, M. Skłodowska-Curie i badania nad promieniotwórczością;
  - 8.2. I. Łukasiewicz i początki przemysłu naftowego, K. Olszewski i Z. Wróblewski – skroplenie azotu, K. Fajans – badania nad pierwiastkami promieniotwórczymi;
  - 8.3. K. Funk i odkrycie witamin, R. Weigl i odkrycie szczepionki przeciwko durowi plamistemu;
  - 8.4. P.E. Strzelecki – badacz Australii, J. Dybowski – badacz Afryki, I. Domeyko – badacz Chile, J. Czerski, A. Czekanowski – badacze Syberii.
- 9. Wynalazki, które zmieniły świat:**
  - 9.1. silniki (parowe, spalinowe, elektryczne); telegraf, telefon, radio;
  - 9.2. proch, papier, szkło, porcelana, stopy metali, mydła, detergenty, tworzywa i włókna – sztuczne i syntetyczne, kosmetyki i farmaceutyki, dynamit; produkty ropopochodne;
  - 9.3. pierwszy mikroskop i rozwój technik mikroskopowych; pierwsze szczepionki i antybiotyki; termostabilna polimeraza DNA i rozwój biotechnologii molekularnej;
  - 9.4. GPS – świat na wyciągnięcie ręki.
- 10. Energia – od Słońca do żarówki:**
  - 10.1. światło płomienia, żarówki, lasera; energia słoneczna, jądrowa i termojądrowa;

- 10.2. układ – otwarty, zamknięty i izolowany – przykłady; energia wewnętrzna; procesy samorzutne i wymuszone; właściwości substancji, z których wykonuje się elementy oświetlenia (żarówki tradycyjne, energooszczędne, jarzeniówki);
- 10.3. fotosynteza, oddychanie komórkowe i produkcja ATP; ATP jako wewnątrzkomórkowy przenośnik użytecznej biologicznie energii chemicznej; przepływ energii w biosferze; oazy hydrotermalne – ekosystemy niezależne od energii słonecznej;
- 10.4. czy energia słoneczna stanie się rozwiązaniem problemów energetycznych na Ziemi?
- 11. Światło i obraz:**
  - 11.1. barwy i ich składanie; system zapisu barw RGB oraz CMYK; elementy światłoczułe w aparatach i kamerach cyfrowych;
  - 11.2. substancje światłoczułe; powstawanie obrazu na materiale światłoczułym;
  - 11.3. fotoreceptory i oczy zwierząt; powstawanie obrazu na siatkówce i w mózgu; odbitka fotograficzna na liściu; bioluminescencja;
  - 11.4. cywilizacja obrazkowa – obraz jako przekaz informacji i jego uwarunkowania społeczne i kulturowe.
- 12. Sport:**
  - 12.1. aerodynamika; wpływ stroju i sprzętu sportowego (np. buty, kombinezon itp.) na wyniki;
  - 12.2. chemia osiągnięć sportowych – doping;
  - 12.3. biologiczne granice rekordów sportowych; co nam dała medycyna sportowa?
  - 12.4. dlaczego biegacze afrykańscy są najlepsi na świecie?; geografia osiągnięć sportowych.
- 13. Technologie przyszłości:**
  - 13.1. półprzewodniki, diody, tranzystory i inne elementy współczesnej elektroniki, np. ciekłe kryształy lub nadprzewodniki;
  - 13.2. polimery przewodzące prąd elektryczny; fulereny i nanorurki węglowe jako elementy konstrukcyjne nanotechnologii;
  - 13.3. nowoczesne biopolimery – rozkładające się plastiki; fotoogniwa wykorzystujące barwniki fotosyntetyczne; mikromacierze;
  - 13.4. przemysły zaawansowanej technologii (high-tech) – najnowsze osiągnięcia.
- 14. Współczesna diagnostyka i medycyna:**
  - 14.1. ultrasonografia; radio- i laseroterapia; tomografia komputerowa; rezonans magnetyczny;
  - 14.2. chemiczne podstawy analizy tkanek i płynów ustrojowych; „części zamienne”, czyli materiały, z których wykonuje się implanty;
  - 14.3. molekularne i immunologiczne metody wykrywania patogenów; wykrywanie mutacji genowych; medycyna molekularna;
  - 14.4. czy choroby cywilizacyjne mogą zagrozić światu?; jak się przed nimi ustrzec?
- 15. Ochrona przyrody i środowiska:**
  - 15.1. efekt cieplarniany od strony fizycznej – kontrowersje wokół wpływu człowieka na jego pogłębianie się;
  - 15.2. DDT i inne chemiczne środki zwalczania szkodników; nawozy sztuczne – znaczenie dla roślin i możliwe negatywne konsekwencje dla środowiska; freony – ich natura chemiczna i wpływ na warstwę ozonową; reakcje rodnikowe; gazy cieplarniane – charakter, źródła i możliwości ograniczenia emisji;
  - 15.3. metody genetyczne w ochronie zagrożonych gatunków; zmodyfikowane bakterie w utylizacji szkodliwych zanieczyszczeń; GMO a ochrona przyrody i środowiska;
  - 15.4. zrównoważony rozwój jedyną alternatywą dla przyszłości świata.

## **16. Nauka i sztuka:**

- 16.1. metody datowania: izotopowa (np.  $^{14}\text{C}$ ), termoluminescencja itd.; inny obraz dzieła sztuki – rentgenografia, termografia itd.;
- 16.2. wykorzystanie spektroskopowych metod badania składu substancji wykorzystywanych do tworzenia dzieł sztuki; chemia dawnego malarstwa – minerały używane do przygotowywania barwników;
- 16.3. identyfikacja materiałów pochodzenia roślinnego i zwierzęcego używanych przez dawnych artystów; symbolika przedstawień roślin i zwierząt na obrazach; sztuka a epidemiologia (choroby ludzi, zwierząt i roślin utrwalone w dawnej sztuce);
- 16.4. kataklizmy w dziejach ludzkości przedstawiane w dziełach sztuki; czy Atlantyda istniała naprawdę?; ślizgawki w Holandii– zmiany klimatyczne na obrazach.

## **17. Uczenie się:**

- 17.1. formy zapisu informacji; sieci neuronowe;
- 17.2. budowanie wiedzy, czyli konstruktywistyczne podejście do uczenia się; modelowanie w kształceniu chemicznym;
- 17.3. formy uczenia się zwierząt; połączenia nerwowe i ich rola w procesie uczenia się – skojarzenia i „ścieżki informacyjne”; rodzaje pamięci; zapamiętywanie i odtwarzanie wiadomości; odruchy warunkowe a proces uczenia się; mnemotechniki; nieliniowa praca mózgu – słowa klucze i mapy myśli;
- 17.4. bezpośrednie poznawanie świata – od szczegółu do ogółu; jakie możliwości uczenia się dają nam współczesne osiągnięcia techniczne?; „globalizacja wiedzy”.

## **18. Barwy i zapachy świata:**

- 18.1. barwy i ich składanie; system zapisu barw RGB oraz CMYK; rozchodzenie się zapachów w powietrzu;
- 18.2. wykorzystanie barwników w dziejach ludzkości; barwniki naturalne i sztuczne; trwałość barw; barwy na talerzu; chemia zapachów;
- 18.3. receptory światła i zapachu u zwierząt; jaką informację niosą barwy i zapachy?; barwa i zapach kwiatu a biologia zapylania; barwy i zapachy w rozmnażaniu płciowym zwierząt (barwy godowe, feromony);
- 18.4. barwne i jednolite krajobrazy; nadmiar wilgoci i brak wody; dni i noce w różnych częściach Ziemi.

## **19. Cykle, rytmy i czas:**

- 19.1. zjawiska okresowe w przyrodzie; kalendarze; zegary i standard czasu;
- 19.2. jak spowalniamy procesy, które nam nie sprzyjają (korozja, psucie się artykułów spożywczych, starzenie się skóry)?;
- 19.3. rytm dobowy w życiu organizmów; szyszynka i melatonina; fenologia; wędrówki zwierząt; fotoperiodyzm roślin; sezonowość, aktywności zwierząt; rytm dobowy aktywności człowieka – sen i czuwanie, wydzielanie hormonów; cykl miesięczkowy;
- 19.4. pory roku a krajobrazy; cykle przyrodnicze i geologiczne.

## **20. Śmiech i płacz:**

- 20.1. fizyczna charakterystyka odgłosów śmiechu i płaczu (rytm, barwa dźwięku itp.); naśladowanie śmiechu, płaczu (i innych dźwięków związanych z wyrażaniem emocji) za pomocą instrumentów muzycznych;
- 20.2. chemiczne aspekty stresu; skład chemiczny łez;
- 20.3. biologiczna funkcja śmiechu i płaczu; śmiech i płacz wśród zwierząt; funkcja gruczołów łzowych;
- 20.4. różnice cywilizacyjne w wyrażaniu uczuć przez człowieka.



## **21. Zdrowie:**

- 21.1. fizyka kręgosłupa – jak unikać przeciążeń; wymiana cieplna – przegrzanie i wychłodzenie a właściwy ubiór;
- 21.2. chemiczne podłoże przemiany materii; cholesterol, tłuszcze, błonnik; chemia skutecznego odchudzania; leki – czy zawsze pomagają (terminy ważności, interakcje, dawkowanie, alergie, efekt placebo)?; sport i rekreacja a procesy chemiczne (odżywki, doping, nowe technologie produkcji sprzętu i odzieży sportowej, procesy chemiczne zachodzące podczas wysiłku fizycznego);
- 21.3. biologiczne aspekty zdrowia; wewnętrzne i zewnętrzne czynniki wpływające na stan zdrowia;
- 21.4. zagrożenia cywilizacyjne; co każdy turysta wiedzieć powinien, wyjeżdżając do odległych państw.

## **22. Piękno i uroda:**

- 22.1. historyczna koncepcja harmonii sfer jako motywacja poznawania Wszechświata – od Pitagorasa do Einsteina;
- 22.2. kosmetyki (skład, działanie na organizm, produkcja, trwałość); negatywne skutki używania niektórych dezodorantów; farbowanie włosów;
- 22.3. fizjologia zmysłów a kanony piękna; czy atawistycznie lubimy otwarty krajobraz?; biologiczne podłoże kanonów urody (proporcje ciała, symetria twarzy itp.); produkty pochodzenia roślinnego i zwierzęcego w kosmetyce;
- 22.4. krajobrazy naturalne i antropogeniczne; czy „urbanozaury” są kanonem współczesnego piękna świata?

## **23. Woda – cud natury:**

- 23.1. fizyczne właściwości wody i jej rola w kształtowaniu klimatu;
- 23.2. co pływa w wodzie, czyli tajemnice roztworów; co i dlaczego można rozpuścić w wodzie?; skala pH i jej zakres, wpływ odczynu roztworu na procesy fizjologiczne, rolnictwo, procesy przemysłowe; dlaczego nie wszystkie jony dobrze czują się w wodzie?;
- 23.3. niezwykle właściwości wody a jej rola w życiu organizmów; gospodarka wodna roślin; grupy ekologiczne roślin; bilans wodny zwierząt żyjących w różnych środowiskach; życie w wodzie – możliwości i ograniczenia;
- 23.4. zasoby wody na Ziemi a potrzeby człowieka; racjonalne gospodarowanie wodą wyzwaniem dla każdego.

## **24. Największe i najmniejsze:**

- 24.1. największe i najmniejsze odległości; najkrótsze i najdłuższe czasy; największe prędkości;
- 24.2. nie wszystko, co małe można zaniedbać – atomy i ich składniki; największe i najmniejsze cząsteczki; jak zobaczyć to, co niewidzialne (dostosowanie metody obserwacji ciał do ich wielkości);
- 24.3. rekordy w świecie roślin i zwierząt; co ogranicza wielkość organizmów?;
- 24.4. rekordy Ziemi.

Podstawa programowa proponuje 24 wątki tematyczne w ujęciu czterech dyscyplin przyrodniczych, czyli w sumie 96 jednostek tematycznych. Jednak nauczyciel lub zespół nauczycieli realizujących kurs przedmiotu przyroda nie ma obowiązku podjęcia wszystkich zaproponowanych zagadnień, a ma możliwość fakultatywnego wyboru czterech wątków do realizacji. Pierwszy możliwy wariant zakłada wybór co najmniej czterech dowolnych wątków tematycznych (wierszy

Tabeli 1). Wtedy wybrane wątki realizuje się w sposób kompleksowy, w zakresie wszystkich czterech przedmiotów przyrodniczych. Drugi wariant zakłada wybór co najmniej dwóch wątków przedmiotowych i dwóch tematycznych. W przypadku wyboru wątków przedmiotowych zakłada się realizację pełnej grupy tematów, składających się na jeden z trzech bloków tematycznych (Nauka i świat, Nauka i technologia, Nauka wokół nas) w obrębie wybranego przedmiotu. W zaleceniach do realizacji podstawy programowej przyrody określono, że w ramach całego kursu przedmiotu powinna być zrealizowana taka liczba zagadnień, która odpowiada co najmniej szesnastu okienkom Tabeli 1.

Oprócz propozycji treści zawartych w Podstawie programowej, koncepcja przedmiotu przyroda dopuszcza realizację innych zagadnień, wykraczających poza ramy podstawy, a zaproponowanych przez nauczyciela lub zespół nauczycielski danej szkoły. Takie podejście ma zapewnić optymalne dostosowanie treści i sposobu realizacji przedmiotu do warunków danej szkoły i grupy uczniów objętych nauczaniem. Fakultatywność doboru treści kształcenia pozwala uwzględnić specyfikę zainteresowań i możliwości uczniów i nauczycieli w danej szkole oraz umożliwić rozwój ich pasji. Pozwala także na lepsze dostosowanie przedmiotu nauczania do profilu edukacyjnego szkoły i klasy oraz wykorzystanie zaplecza osobowego i dydaktycznego szkoły oraz lokalnego środowiska przyrodniczego i społecznego. Warunkiem koniecznym wyboru fakultatywnych treści kształcenia jest zachowanie ich różnorodności, interdyscyplinarności, aktualności naukowej oraz związku z życiem codziennym. Co ważne, treści przedmiotu przyroda nie mogą być powieleniem treści programowych realizowanych w ramach rozszerzenia przedmiotów: biologii, geografii, fizyki i chemii.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Edukacji Narodowej z dnia 17 kwietnia 2012 roku, kwalifikacje do realizacji przedmiotu uzupełniającego przyroda posiada każdy nauczyciel, który ma uprawnienia do nauczania: geografii, biologii, fizyki lub chemii na poziomie szkoły ponadgimnazjalnej. Przy czym przedmiot przyroda może być realizowany zarówno przez jednego nauczyciela, jak i zespół dwóch lub więcej nauczycieli wymienionych przedmiotów. Szczególnie zalecany jest wariant realizacji przyrody przez zespół pedagogów, ponieważ stwarza okazję do nawiązania ścisłej współpracy przez nauczycieli przedmiotów przyrodniczych, co zapewnia lepszą integrację treści z poszczególnych dyscyplin i ułatwia uzyskanie holistycznego spojrzenia na środowisko i problemy współczesnego świata. W wariantcie realizacji przedmiotu przez zespół nauczycieli, poszczególne wątki przedmiotowe mogą być poprowadzone przez fachowców z danej dziedziny. Jednakże zarówno w wariantcie realizacji przedmiotu przez kilku współpracujących ze sobą nauczycieli, jak i w wariantcie jednoosobowym istotne jest, aby treści przyrodnicze ujmowane były w sposób interdyscyplinarny i kompleksowy, z uwzględnieniem różnorodnych, aktualnych problemów naukowych i cywilizacyjnych i z wykorzystaniem zaplecza doświadczalnego danej szkoły.

Zgodnie z Rozporządzeniem MEN z dnia 7 lutego 2012 roku, w sprawie ramowych planów nauczania w szkołach publicznych, czas przeznaczony na realizację przyrody w całym cyklu kształcenia w szkole ponadgimnazjalnej to minimum 120 godzin, przy czym tygodniowy wymiar zajęć nie jest określony. Mogą to być np. dwie godziny tygodniowo przez dwa lata nauki, albo trzy godziny tygodniowo w pierwszym roku nauki i jedna godzina tygodniowo w drugim roku nauki. Dopuszcza się także tzw. nierytmiczny sposób realizacji zajęć, np. poprzez blokowanie godzin przeznaczonych na przyrodę, chociażby w celu przeprowadzenia zajęć pozaszkolnych, jak: wycieczki, zajęcia terenowe, zajęcia w placówkach naukowo-muzealnych i inne.

## **2. Założenia programu nauczania przyrody w szkole ponadgimnazjalnej pt. „Człowiek w świecie przyrody”**

W związku z bardzo dużą dowolnością w sposobie realizacji zajęć z przyrody w szkole ponadgimnazjalnej, w każdej placówce istnieje konieczność opracowania własnej koncepcji realizacji tego przedmiotu. Elementem tej koncepcji jest program nauczania przyrody.

Obecnie, zgodnie z Rozporządzeniem MEN z dnia 21 czerwca 2012 roku, programy nauczania poszczególnych przedmiotów są dopuszczane do użytku szkolnego decyzją dyrektora placówki, po spełnieniu określonych kryteriów. Fakt ten sprawia, że programy nauczania mogą być lepiej dostosowane do warunków i potrzeb lokalnego środowiska. W przypadku przedmiotu przyroda, ze względu na specyfikę przedmiotu, wyrażającą się w dużej fakultatywności ujęcia, możliwość skonstruowania autorskiego programu nauczania jest szczególnie istotna. Jest to zarazem przywilej, bo autor programu może w nim realizować własną koncepcję edukacyjną przedmiotu, ale jednocześnie spore wyzwanie, zwłaszcza dla mniej doświadczonych nauczycieli.

Niniejszy program jest propozycją do wykorzystania przez nauczycieli przyrody, reprezentujących różne dyscypliny macierzyste: geografię, biologię, fizykę czy chemię. Program ma charakter interdyscyplinarny i jest przeznaczony do realizacji przez zespół nauczycieli przedmiotów przyrodniczych, albo pojedynczego nauczyciela. Stanowi on składową część całego pakietu edukacyjnego, na który oprócz programu składają się materiały multimedialne dla ucznia i nauczyciela do wykorzystania na lekcjach, a także w domu oraz scenariusze zajęć.

Mimo tego, że szczególnie zalecanym przez MEN sposobem realizacji przyrody jest wariant zespołowy, w którym zajęcia z poszczególnych modułów przedmiotowych prowadzą nauczyciele–specjaliści w danej dziedzinie, dopuszczone są także inne warianty realizacji tego przedmiotu. Może się więc zdarzyć, że przedmiot będzie prowadzony przez trzech, dwóch lub nawet tylko jednego nauczyciela. Staną oni wtedy przed dość trudnym zadaniem realizacji także tych treści przyrody, które tematycznie wchodzą w zakres innych przedmiotów niż ich macierzyste dyscypliny. Niniejszy program i towarzyszące mu materiały edukacyjne są przygotowane tak, aby maksymalnie ułatwić pracę wszystkim nauczycielom przyrody, a zwłaszcza tym, którzy przedmiot będą prowadzili w zespołach mniejszych niż czteroosobowe i będą musieli zrealizować także treści wykraczające poza ich specjalność. Z tego względu treści merytoryczne przedstawione w materiałach multimedialnych są ujęte w sposób możliwie uproszczony i przekazane łatwym do zrozumienia językiem, a także zwizualizowane za pomocą różnorodnych środków obrazowych. Natomiast w scenariuszach zajęć nauczyciele znajdą bardzo szczegółowe wytyczne do prowadzenia lekcji, w tym propozycje tematów do dyskusji, przykładowe pytania i polecenia dla uczniów wraz z prawidłowymi odpowiedziami, a także dodatkowe, uzupełniające komentarze do materiału multimedialnego. Pozwoli to nauczycielowi–niespecjaliście zapanować nad poprawnością merytoryczną realizowanych treści i prawidłowym przebiegiem zajęć.

Zgodnie z wytycznymi MEN nie ma obowiązku realizacji wszystkich treści zawartych w Podstawie programowej przyrody – ich wybór jest fakultatywny. Ponadto istnieje także możliwość realizacji treści dodatkowych. Z tego względu niniejszy program uwzględnia realizację większości, ale nie wszystkich zagadnień wchodzących w skład 12 spośród 24 wątków tematycznych, zawartych w Podstawie programowej, uzupełniając je o dodatkowe treści, wykraczające poza ramy Podstawy.

Na każdy wątek tematyczny składają się cztery moduły przedmiotowe, po jednym z każdego z przedmiotów przyrodniczych. Dla każdego modułu opracowano materiały edukacyjne do realizacji

na trzech godzinach lekcyjnych. Zatem cały pakiet edukacyjny wraz z programem nauczania zawiera propozycje 144 jednostek lekcyjnych, na których prezentowane są nowe treści. Jest to więcej niż przewidziano na realizację przedmiotu w ramowym planie nauczania przyrody. Dzięki temu z przygotowanej oferty nauczyciel lub zespół nauczycieli realizujących przedmiot przyroda w danej szkole może wybrać najbardziej odpowiednie zagadnienia, zgodne z zainteresowaniami i potrzebami uczniów, a także warunkami szkoły i lokalnego środowiska. Wybór 10 wątków tematycznych wymaga realizacji 40 modułów przedmiotowych po trzy lekcje każdy, co daje w sumie 120 godzin lekcyjnych. A zatem nauczyciel, który wybierze 10 z przygotowanej oferty 12 wątków tematycznych, zrealizuje limit wymaganych 120 godzin zajęć z przyrody. Możliwy jest także wariant realizacji mniejszej liczby wątków tematycznych, wtedy pozostałe godziny zajęć można przeznaczyć na powtórzenia materiału i sprawdziany, na realizację wybranych propozycji zajęć terenowych, przygotowanych w ramach programu, na wyjścia do placówek muzealno-edukacyjnych czy innych instytucji, wykonywanie projektów uczniowskich ewentualnie spotkania z ciekawymi ludźmi – specjalistami i pasjonatami z różnych dziedzin, których profesja lub zainteresowania nawiązują do tematyki zajęć z przyrody.

Myślą przewodnią niniejszego programu i jego głównym celem jest inspiracja humanistów do poznawania świata nauki i przyrody. Program prezentuje aktualne i ważne problemy naukowe i cywilizacyjne, których znajomość jest istotna dla wszechstronnego rozwoju ucznia, poszerzenia jego horyzontów i przygotowania do funkcjonowania we współczesnym świecie. Program uwzględnia aktualny stan wiedzy w zakresie przedmiotów przyrodniczych, sprzyja rozwijaniu u ucznia kompetencji kluczowych i kształtowaniu pożądanych społecznie postaw, takich jak: odpowiedzialność, poczucie własnej wartości, kreatywność, ciekawość poznawcza, współdziałanie w grupie i inne. Założeniem programu jest, aby uczeń zdobywał wiedzę przyrodniczą poprzez samodzielne obserwacje i badania; analizowanie i interpretację informacji pochodzących z różnorodnych źródeł i wnioskowanie.

Realizacja programu ma się odbywać w ramach tradycyjnych zajęć lekcyjnych z wykorzystaniem materiałów multimedialnych wchodzących w skład pakietu edukacyjnego oraz zajęć terenowych i warsztatowych, z zastosowaniem różnych form pracy zespołowej i wykorzystaniem różnorodnych metod aktywizujących. Organizację zajęć ułatwią nauczycielowi szczegółowe scenariusze. Są one opracowane z podziałem na jednostki lekcyjne. Każdy scenariusz jest przyporządkowany do konkretnego działu i wątku tematycznego z Podstawy programowej oraz przedmiotu, o czym informacja, wraz z właściwą numeracją, znajduje się w nagłówku scenariusza.

We wstępnej części każdego scenariusza wymienione są cele operacyjne, których realizację przewiduje się na daną lekcję, zalecane metody kształcenia oraz dodatkowe środki dydaktyczne, które przygotować powinien nauczyciel. Każda lekcja ma trzyetapową strukturę – składa się z części wprowadzającej, właściwej realizacji tematu i podsumowania. Czas na wykonanie poszczególnych zadań jest w scenariuszu dokładnie rozplanowany (informacja na ten temat znajduje się w ostatniej rubryce tabeli scenariusza), ale sprawą oczywistą jest, że uczniowie pracują w różnym tempie, a nauczyciel może niektóre treści lekcji skrócić lub rozszerzyć. Dlatego zapis o czasie pracy należy traktować wyłącznie orientacyjnie. Materiały multimedialne, będące uzupełnieniem programu przyrody, są przygotowane tak, aby umożliwić nauczycielowi także inną niż zaproponowana w scenariuszu organizację czasu na lekcji. Materiały uporządkowane analogicznie do zapisów scenariusza lekcji i ułożone w sposób ciągły, jednak w razie potrzeby nauczyciel może zmodyfikować kolejność i sposób ich wykorzystania według własnej koncepcji.

Poza scenariuszami do lekcji prowadzonych w klasie, w skład pakietu edukacyjnego do przyrody wchodzi scenariusze zajęć terenowych, przeznaczonych do realizacji w ciągu 48 godzin (sumarycznie). Jest to dwanaście szczegółowych projektów zajęć, przypisanych do konkretnych

modułów przedmiotowych, o czasie trwania od dwóch godzin do dwóch dni, które można przeprowadzić w różnych miejscach Polski.

Wszystkie materiały multimedialne, należące do pakietu edukacyjnego, są umieszczone także na serwerze. Dostęp online do niego będą mieli zarówno nauczyciele, jak i uczniowie, także z komputerów domowych. Dzięki temu nauczyciel planując lekcję na dany temat może zlecić uczniom wcześniejsze zapoznanie się z wybranymi materiałami, albo w celu utrwalenia i kontroli wiedzy z odbytej już lekcji, polecić wykonanie wybranych ćwiczeń interaktywnych lub testu. Uczniowi pełna dostępność materiałów pozwoli na systematyczne utrwalanie i powtórki materiału, a także zapoznanie się z dodatkowymi treściami, które nie były realizowane na lekcji, ponieważ pakiet edukacyjny do przyrody zawiera większą ilość materiału, niż jest wymagana do realizacji.

### 3. Cele kształcenia i wychowania

Niniejszy program nauczania przyrody w szkole ponadgimnazjalnej uwzględnia cele ogólne kształcenia i wychowania, zawarte w podstawie programowej kształcenia ogólnego dla III i IV etapu edukacyjnego, czyli:

1. przyswojenie przez uczniów określonego zasobu wiadomości na temat faktów, zasad, teorii i praktyk;
2. zdobycie przez uczniów umiejętności wykorzystania posiadanych wiadomości podczas wykonywania zadań i rozwiązywania problemów;
3. kształtowanie u uczniów postaw warunkujących sprawne i odpowiedzialne funkcjonowanie we współczesnym świecie.

Program zapewnia także realizację nadrzędnych celów edukacyjnych przyrody w szkole ponadgimnazjalnej, wynikających z zapisu w podstawie programowej tego przedmiotu, którymi są:

1. poszerzanie wiedzy uczniów–humanistów z zakresu nauk przyrodniczych;
2. rozumienie przez uczniów–humanistów metody naukowej, polegającej na stawianiu hipotez i ich weryfikowaniu za pomocą obserwacji i eksperymentów;
3. świadome odbieranie przez uczniów otaczającej ich rzeczywistości i prawidłowa interpretacja zjawisk przyrodniczych.

Niniejszy program umożliwia także kształtowanie u uczniów wszystkich umiejętności, uznanych za kluczowe na III i IV etapie edukacyjnym. Należą do nich:

1. 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;
2. myślenie matematyczne – umiejętność wykorzystania narzędzi matematyki w życiu codziennym oraz formułowania sądów opartych na rozumowaniu matematycznym;
3. 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;
4. umiejętność komunikowania się w języku ojczystym, zarówno w mowie, jak i w piśmie;
5. umiejętność sprawnego posługiwania się nowoczesnymi technologiami informacyjno-komunikacyjnymi;
6. umiejętność wyszukiwania, selekcjonowania i krytycznej analizy informacji;
7. umiejętność rozpoznawania własnych potrzeb edukacyjnych oraz uczenia się;
8. umiejętność pracy zespołowej.

Cele ogólne przyrody na IV etapie edukacyjnym oraz kluczowe umiejętności ucznia są osiągnane poprzez realizację celów kształcenia i wychowania uwzględnionych w niniejszym programie. Te cele to:

- wzbudzenie zainteresowania otaczającym światem i zachodzącymi w nim procesami i zjawiskami;
- uświadomienie potrzeby prowadzenia badań naukowych;
- poznanie historii badań naukowych oraz najważniejszych osiągnięć poszczególnych dyscyplin przyrodniczych;
- zrozumienie wpływu rozwoju nauki na postęp cywilizacyjny świata;

- uświadomienie pozytywnej i negatywnej roli mediów w kształtowaniu wiedzy społeczeństwa o świecie;
- poznanie i zrozumienie wybranych procesów i zjawisk zachodzących w przyrodzie;
- zrozumienie zależności i związków przyczynowo-skutkowych zachodzących między różnymi elementami środowiska przyrodniczego oraz pomiędzy środowiskiem a życiem i działalnością człowieka;
- poznanie współczesnych zagrożeń środowiska przyrodniczego, wyjaśnianie ich przyczyn i formułowanie propozycji przeciwdziałania negatywnym zmianom;
- wyjaśnianie wpływu różnych czynników na zdrowie człowieka;
- poprawne posługiwanie się terminologią z zakresu nauk przyrodniczych;
- kształtowanie umiejętności samodzielnego formułowania i weryfikowania hipotez;
- kształtowanie różnorodnych umiejętności umysłowych, np.: analizowania, syntetyzowania, argumentowania, uogólniania, wnioskowania;
- rozwijanie umiejętności technicznych i matematycznych w zakresie wykonywania różnorodnych pomiarów i obliczeń;
- rozwijanie umiejętności posługiwania się nowoczesnymi technologiami informacyjno-komunikacyjnymi;
- kształtowanie umiejętności prowadzenia obserwacji bezpośredniej i pośredniej, w terenie i z wykorzystaniem środków multimedialnych;
- kształtowanie umiejętności prowadzenia prostych eksperymentów i doświadczeń: biologicznych, fizycznych, chemicznych, geograficznych oraz interpretacji ich wyników;
- kształtowanie umiejętności pozyskiwania informacji pochodzących z różnych źródeł, np.: literatury, czasopism, telewizji, Internetu, a także z własnych obserwacji – ich selekcji i weryfikacji;
- kształtowanie umiejętności i postaw, wynikających z pracy zespołowej: komunikacji z innymi osobami, kulturalnej dyskusji, prezentowania swojego zdania, dochodzenia do kompromisu, podziału i planowania pracy własnej i innych, rozwiązywania problemów, gospodarowania czasem;
- rozwijanie kreatywności i twórczego myślenia;
- rozbudzenie potrzeby wszechstronnego samorozwoju i poszerzania horyzontów w zakresie różnych dziedzin, także tych, które nie leżą bezpośrednio w sferze zainteresowań ucznia;
- kształtowanie postawy dbałości o własne zdrowie;
- kształtowanie postawy dociekliwości badawczej, krytycyzmu wobec natłoku informacji o świecie, refleksyjności w formułowaniu własnych poglądów;
- kształtowanie krytycznego spojrzenia na rozwój współczesnego świata i zrozumienie konieczności rozwoju społecznego i gospodarczego, zgodnie z ideą zrównoważonego rozwoju i podejmowanie działań na jego rzecz;
- przyjmowanie odpowiedzialności za obecny i przyszły stan środowiska przyrodniczego i społecznego;
- uwrażliwienie na piękno otaczającego świata.

Szczegółowe cele operacyjne przedmiotu przyroda, przyporządkowane poszczególnym jednostkom lekcyjnym, są zawarte w scenariuszach lekcji, które stanowią załącznik do programu.

#### 4. Treści kształcenia przedmiotu przyroda, przewidziane do realizacji w ramach programu „Człowiek w świecie przyrody” i planowane osiągnięcia ucznia

Podstawa programowa przedmiotu przyroda na IV etapie edukacyjnym, w zakresie treści kształcenia, proponuje trzy działy tematyczne, zawierające 24 wątki tematyczne, na które składa się w sumie 96 modułów przedmiotowych. Treści nauczania są ujęte, zgodnie z ideą europejskich ram kwalifikacji, w języku efektów kształcenia, czyli w formie konkretnych osiągnięć ucznia.

Wybór treści do realizacji w ramach zajęć z przyrody jest fakultatywny. Niniejszy program zawiera propozycję realizacji 12 spośród 24 wątków tematycznych zawartych w podstawie programowej przedmiotu przyroda, są to: trzy wątki tematyczne (3, 6, 8) z działu „Nauka i świat”, cztery wątki tematyczne (9, 10, 12, 15) z działu „Nauka i technologia” oraz pięć wątków tematycznych (18, 19, 21, 23, 24) z działu „Nauka wokół nas”. Ponieważ niniejszy program przewiduje realizację dziesięciu spośród 24 wątków tematycznych zawartych w Podstawie programowej przyrody, ich numeracja w pakiecie edukacyjnym jest inna niż w Podstawie. Wybrane wątki są oznaczone numerami od 1 do 12, aby zachowana była ciągłość numeracji (patrz Tabela 2).

W Tabeli 2 wymieniono wątki przewidziane do realizacji w programie wraz z przyporządkowanymi im treściami kształcenia. Treści kształcenia wyrażone są w postaci osiągnięć ucznia, które ma on wykazać po zrealizowaniu poszczególnych partii materiału.

**Tabela 2. Treści kształcenia przedmiotu przyroda, przewidziane do realizacji w ramach programu „Człowiek w świecie przyrody” i planowane osiągnięcia ucznia (wg podstawy programowej przedmiotu przyroda)**

Dział	Numer wątku tematycznego w pakiecie edukacyjnym	Nr i tytuł wątku tematycznego w Podstawie programowej	Treści kształcenia/wymagania szczegółowe
A. Nauka i świat	1.	3. Wielcy rewolucjoniści nauki	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia dokonania wybranych uczonych na tle okresu historycznego, w którym żyli i pracowali;</li> <li>• na wybranych przykładach pokazuje, w jaki sposób uczeni dokonali swoich najważniejszych odkryć;</li> <li>• wykazuje przełomowe znaczenie tych odkryć dla rozwoju danej dziedziny nauki;</li> <li>• przedstawia przełom pojęciowy wprowadzony przez twórców mechaniki kwantowej (na przykład rolę determinizmu i indeterminizmu);</li> <li>• przedstawia znaczenie podróży Darwina na okręcie „Beagle” dla powstania teorii ewolucji na drodze doboru naturalnego i wyjaśnia, dlaczego jego dzieło <i>O powstawaniu gatunków</i> jest zaliczane do ksiązek, które wstrząsnęły światem;</li> <li>• podaje kluczowe wydarzenia związane z eksploracją regionów świata oraz wskazuje zmiany społeczne i gospodarcze, jakie miały miejsce po kolejnych odkryciach geograficznych.</li> </ul>



Dział	Numer wątku tematycznego w pakiecie edukacyjnym	Nr i tytuł wątku tematycznego w Podstawie programowej	Treści kształcenia/wymagania szczegółowe
A. Nauka i świat	2.	6. Nauka w mediach	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ocenia krytycznie informacje medialne pod kątem ich zgodności z aktualnym stanem wiedzy naukowej;</li> <li>• wskazuje błędy w informacjach medialnych oraz podaje prawidłową treść informacji;</li> <li>• analizuje informacje reklamowe pod kątem ich prawdziwości naukowej, wskazuje informacje niepełne, niezetelne, nieprawdziwe;</li> <li>• analizuje wpływ na zdrowie reklamowanych produktów, w szczególności żywnościowych, farmaceutycznych, kosmetycznych (np. rzeczywista kaloryczność produktów typu light, „ekologiczność” produktów, zawartość witamin w produktach a dobowe zapotrzebowanie, niekontrolowane stosowanie leków dostępnych bez recepty);</li> <li>• analizuje materiały prasowe oraz z innych środków przekazu, wskazując różne aspekty wybranych problemów globalnych (energetyka, ocieplanie się klimatu, itp.).</li> </ul>
	3.	8. Polscy badacze i ich odkrycia	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia wkład polskich badaczy w rozwój fizyki, chemii, biologii i geografii;</li> <li>• ocenia znaczenie (naukowe, społeczne, gospodarcze, historyczno-polityczne) dokonanych przez nich odkryć;</li> <li>• omawia uwarunkowania (polityczne, społeczne, kulturowe) okresu historycznego, w którym żyli i dokonali swoich odkryć.</li> </ul>
B. Nauka i technologia	4.	9. Wynalazki, które zmieniły świat	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyszukuje informacje na temat najważniejszych odkryć i wynalazków oraz analizuje ich znaczenie naukowe, społeczne i gospodarcze;</li> <li>• przedstawia historię wybranych odkryć i wynalazków, analizując proces dokonywania odkrycia lub wynalazku i wskazując jego uwarunkowania;</li> <li>• dokonuje oceny znaczenia poszczególnych odkryć i wynalazków, wybiera najważniejsze i uzasadnia ten wybór;</li> <li>• wymienia podobieństwa i różnice w zasadzie przekazywania informacji przy użyciu radia, telefonu, telegrafu;</li> <li>• wyjaśnia zastosowanie GPS oraz praktycznie wykorzystuje ten sposób określania położenia w trakcie podróży.</li> </ul>
	5.	10. Energia – od Słońca do żarówki	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia właściwości oraz podobieństwa i różnice między światłem płomienia, żarówki, lasera;</li> <li>• omawia sposoby uzyskiwania oświetlenia dawniej i obecnie oraz charakteryzuje stosowane do tego związki chemiczne;</li> <li>• wyjaśnia związek pomiędzy budową ATP a jego funkcją jako przekaźnika użytecznej biologicznie energii chemicznej;</li> <li>• omawia przebieg i ocenia znaczenie biologiczne fotosyntezy;</li> <li>• omawia przepływ energii przez ekosystemy wodne i lądowe;</li> <li>• wyjaśnia funkcjonowanie oaz hydrotermalnych;</li> <li>• przedstawia na podstawie informacji z różnych źródeł, jakie jest współczesne wykorzystanie energetyki słonecznej dla potrzeb gospodarki i jakie są perspektywy rozwoju energetyki słonecznej.</li> </ul>

Dział	Numer wątku tematycznego w pakiecie edukacyjnym	Nr i tytuł wątku tematycznego w Podstawie programowej	Treści kształcenia/wymagania szczegółowe
B. Nauka i technologia	6.	12. Sport	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia požądane pod względem właściwości fizycznych cechy sprzętu sportowego, sprzyjające osiągnięciu rekordów sportowych;</li> <li>• wyszukuje informacje o materiałach stosowanych w produkcji sprzętu sportowego i przedstawia właściwości tych materiałów;</li> <li>• omawia stosowany w sporcie doping i uzasadnia szkodliwość stosowanych substancji chemicznych;</li> <li>• analizuje wpływ różnych czynników na kondycję i osiągnięcia sportowe (np. dieta, trening, warunki wysokogórskie);</li> <li>• wyszukuje i analizuje informacje dotyczące biologicznej granicy rekordów sportowych;</li> <li>• analizuje wpływ sportu wyczynowego na zdrowie;</li> <li>• analizuje warunki życia ludzi w różnych strefach klimatycznych i na różnych wysokościach nad poziom morza i wykazuje związek między tymi warunkami a predyspozycjami do uprawiania pewnych dyscyplin sportu.</li> </ul>
	7.	15. Ochrona przyrody i środowiska	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia mechanizm efektu cieplarnianego i omawia kontrowersje dotyczące wpływu człowieka na zmiany klimatyczne;</li> <li>• omawia znaczenie dla rolnictwa i konsekwencje stosowania nawozów sztucznych i chemicznych środków zwalczania szkodników;</li> <li>• przedstawia naturę chemiczną freonów i ocenia ich wpływ na środowisko;</li> <li>• omawia możliwości wykorzystania metod genetycznych w ochronie zagrożonych gatunków i ocenia przydatność tzw. banków genów;</li> <li>• przedstawia udział bakterii w unieszkodliwianiu zanieczyszczeń środowiska (np. biologiczne oczyszczalnie ścieków); ocenia znaczenie genetycznie zmodyfikowanych bakterii w tym procesie;</li> <li>• określa cele zrównoważonego rozwoju i przedstawia zasady, którymi powinna kierować się gospodarka świata.</li> </ul>

Dział	Numer wątku tematycznego w pakiecie edukacyjnym	Nr i tytuł wątku tematycznego w Podstawie programowej	Treści kształcenia/wymagania szczegółowe
C. Nauka wokół nas	8.	18. Barwy i zapachy świata	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia zasady druku wielobarwnego (CMYK);</li> <li>• przedstawia procesy fizyczne, dzięki którym substancje zapachowe rozchodzą się w powietrzu;</li> <li>• opisuje barwne substancje chemiczne stosowane współcześnie w malarstwie, barwieniu żywności, tkanin itd.;</li> <li>• przedstawia przykłady związków chemicznych, wykorzystywanych jako substancje zapachowe (estry, olejki eteryczne itd.);</li> <li>• omawia budowę receptorów światła i zapachu wybranych grup zwierząt;</li> <li>• przedstawia biologiczne znaczenie barw i zapachów kwiatów i owoców;</li> <li>• omawia znaczenie barw i zapachów w poszukiwaniu partnera i opiece nad potomstwem u zwierząt (np. barwy godowe, feromony, rozpoznawanie młodych);</li> <li>• opisuje różnorodność krajobrazową różnych regionów świata, analizując ich cechy charakterystyczne, w tym dominujące barwy.</li> </ul>
	9.	19. Cykle, rytmy i czas	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia zjawiska okresowe w przyrodzie, podaje zjawiska okresowe będące podstawą kalendarza i standardu czasu;</li> <li>• opisuje metody przeciwdziałania niepożądanym procesom (korozja, psucie się artykułów spożywczych, starzenie się skóry) i opisuje procesy chemiczne, które biorą w tym udział;</li> <li>• omawia przykłady zjawisk i procesów biologicznych odbywających się cyklicznie (cykle okołodobowe, miesięczne, roczne, lunarne);</li> <li>• omawia okołodobowy rytm aktywności człowieka ze szczególnym uwzględnieniem roli szyszynki i analizuje dobowy rytm wydzielania hormonów;</li> <li>• analizuje wpływ sytuacji zaburzających działanie zegara biologicznego na zdrowie człowieka (praca na zmiany, częste przekraczanie stref czasowych);</li> <li>• wyjaśnia, na czym polega, i ocenia znaczenie biologiczne sezonowości aktywności zwierząt (np. hibernacja, estywacja, okres godów);</li> <li>• omawia zjawisko fotoperiodyzmu roślin;</li> <li>• przedstawia cykliczność pór roku w regionach Ziemi o odmiennych warunkach klimatycznych.</li> </ul>

Dział	Numer wątku tematycznego w pakiecie edukacyjnym	Nr i tytuł wątku tematycznego w Podstawie programowej	Treści kształcenia/wymagania szczegółowe
C. Nauka wokół nas	10.	21. Zdrowie	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia mechanizmy utraty ciepła przez organizm;</li> <li>• wyjaśnia rolę ubioru w wymianie ciepła między ciałem ludzkim a otoczeniem;</li> <li>• analizuje ulotkę leku i omawia podane w niej informacje;</li> <li>• wyjaśnia, w jaki sposób organizm zachowuje homeostazę;</li> <li>• opisuje stan zdrowia w aspekcie fizycznym, psychicznym i społecznym;</li> <li>• analizuje wpływ czynników wewnętrznych i zewnętrznych na zdrowie;</li> <li>• analizuje zdrowie jako wartość indywidualną i społeczną;</li> <li>• wyszukuje informacje o zagrożeniach wynikających z pobytu w odmiennych warunkach środowiskowych i wskazuje sposoby zabezpieczenia się przed tymi zagrożeniami.</li> </ul>
	11.	23. Woda – cud natury	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia specyficzne własności wody (np. rozszerzalność cieplna, duże ciepło właściwe) oraz wyjaśnia rolę oceanów w kształtowaniu klimatu na Ziemi;</li> <li>• opisuje budowę cząsteczki wody; wyjaśnia, dlaczego woda dla jednych substancji jest rozpuszczalnikiem, a dla innych nie;</li> <li>• omawia właściwości wody istotne dla organizmów żywych;</li> <li>• omawia warunki życia w wodzie (gęstość, przejrzystość, temperatura, zawartość gazów oddechowych, przepuszczalność dla światła) oraz analizuje przystosowania morfologiczne, anatomiczne i fizjologiczne organizmów do życia w wodzie;</li> <li>• analizuje i porównuje bilans wodny zwierząt żyjących w różnych środowiskach (środowisko lądowe, wody słodkie i słone) oraz omawia mechanizmy osmoregulacji;</li> <li>• omawia grupy ekologiczne roślin (hydrofity, higrofity, mezofity, kserofity);</li> <li>• wykazuje konieczność racjonalnego gospodarowania zasobami naturalnymi wody oraz przedstawia własne działania, jakie może w tym celu podjąć.</li> </ul>
	12.	24. Największe i najmniejsze	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia obiekty fizyczne o największych rozmiarach (np. galaktyki) oraz najmniejszych (jądro atomowe), wymienia metody pomiarów bardzo krótkich i bardzo długich czasów i odległości;</li> <li>• wyszukuje i analizuje informacje na temat najmniejszych i największych cząsteczek chemicznych;</li> <li>• wyszukuje i analizuje informacje o rekordach w świecie roślin i zwierząt pod kątem różnych cech (np. wielkość, długość życia, temperatura ciała, częstotliwość oddechów i uderzeń serca, szybkość poruszania się, długość skoku, długość wędrówek, czas rozwoju, liczba potomstwa, liczba chromosomów, ilość DNA, liczba genów);</li> <li>• podaje przykłady organizmów występujących w skrajnych warunkach środowiskowych;</li> <li>• analizuje przyczyny ograniczające wielkość organizmów;</li> <li>• wyszukuje i przedstawia przykłady ekstremalnych cech środowiska, rekordowych wielkości – czyli ziemskie „naj...” w skali lokalnej, regionalnej i globalnej.</li> </ul>

## 5. Procedury osiągnięcia celów

Zaplanowane w programie cele edukacyjne oraz oczekiwane umiejętności ucznia można osiągnąć poprzez stworzenie odpowiednich warunków i atmosfery do pracy, a także zastosowanie na lekcjach odpowiednich metod i form kształcenia oraz różnych sposobów organizacji pracy z uczniem.

Niniejszy program jest przeznaczony do realizacji przede wszystkim w ramach zajęć lekcyjnych w klasie, a wybranych treści także w ramach warsztatów i zajęć terenowych. Zajęcia szkolne można jednak urozmaicić wycieczkami o tematyce przyrodniczej, wyjazdami do placówek muzealno-edukacyjnych i naukowych czy instytucji, których działalność ma związek z treściami realizowanymi w ramach przedmiotu przyroda.

Podczas zajęć z przyrody przewidywane jest stosowanie form pracy indywidualnej i zbiorowej, ale szczególnie zalecana jest forma pracy zespołowej. Ma ona istotne znaczenie edukacyjne i wychowawcze, ponieważ pozwala kształtować u ucznia szereg pożądanych umiejętności i postaw, cennych z punktu widzenia przygotowania go do życia w społeczeństwie.

Spośród metod kształcenia, które służyć mają realizacji założonych celów, program przewiduje wykorzystywanie:

- **Obserwacji**, która jest podstawową metodą poznawania świata przyrody, polegającą na planowym i świadomym spostrzeganiu przedmiotów, zjawisk i procesów. Pozwala ona zachować zasadę pogłębienia w nauczaniu oraz zasadę aktywizacji uczniów w procesie kształcenia. Umiejętnie prowadzona obserwacja wspomaga rozumienie zjawisk, procesów i współzależności zachodzących w środowisku społeczno-przyrodniczym.

Niniejszy program zakłada stosowanie metody obserwacji w dwóch wariantach:

- a) obserwacji bezpośredniej, prowadzonej w terenie;
  - b) obserwacji pośredniej z wykorzystaniem różnorodnych środków obrazowych: fotografii, rycin, animacji, wizualizacji i filmów.
- **Pomiaru** – stosowanego jako uzupełnienie obserwacji lub jako odrębna metoda pracy ucznia. Pomiar pozwala określić ilościowe parametry obiektów, zjawisk i procesów. Pomiar, jako metoda kształcenia, służy rozwijaniu u młodego człowieka umiejętności technicznych, wynikających z posługiwania się przyrządami pomiarowymi, a jego wyniki dają podstawę kształtowania dalszych kompetencji: wykonywania działań matematycznych, analizy, syntezy, uogólniania, wnioskowania. Niniejszy program przewiduje stosowanie pomiaru podczas zajęć typu warsztatowego w szkole i w terenie.
  - **Pracy z tekstem źródłowym**, jako podstawowym źródłem informacji. Niniejszy program zakłada wykorzystywanie zarówno tekstów zawartych w materiałach multimedialnych, stanowiących składową pakietu edukacyjnego, jak i tekstów pochodzących z prasy codziennej, czasopism oraz literatury naukowej i popularnonaukowej, a także Internetu. Niniejszy program zakłada twórczą pracę ucznia z tekstem. Ma ona za zadanie nie tylko wyposażyć ucznia w niezbędną wiedzę przyrodniczą, ale także sprzyjać kształtowaniu u niego umiejętności selekcji i weryfikacji samej informacji, jak i źródeł jej pochodzenia. Takie działania sprzyjają utrwaleniu postawy zdrowego krytycyzmu naukowego. Ponadto praca z tekstem może stanowić przyczynek do innych działań, polegających na przetworzeniu informacji zawartych w tekście.

- **Dyskusji**, będącej formą wymiany poglądów na określony temat między nauczycielem a uczniami, albo wyłącznie między uczniami. Dyskusję cechuje odmiennosc stanowisk uczestników z jednoczesnym dążeniem do ustalenia optymalnego stanowiska, możliwego do przyjęcia przez ogół. Poprzez udział w dyskusji uczeń rozwija umiejętności retoryczne: sztuki wymowy i przekonującego prezentowania własnych sądów, kultury wypowiedzi, a także umiejętność logicznego myślenia, wartościowania, argumentowania i wnioskowania. Dyskusja jako metoda kształcenia ma także kapitalne znaczenie wychowawcze, ponieważ daje możliwość oddziaływania na poglądy, przekonania i postawy uczniów.

Ze względu na specyfikę treści realizowanych w ramach przedmiotu przyroda, które w dużej mierze dotyczą problemów naukowych i cywilizacyjnych współczesnego świata, wymagających gruntownej i wszechstronnej analizy, dyskusja powinna być jedną z pierwszoplanowych metod edukacyjnych wykorzystywanych na lekcjach. Dla uatrakcyjnienia zajęć i aktywizacji uczniów możliwe jest stosowanie dyskusji w różnych wariantach, np.: *dyskusji panelowej*, *dyskusji okrągłego stołu*, *dyskusji wielokrotnej*, *debaty „za i przeciw”* czy *debaty oksfordzkiej*, których szczegółowe omówienie można znaleźć w dostępnej literaturze z zakresu dydaktyki i pedagogiki oraz w źródłach internetowych.

- **Metody problemowej**, polegającej na stawianiu przed uczniem trudności o charakterze teoretycznym lub praktycznym, których pokonanie wymaga aktywności badawczej ucznia. Rozwiązanie problemu polega na rozumowym wyjaśnianiu rzeczy i zjawisk, czyli znajdowaniu i stosowaniu prawidłowości i teorii wyjaśniających. Metoda problemowa wydaje się szczególnie przydatna w nauczaniu przyrody w szkole ponadgimnazjalnej, ponieważ pozwala rozwijać u uczniów szeroko rozumiane myślenie naukowe, uznawane za jedną z umiejętności kluczowych. Dla uatrakcyjnienia przebiegu lekcji, na której stosowana jest metoda problemowa oraz w celu utrwalenia wyników rozumowania uczniów, wskazane jest wykorzystywanie różnorodnych technik wizualizacyjnych, np.: *metaplanu*, *analizy SWOT*, *drzewka decyzyjnego*, *rankingu trójkątnego* i innych.
- **Metody studiów przykładowych**, polegającej na samodzielnym dochodzeniu uczniów do nowej wiedzy na podstawie badań terenowych lub analizy materiałów źródłowych, dotyczących obiektu, obszaru lub zjawiska, uznanego za reprezentatywny, a którego cechy po generalizacji można odnieść do większej skali przestrzennej. Studia przykładowe jako metoda dydaktyczna mają wiele zalet: służą tworzeniu wyobrażeń, kształtowaniu pojęć, odkrywaniu zależności oraz formułowaniu prawidłowości i teorii wyjaśniających; sprzyjają rozbudzaniu zainteresowań przyrodniczych i przybliżają metody badawcze stosowane w naukach przyrodniczych. Z tych względów stosowanie tej metody na zajęciach z przedmiotu **przyroda** jest szczególnie zalecane.
- **Praca z materiałem kartograficznym**, czyli mapami oraz różnymi typami ilustracji kartograficznych zawartych w atlasach szkolnych oraz materiałach multimedialnych wchodzących w skład pakietu edukacyjnego do przyrody. Mapa jest jedynym środkiem dydaktycznym pozwalającym na lokalizację przestrzenną różnych elementów środowiska przyrodniczego oraz przedstawienie takich jego cech, które nie są dostępne obserwacji bezpośredniej. Praca z mapą rozwija wyobraźnię i myślenie. Bogata treść i zwięzła forma mapy skłaniają ucznia do: porównywania, wnioskowania, wyjaśniania, szukania przyczyn, wzajemnych związków i zależności zjawisk występujących w środowisku przyrodniczym.
- **Pogadanki**, inaczej **heurezy** – będącej formą rozmowy kierowanej nauczyciela z uczniem. Poprawnie prowadzona pogadanka polega na takim formułowaniu pytań do ucznia, aby

naprowadzić go na poprawną odpowiedź, z wykorzystaniem posiadanej już przez ucznia wiedzy. Mimo, że pogadanka to jedna z najstarszych metod kształcenia, zaliczana do grupy metod podających, to jej stosowanie w procesie kształcenia wydaje się nieodzowne. Nie może ona oczywiście stanowić dominującego sposobu pracy z uczniem, natomiast doskonale spełnia rolę metody posiłkowej. Nadaje się do wykorzystania szczególnie podczas początkowej fazy lekcji, kiedy nauczyciel wprowadza uczniów w nowy temat oraz w fazie podsumowującej, podczas formułowania wniosków, dodatkowo może także stanowić łącznik między poszczególnymi ogniwami lekcji. Pogadanka daje uczniowi sposobność poprawnego formułowania myśli i ich wypowiedzenia na szerszym forum.

- **Opisu**, który jest metodą polegającą na charakteryzowaniu otaczającej rzeczywistości lub jej fragmentów: obiektów, zjawisk, krajobrazów. Opis szczególnie nadaje się do realizacji z programu przyrody wątków tematycznych: *Barwy i zapachy świata* oraz *Cykle, rytmy i czas*. Istotne jest, aby w prezentację opisu zaangażowany był uczeń, dla którego będzie to okazja do rozwijania umiejętności selekcji informacji oraz umiejętności retorycznych, w zakresie formułowania dłuższych wypowiedzi.
- **Wykładu**, będącego co prawda klasyczną metodą podającą, ale stosowaną w tych sytuacjach, kiedy konieczne jest, ze względu na specyfikę tematu, wprowadzenie nauczyciela lub jego fachowe wyjaśnienia trudnych zagadnień. Wykład jako metoda kształcenia z założenia, powinien być na zajęciach z przyrody stosowany marginalnie i tylko w wtedy, gdy bezwzględnie wymaga tego temat lekcji.

Metodą pracy, która ma bardzo duże oddziaływanie wychowawcze i kształcące na ucznia jest **metoda projektu**. Istota projektu jako metody edukacyjnej polega na realizacji przez uczniów zadania znacznie obszerniejszego niż tradycyjnie wykonywane na zajęciach lekcyjnych, w oparciu o przyjęte wcześniej założenia. Projekt zakłada dużą samodzielność ucznia i dowolność w wyborze tematu oraz metod i środków jego realizacji, a także sposobu końcowej prezentacji. Ze względu na długofalowy charakter projektu, pozwala on na holistyczne i interdyscyplinarne podejście do opracowywanego problemu. Nauczyciel w projekcie spełnia rolę asystenta i konsultanta, wspiera i stymuluje uczniów do działania oraz ocenia końcowy produkt, zgodnie z przedstawionymi wcześniej kryteriami. Projekt może być realizowany indywidualnie, ale najczęściej jest wykonywany w grupach, dzięki czemu stwarza okazję do kształtowania wielu umiejętności przydatnych w życiu jak: współdziałanie w zespole, komunikacja międzyosobowa, podejmowanie decyzji, dochodzenie do kompromisu i odpowiedzialność za efekty pracy zespołu. Inne umiejętności rozwijane przy pracy nad projektem to: planowanie, gospodarowanie czasem i terminowość, organizacja pracy, zbieranie i przetwarzanie informacji, twórcze myślenie, ocena własnych działań. Projekt uczniowski może być realizowany w kilku wariantach: projektu badawczego, projektu działania lub projektu mieszanego (szczegółowy opis poszczególnych typów projektu można znaleźć w literaturze dydaktycznej i pedagogicznej lub w Internecie).

Zalety projektu jako metody kształcenia decydują o jego szczególnej przydatności do realizacji treści z zakresu przyrody, która jako przedmiot uzupełniający pozwala sięgać po takie rozwiązania dydaktyczne, na które nie ma czasu w ramach podstawowych przedmiotów.

Poza tymi rodzajami aktywności ucznia, które w sposób bezpośredni wynikają ze stosowania wymienionych powyżej metod kształcenia, niniejszy program, w procesie realizacji celów kształcenia, przewiduje także inne działania ucznia. Są to:

- **praca z materiałem liczbowym**, wyrażonym w formie liczb bezwzględnych i względnych; analizowanie, przetwarzanie i wnioskowanie; wyrażanie wartości liczbowych w formie graficznej: wykresów, diagramów, zestawień tabelarycznych;

- **eksperymentowanie i prowadzenie doświadczeń**, które stanowią podstawowe sposoby weryfikacji teorii w naukach przyrodniczych. Proste eksperymenty i doświadczenia prowadzone w ramach zajęć z przyrody pozwolą zaktywizować ucznia w procesie kształcenia, mają szansę wzbudzić większe zainteresowanie problemami z zakresu nauk przyrodniczych oraz przybliżą uczniowi humaniście metody badawcze stosowane w tych naukach;
- **samodzielne wyszukiwanie informacji** z zakresu nauk przyrodniczych w źródłach zewnętrznych takich jak: prasa, radio, telewizja, Internet, materiały reklamowe, instytucje – ich weryfikacja i selekcja;
- **formułowanie własnych teorii, przemyśleń, pomysłów, koncepcji i prezentowanie ich** w sposób aktywny (np. *burza mózgów*) i twórczy (np. *dywanik pomysłów*);
- **porządkowanie, klasyfikacja i wizualizacja informacji** w formie: tabeli, kolażu, schematu (np. *mapy mentalnej* czy *linii czasu*), posteru, rysunku itd. w celu jej lepszego zrozumienia i utrwalenia.

Dobór metod kształcenia, form pracy oraz typów aktywności ucznia na poszczególnych jednostkach lekcyjnych jest uzależniony od ich tematyki, stosowanych środków dydaktycznych oraz lokalnych warunków realizacji zajęć. Najważniejszym założeniem przy organizacji procesu kształcenia powinna być maksymalna aktywizacja ucznia i zainteresowanie go omawianymi treściami. Jest to szczególnie ważne ze względu na specyfikę odbiorcy, czyli ucznia humanisty, którego zainteresowania z założenia nie są związane z dyscyplinami przyrodniczymi. Przyroda, jako przedmiot uzupełniający, niepodlegający egzaminom zewnętrznym, daje nauczycielowi dużą swobodę i możliwości stosowania innych metod i form pracy niż na standardowych lekcjach. Wybierając rozwiązania metodyczne warto zatem położyć większy nacisk na wykorzystanie szczególnych zainteresowań i talentów ucznia oraz możliwość wszechstronnego poszerzenia jego horyzontów.



## 6. Środki dydaktyczne wspomagające osiągnięcie celów edukacyjnych

Niniejszy program jest składową pakietu edukacyjnego, którego zasadniczą część stanowią multimedialne materiały dydaktyczne do realizacji zajęć z przyrody w szkole ponadgimnazjalnej. W jego skład wchodzi: teksty źródłowe, fotografie, ilustracje, filmy, animacje i wizualizacje przedstawiające: środowisko przyrodnicze oraz zachodzące w nim zjawiska i procesy przyrodnicze, działalność człowieka w środowisku przyrodniczym, historię badań i odkryć w zakresie nauk przyrodniczych, a także doświadczenia i eksperymenty przyrodnicze. Dzięki temu nauczyciel realizujący zajęcia z przyrody nie musi sam gromadzić środków dydaktycznych koniecznych do wdrożenia nowego przedmiotu. W dołączonych do programu scenariuszach zajęć nauczyciel znajdzie wyczerpujące, szczegółowe wskazówki, w jaki sposób wykorzystać przygotowane materiały. Pozwoli to każdemu prowadzącemu zajęcia nauczycielowi, niezależnie od jego specjalizacji, zrealizować je w ujęciu holistycznym i interdyscyplinarnym.

Aby jednak zrealizować założone cele programu i rozwinąć u ucznia umiejętności samodzielnego wyszukiwania, selekcji i weryfikacji informacji, pochodzących z różnorodnych źródeł, pożądane jest, aby nauczyciel odsyłał ucznia do materiałów dodatkowych takich jak:

- filmy i programy telewizyjne (popularne, naukowe, publicystyczne, reklamowe);
- audycje radiowe;
- prasa codzienna i czasopisma;
- Internet;
- opracowania statystyczne;
- literatura naukowa i popularnonaukowa;
- słowniki, encyklopedie;
- ulotki, gazetki, plakaty reklamowe;
- materiały informacyjne dotyczące żywności i lekarstw (w tym etykiety produktów);
- dzieła artystyczne, np. malarskie, muzyczne, literackie o tematyce przyrodniczej itd.

Na zajęciach z przyrody warto także sięgać po te środki dydaktyczne, które zwyczajowo wykorzystuje się na lekcjach biologii, geografii, fizyki czy chemii, a które mogą się okazać przydatne w realizacji treści z zakresu przyrody i wzbogacą warsztat pracy ucznia, jak: atlas geograficzny i globus, mapy ścienne świata (ogólnogeograficzna i polityczna), biologiczne okazy fauny i flory, modele chemiczne, probówki i menzurki, czy dostępne w pracowni fizycznej: pryzmaty, ciężarki, sprężyny, krążek Newtona itd.

Przy realizacji treści dotyczących technologii GPS zasadna byłaby demonstracja działania takiego urządzenia w praktyce do lokalizacji obiektów w przestrzeni i planowania trasy podróży. Do zajęć na temat promieniotwórczości potrzebny będzie licznik Geigera–Müllera, będący zazwyczaj na wyposażeniu pracowni fizycznej lub przysposobienia obronnego.

Scenariusze zajęć znajdujące się w pakiecie edukacyjnym do przyrody, zawierają bardzo wiele propozycji prostych eksperymentów i doświadczeń do przeprowadzenia z uczniami, które mogą znacznie uatrakcyjnić lekcje i są odpowiedzią na zalecenia MEN co do sposobów realizacji przedmiotu. Na potrzeby eksperymentów należy przygotować różne pomoce. Najczęściej są to łatwo dostępne produkty spożywcze i przedmioty codziennego użytku, np.: ugotowane jajka, jabłko, sok z cytryny, olejki eteryczne, zapachy do ciast, sól kamienna, cebula, burak, przyprawy o intensywnych zapachach i kolorach, kawa, czekolada, dezodorant, lakier do paznokci, patyczki do szaszłyków, gwoździe, drut, taśma miernicza, stoper, zegarek ze wskazówkami, waga łazienkowa,

zapalki, folia aluminiowa, tacki styropianowe i wiele innych. Szczegółowe informacje dotyczące uzupełniających środków dydaktycznych, potrzebnych do prowadzenia eksperymentów i doświadczeń znajdują się w konkretnych scenariuszach lekcji.

Do tych fragmentów lekcji, na które przewidziano zastosowanie techniki wizualizacji informacji należy przygotować materiały piśmiennicze, np.: duże arkusze papieru, kolorowe kartki, pisaki, nożyczki, linijki, taśma klejąca.

W pakiecie edukacyjnym do przyrody znajdują się propozycje przykładowych zajęć terenowych, możliwych do realizacji w różnych miejscach Polski. Planując organizację zajęć terenowych należy zadbać o wyposażenie uczniów w narzędzia obserwacyjno-pomiarowe, wspomagające realizację badań. Ich dobór jest uzależniony od tematyki zajęć. Jeden z tematów, wymagających przygotowania dodatkowych środków dydaktycznych jest związany z obserwacją nocnego nieba. Do tych zajęć konieczne są: obrotowe mapy nieba, mapa Księżyca, lornetki ze statywami oraz wskaźnik laserowy w kolorze zielonym.

Do realizacji niniejszego programu niezbędne są także narzędzia multimedialne: komputer lub tablet oraz rzutnik multimedialny lub tablica interaktywna, za pomocą których możliwe będzie przedstawienie materiałów multimedialnych, wchodzących w skład pakietu edukacyjnego do przyrody, stanowiącego uzupełnienie programu.

## 7. Kontrola i ocena osiągnięć uczniów

Nieodłącznym elementem procesu kształcenia jest kontrola i ocena osiągnięć uczniów, która spełnia w tym procesie przede wszystkim ważną funkcję informacyjną. Wyniki kontroli i oceny pozwalają określić poziom wiadomości i umiejętności uzyskany przez poszczególnych uczniów, a także cały zespół klasowy. Dla nauczyciela jest to jednocześnie informacja o tym, w jakim stopniu zrealizował założone cele kształcenia oraz czy przyjęta przez niego strategia edukacyjna jest właściwa. Analiza osiągniętych wyników pozwala określić przyczyny ewentualnych niepowodzeń dydaktycznych i zaplanować działania, które pozwolą usunąć ujawnione braki.

Kontrola i ocena osiągnięć ma także w przypadku ucznia funkcję motywacyjną, choć w przypadku przyrody nie należy jej przeceniać, ponieważ jest to przedmiot specyficzny – ma on charakter uzupełniający, a uczą się go osoby o zainteresowaniach humanistycznych. Ocena z tego przedmiotu ma co prawda ten sam status, co ocena z przedmiotów podstawowych, ponieważ jest wliczana do średniej ocen i ma wpływ na promocję do następnej klasy, a podstawę oceniania stanowią wymagania szczegółowe zawarte w podstawie programowej przedmiotu. Jednak wiedza i umiejętności uzyskane przez uczniów na zajęciach z przyrody nie są diagnozowane żadnym egzaminem zewnętrznym, dlatego w sposób naturalny wystąpić może u nich zjawisko deficytu motywacji do nauki przedmiotu i zdobywania lepszych ocen. Wymienione fakty powinny rzutować na sposób przeprowadzania kontroli i oceny osiągnięć uczniów z przyrody.

To czy pomiar osiągnięć ucznia spełni przypisywane mu funkcje, zależy od właściwego doboru metod kontroli oraz obiektywizmu i rzetelności oceny. W przypadku przedmiotu przyroda szczególnie zasadne wydaje się stosowanie oceniania kształtującego, którego podstawę stanowi komentarz do pracy ucznia, czyli informacja zwrotna co uczeń zrobił dobrze, a co powinien poprawić lub uzupełnić, czy dokonuje postępów w nauce. Elementem oceny kształtującej jest także ocena koleżeńska i samoocena ucznia. Stosowanie oceniania kształtującego sprzyja motywowaniu ucznia do pracy, buduje atmosferę uczenia się, dzięki czemu jest efektywnym sposobem podnoszenia osiągnięć edukacyjnych.

Stosowanie oceniania kształtującego nie zwalnia jednak nauczyciela ze stosowania oceny sumującej, czyli tzw. stopni. Niniejszy program zakłada stosowanie oceny bieżącej, związanej z aktywnością ucznia na poszczególnych lekcjach. Pakiet edukacyjny, którego składową jest program, zawiera propozycje ćwiczeń interaktywnych oraz samosprawdzających testów do każdego z opracowanych modułów przedmiotowych. W przypadku wykonywania ich na lekcji, wyniki można ewentualnie wykorzystać do bieżącej oceny uczniów – chociaż należy mieć w pamięci, że uczniowie mają dostęp online do całego pakietu edukacyjnego z domowych komputerów. Nauczyciel powinien także obserwować i doceniać zaangażowanie ucznia w naukę przedmiotu: zainteresowanie realizowanymi treściami, aktywny udział w dyskusjach, formułowanie i rozwiązywanie problemów, stawianie interesujących pytań, formułowanie hipotez i ich weryfikowanie, osobisty wkład w wykonywanie zadań, samodzielne wyszukiwanie informacji, wykonywanie działań praktycznych i prac dodatkowych, także tych pozalekcyjnych. Aktywność na lekcjach można promować w systemie „plusowo-minusowym”, przetwarzając później oceny cząstkowe na stopnie według przyjętych kryteriów, z którymi nauczyciel powinien zapoznać ucznia rozpoczynając zajęcia z przyrody. Zdecydowanie nie jest zalecane stosowanie, tradycyjnie już praktykowanego w wielu szkołach, tzw. „odpytywania pod tablicą”. Koncepcja przedmiotu

przyroda i rola edukacyjno-wychowawcza, jaką ma odegrać w życiu uczniów o zainteresowaniach humanistycznych, kłóci się z takim sposobem oceny osiągnięć ucznia.

Jeżeli nauczyciel przewiduje, po zrealizowaniu większych partii materiału, np. całych wątków tematycznych, przeprowadzanie pisemnych sprawdzianów osiągnięć uczniów, procedura tych sprawdzianów powinna być zgodna ze szkolnym systemem oceniania. Sprawdzenie może mieć postać dłuższego testu, składającego się z zadań typu zamkniętego, bądź zadań otwartych różnego typu, dobranych odpowiednio do celów ewaluacji. Zadania sprawdzianów powinny się odnosić do konkretnych osiągnięć zapisanych w Podstawie programowej, przypisanych do danego wątku czy działu tematycznego. Przy konstrukcji testu można wykorzystać także zadania zawarte w materiałach multimedialnych, wchodzących wraz z programem w skład pakietu edukacyjnego do przyrody. Zamiast tradycyjnych sprawdzianów można uczniom zaproponować wykonanie większych, samodzielnych prac podsumowujących, dotyczących problematyki zrealizowanej w danym okresie nauki.

Sumująca ocena końcowa (semestralna lub roczna) powinna być wypadkową wszystkich ocen częściowych, uzyskanych przez ucznia w określonym czasie, wystawionych przy zastosowaniu różnych narzędzi kontroli i oceny, w tym także obserwacji ucznia.

Nieodzownym elementem poprawnie przeprowadzonego procesu kontroli i oceny osiągnięć jest przekazanie uczniom informacji wstępnej na temat wymagań, jakie muszą spełnić, aby uzyskać poszczególne oceny. Zatem prawidłowy pomiar osiągnięć wymaga sprecyzowania kryteriów oceniania i przedstawienia ich uczniom. W Tabeli 3 zaproponowano przykładowe kryteria taksonomiczne osiągnięć ucznia z przedmiotu przyroda, przypisane poszczególnym ocenom szkolnym. Nauczyciel przedmiotu może je wykorzystać przy konstruowaniu przedmiotowego systemu oceniania, dostosowując do warunków realizacji we własnej szkole, w tym szkolnego systemu oceniania.

**Tabela 3. Kryteria oceny osiągnięć uczniów z przedmiotu przyroda.**

Kryteria oceny	Stopień
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uczeń wykazuje się wiedzą i umiejętnościami wykraczającymi poza wymagania programowe.</li> <li>• Wykazuje szczególne zaangażowanie w naukę i zainteresowanie przedmiotem, a także samodzielnie je rozwija.</li> <li>• Bierze aktywny udział w rozwiązywaniu problemów teoretycznych i praktycznych – proponuje oryginalne, autorskie koncepcje rozwiązań.</li> <li>• Planuje i prowadzi obserwacje i badania naukowe; weryfikuje i prezentuje ich wyniki, formułuje wnioski; komentuje wyniki badań – ocenia trafność i ograniczenia otrzymanych wyników i wniosków.</li> <li>• Formułuje samodzielnie problemy, hipotezy, opinie, prognozy.</li> <li>• Wykonuje prace i zadania dodatkowe o wysokim poziomie merytorycznym, dydaktycznym, estetycznym.</li> <li>• Wykazuje wysoki stopień opanowania różnorodnych umiejętności umysłowych, np.: analizowania, syntetyzowania, uogólniania, wnioskowania, formułowania związków przyczynowo-skutkowych.</li> <li>• Umiejętnie integruje wiedzę z różnych dyscyplin.</li> <li>• Odnosi sukcesy w konkursach tematycznie związanych z przedmiotem.</li> </ul>	<p>celujący (6)</p>

Kryteria oceny	Stopień
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uczeń posiada pełny zasób wiedzy i umiejętności przewidzianych przez program nauczania i sprawnie się nimi posługuje.</li> <li>• Wykazuje duże zainteresowanie przedmiotem i systematycznie je rozwija.</li> <li>• Wykorzystuje nabytą wiedzę i umiejętności do samodzielnego rozwiązywania problemów.</li> <li>• Prowadzi obserwacje i badania naukowe, poprawnie weryfikuje wyniki i formułuje płynące z nich wnioski.</li> <li>• Samodzielnie wyszukuje i weryfikuje różnorodne źródła informacji oraz umiejętnie je wykorzystuje.</li> <li>• Jasno i logicznie rozumuje.</li> <li>• Jest zawsze przygotowany i aktywnie uczestniczy w lekcjach.</li> <li>• Samodzielnie rozwiązuje zadania o wysokim stopniu trudności, inne niż wykonywane na lekcji.</li> <li>• Wykonuje zaproponowane przez nauczyciela prace dodatkowe.</li> </ul>	bardzo dobry (5)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uczeń posiada duży zasób wiedzy i umiejętności przewidzianych przez program, nabytych głównie na lekcjach.</li> <li>• Wykorzystuje zdobytą wiedzę i umiejętności do samodzielnego wykonywania typowych zadań teoretycznych i praktycznych.</li> <li>• Zadania o wyższym stopniu trudności wykonuje z pomocą nauczyciela lub innego ucznia.</li> <li>• Sprawnie, ale nie zawsze precyzyjnie posługuje się terminologią przedmiotową w zakresie teoretycznym i praktycznym.</li> <li>• Sprawnie wykorzystuje źródła informacji dostępne na lekcji.</li> <li>• Prowadzi obserwacje i badania naukowe pod kierunkiem nauczyciela.</li> <li>• Poprawnie przedstawia wyniki badań i formułuje wnioski, choć nie zawsze są one kompletne.</li> <li>• Myśli logicznie, potrafi wskazać błąd w rozumowaniu swoim lub innych.</li> <li>• Potrafi wskazywać związki przyczynowo-skutkowe.</li> <li>• Jest aktywny na lekcjach i zazwyczaj przygotowany.</li> </ul>	dobry (4)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uczeń opanował wiadomości i umiejętności określone w programie i konieczne do kontynuowania dalszej nauki.</li> <li>• Posługuje się podstawową terminologią przedmiotową.</li> <li>• Wykorzystuje wiadomości i umiejętności w sytuacjach typowych.</li> <li>• Wykonuje zadania teoretyczne i praktyczne o średnim stopniu trudności, często z niewielką pomocą nauczyciela.</li> <li>• Korzysta z dostępnych na lekcji źródeł informacji pod kierunkiem nauczyciela.</li> <li>• Rozumie proste zależności przyczynowo-skutkowe zachodzące w środowisku, formułuje proste wnioski.</li> <li>• Wykazuje umiarkowaną aktywność na zajęciach.</li> <li>• Zwykle jest przygotowany do lekcji.</li> </ul>	dostateczny (3)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uczeń wykazuje duże braki wiadomości i umiejętności w stosunku do wymagań programowych, ale są one możliwe do usunięcia i nie przekreślają możliwości dalszego kształcenia.</li> <li>• Odtwarza podstawowe wiadomości z lekcji.</li> <li>• W ograniczonym zakresie stosuje terminologię przedmiotową.</li> <li>• Rozumie podstawowe procesy zachodzące w środowisku.</li> <li>• Wykonuje proste zadania i polecenia pod kierunkiem nauczyciela.</li> <li>• Wykazuje chęć robienia postępów w nauce i nadrobienia powstałych zaległości.</li> <li>• Rokuje nadzieję na opanowanie wiadomości i umiejętności w stopniu zadowalającym przy uwzględnieniu pomocy nauczyciela.</li> </ul>	dopuszczający (2)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uczeń nie opanował podstawowej wiedzy i umiejętności przewidzianych przez program nauczania, umożliwiających dalsze zdobywanie wiedzy.</li> <li>• Nie wykonuje nawet prostych zadań i poleceń nauczyciela, wymagających elementarnych wiadomości i umiejętności przedmiotowych.</li> <li>• Nie wykazuje żadnej aktywności i zainteresowania przedmiotem.</li> </ul>	niedostateczny (1)

## Literatura

- Bereźnicki F., 2011: Podstawy dydaktyki. Oficyna Wydawnicza „Impuls”, Kraków.
- Brudnik E., Moszyńska A., Owczarska B., 2010: Ja i mój uczeń pracujemy aktywnie. Przewodnik po metodach aktywizujących. Wydawnictwo „Jedność”, Kielce.
- Komorowska H., 1999: O programach prawie wszystko. WSiP, Warszawa.
- Mikina A., Zając B., 2006: Jak wdrażać metodę projektów? Wydawnictwo „Jedność”, Kielce
- Okoń W., 1987: Wprowadzenie do dydaktyki ogólnej. PWN, Warszawa.
- Piskorz S. (red.), 1995: Zarys dydaktyki geografii. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Półturzycki J., 1998: Dydaktyka dla nauczycieli. Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń.
- Taraszkiewicz M., 2000: Jak uczyć lepiej? Czyli refleksyjny praktyk w działaniu. Wydawnictwa CODN, Warszawa.
- Wojtanowicz P., 2006: Aktywizujące metody nauczania-uczenia się geografii. SOP, Toruń.

Niniejszy program nauczania został opracowany na bazie następujących dokumentów Ministerstwa Edukacji Narodowej:

1. Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 27 sierpnia 2012 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół (Dz.U. z dnia 30 sierpnia 2012 r., poz. 997).
2. Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 21 czerwca 2012 r. w sprawie dopuszczenia do użytku szkolnego programów wychowania przedszkolnego, programów nauczania i podręczników oraz cofania dopuszczania (Dz.U. z dnia 3 lipca 2012, poz. 752).
3. Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 7 lutego 2012 r. w sprawie ramowych planów nauczania w szkołach publicznych (Dz. U. z dnia 22 lutego 2012 r., poz. 204).
4. Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 17 kwietnia 2012 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych kwalifikacji wymaganych od nauczycieli oraz określenia szkół i wypadków, w których można zatrudnić nauczycieli niemających wyższego wykształcenia lub ukończonego zakładu kształcenia nauczycieli (Dz. U. z dnia 19 kwietnia 2012, poz. 426).