

## **V. Rozkład materiału i plan wynikowy**

### **Proponowany przydział godzin**

Realizację treści programowych w klasie trzeciej rozpoczyna się od omówienia zagadnień ekologicznych (dział pierwszy – *Ekologia*). Ładne dni września i października warto wykorzystać na realizację zajęć w terenie. Czasem wystarczy dwudziestominutowe wyjście na trawnik przed szkołą, by zaobserwować różne cechy populacji (rozmieszczenie, zagęszczenie, liczebność), oszacować rozrodność roślin oraz ich wrażliwość na wydeptywanie. Na realizację treści ekologicznych przeznaczamy 10 godzin. Proponujemy realizację drugiego działu – *Ochrona środowiska i przyrody* – w trakcie 12 jednostek lekcyjnych. Gdyby zaszła konieczność rezygnacji z niektórych treści nauczania – zwłaszcza wtedy, gdy nie ma warunków do prowadzenia badań stanu środowiska – część tematów (np. 16. i 17. oraz 20., 21. i 22.) można zrealizować na dwóch jednostkach lekcyjnych.

Na realizację działu trzeciego – *Genetyka* – powinno wystarczyć 8 godzin. Pod koniec roku szkolnego, już po egzaminie gimnazjalnym, realizuje się natomiast dział czwarty – *Biologia stosowana*. Treści tego działu nie były dotąd przedmiotem egzaminu, są interesujące dla uczniów, wzbudzają liczne kontrowersje. Liczymy na to, że będą to ciekawe lekcje służące budowaniu umiejętności społecznych (takich jak: dyskusowanie, argumentowanie, prezentacja własnych opinii i okazywanie poszanowania opinii innych) i przygotowują młodzież do dokonywania wyborów życiowych.

## Dział I: Ekologia

Lp.	Temat lekcji	Liczba godzin	Treści (zakres materiału)	Osiągnięcia ucznia	
				podstawowe	ponadpodstawowe
				Uczeń:	
1	Ekologia to jedna z dziedzin biologii	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– organizm i czynniki środowiskowe (abiotyczne i biotyczne)</li> <li>– siedlisko, nisza ekologiczna</li> <li>– tolerancja ekologiczna</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wymienia czynniki biotopu</li> <li>– podaje przykłady wpływu czynników środowiska na życie organizmów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wymienia elementy niszy ekologicznej wybranych gatunków</li> <li>– wyjaśnia zjawisko tolerancji ekologicznej</li> </ul>
2	Populacja jako jednostka stworzona na potrzeby ekologów	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– populacja i jej przykładowa struktura</li> <li>– formy organizacji populacji: gromadny i samotny tryb życia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia, co to jest populacja i podaje przykłady populacji</li> <li>– omawia gromadny (stado, kolonia, rodzina) i samotny tryb życia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– charakteryzuje cechy wybranej populacji</li> </ul>
3	Populacje powstają i rozwijają się	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– cechy populacji (liczebność, rozrodczość, śmiertelność)</li> <li>– krzywe przeżywalności populacji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– określa warunki wzrostu i spadku liczebności populacji</li> <li>– podaje przykłady wpływu warunków życia na liczebność populacji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– interpretuje dane na temat populacji</li> </ul>
4	Populacje różnych gatunków oddziałują na siebie	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– oddziaływania między populacyjne (konkurencja, drapieżnictwo, pasożytnictwo, symbioza)</li> <li>– przystosowania obronne i ochronne ofiar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– podaje przykłady oddziaływań negatywnych między populacjami i nazywa je</li> <li>– podaje przykłady przystosowań do pasożytnictwa</li> <li>– omawia przykłady współpracy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia, o co konkurują gatunki</li> <li>– podaje przykłady fizjologicznych i anatomicznych przystosowań organizmów do określonego trybu życia (np. drapieżnictwa, pasożytnictwa)</li> </ul>

			– przystosowania do pasożytnictwa zewnętrznego i wewnętrznego	między populacjami	
5	Ekosystem jako układ (system) ekologiczny	1	– ekosystem i jego struktura (biocenoza, biotop) – warunki biotopu (woda, temperatura, powietrze, podłoże)	– wyjaśnia, co to jest ekosystem – podaje przykłady ekosystemów	
6	Organizmy przystosowują się do warunków biotopu	1	– adaptacje wybranych gatunków do warunków biotopu	– opisuje sposoby adaptacji wybranych gatunków do warunków biotopu	– charakteryzuje strategie rozrodcze
7	W ekosystemie trwa ciągły popyt i podaż	1	– zależności pokarmowe w ekosystemach: łańcuchy, sieci, piramidy pokarmowe – krążenie materii i przepływ energii	– określa poszczególne ogniwa łańcucha pokarmowego – podaje przykłady łańcuchów pokarmowych najbliższych ekosystemów	– tworzy przykładowe sieci pokarmowe – tworzy piramidy pokarmowe – opisuje za pomocą schematu krążenie materii i przepływ energii w ekosystemach
8	Ekosystemy powstają i rozwijają się	1	– sukcesja ekosystemów na wybranych przykładach (na skale, w jeziorze)	– podaje przykłady zmian zachodzących w ekosystemach – wymienia główne etapy przekształcania się wybranego ekosystemu	– opisuje główne etapy przekształcania się ekosystemów z uwzględnieniem składu gatunkowego – wyjaśnia związek między następującymi po sobie ekosystemami
9	Ekosystemy mają swoją strukturę	1	– struktura ekosystemu lasu (poziome warstwy lasu) – ekosystem jeziora (struktura	– charakteryzuje warstwy lasu – opisuje strukturę jeziora	– porównuje struktury ekosystemów lasu i jeziora

			pionowa)		
10	Człowiek rozumny stworzył własne ekosystemy	1	– populacja człowieka rozumnego – wpływ człowieka na warunki biotopu	– wymienia wybrane cechy populacji ludzkiej – opisuje wpływ człowieka na ekosystemy	– wyjaśnia prawdopodobne konsekwencje wyżu demograficznego populacji ludzkiej
	Lekcja podsumowująca	1			

## Dział II: Ochrona środowiska i przyrody

Lp.	Temat lekcji	Liczba godzin	Treści (zakres materiału)	Osiągnięcia ucznia	
				podstawowe	ponadpodstawowe
				Uczeń:	
11	Człowiek korzysta z zasobów przyrody	1	– zasoby przyrody: odnawialne, nieodnawialne – surowce roślinne i zwierzęce pozyskiwane z natury – zmiany w krajobrazie i siedliskach spowodowane działaniami w rolnictwie i przemyśle	– rozróżnia zasoby odnawialne i nieodnawialne – podaje przykłady surowców pochodzenia roślinnego i zwierzęcego	– wskazuje przyczyny zmian w krajobrazie i siedliskach
12	Zanieczyszczenia powietrza	1	– zanieczyszczenia powietrza (pyły, spaliny, NO <sub>x</sub> , dymy domowe i przemysłowe, SO <sub>2</sub> ) – kwaśne deszcze	– wskazuje źródła zanieczyszczeń powietrza – określa szkodliwość zanieczyszczeń powietrza (smogu) dla organizmu człowieka	– omawia powstawanie i rolę smogu – objaśnia przyczyny i skutki kwaśnych deszczów
13	Ozon może być szkodliwy lub pożyteczny	1	– ozon – budowa cząsteczki – rola ozonu w troposferze (pojęcie	– omawia znaczenie warstwy ozonowej dla życia na Ziemi	– omawia szkodliwy wpływ ozonu przypowierzchniowego na

			dziury ozonowej) i przy powierzchni Ziemi – smog fotochemiczny: znaczenie, bioindykatory	– wymienia czynniki wpływające na ilość ozonu w atmosferze – przeprowadza badanie stężenia ozonu przypowierzchniowego przy użyciu bioindykatorów	organizmy
14	Efekt cieplarniany	1	– efekt cieplarniany – przyczyny (gazy cieplarniane) – skutki efektu cieplarnianego dla siedlisk i biocenoz	– wskazuje główne źródła gazów cieplarnianych – określa przyczyny i możliwe skutki nadmiaru dwutlenku węgla w atmosferze	– przewiduje skutki decyzji gospodarczych w dziedzinie paliw i energetyki – zauważa różne punkty widzenia
15	Hałas to również zanieczyszczenie środowiska	1	– hałas jako zanieczyszczenie środowiska: źródła, pomiary natężenia i szkodliwość hałasu, przeciwdziałanie	– wskazuje źródła hałasu w otoczeniu – określa szkodliwość hałasu dla człowieka	– wskazuje sposoby ochrony przed nadmiernym hałasem
16	Zanieczyszczenia wód	1	– zanieczyszczenia wód słodkich i słonych – źródła – eutrofizacja wód – zakwaszenie wód i jego skutki – deficyt wody	– wskazuje źródła zanieczyszczeń wody – wskazuje skutki dopływu różnych substancji do wód – omawia proces eutrofizacji zbiorników wodnych	– dowodzi związku między gospodarką wodną a różnorodnością biologiczną cieków – analizuje przyczyny i skutki niedoboru wody
17	Człowiek zmienia bieg rzek	1	– monitorowanie jakości wód zgodnie z europejską <i>Ramową Dyrektywą Wodną</i> (RDW) – bioindykatory – negatywne znaczenie regulacji brzegów i melioracji	– rozróżnia parametry oceny jakości wód – prowadzi proste badania stanu środowiska z wykorzystaniem bioindykatorów	– ocenia skutki regulacji cieków – dowodzi związku gospodarki wodnej i bioróżnorodności cieków

			– renaturyzacja, programy rolnośrodowiskowe		
18	Jakość gleby to nasz wspólny problem	1	– zanieczyszczenia gleby: rodzaje, przyczyny (chemizacja rolnictwa, zanieczyszczenia powietrza) – erozja, stepowienie	– wskazuje źródła zanieczyszczeń gleby – podaje sposoby zmniejszenia ilości zanieczyszczeń gleby i ochrony gleby przed erozją i stepowaniem	– objaśnia szkodliwość zanieczyszczeń gleby dla przyrody i człowieka – charakteryzuje procesy erozyjne
19	Skąd się biorą odpady i w jaki sposób można je wykorzystać?	1	– odpady: segregacja, utylizacja, recykling – kompostowanie – organizacja wysypiska	– określa rodzaj i ilość odpadów w najbliższym otoczeniu (dom, szkoła) – wskazuje przykłady odpadów przydatnych do utylizacji i recyklingu	– wykazuje, że recykling sprzyja oszczędzaniu zasobów środowiska
20	Dlaczego trzeba chronić przyrodę?	1	– ochrona siedlisk i różnorodności biologicznej – czerwone listy i księgi – gatunki wskaźnikowe jakości środowiska	– uzasadnia potrzebę prowadzenia działań ochronnych – podaje przykłady gatunków z czerwonych ksiąg roślin i zwierząt	– wskazuje sposoby wyznaczania wartości przyrodniczych podlegających ochronie – charakteryzuje różne kategorie zagrożeń
21	W jaki sposób można chronić przyrodę?	1	– formy ochrony przyrody; ochrona obiektów i obszarów cennych przyrodniczo (parki narodowe, parki krajobrazowe, obszary chronionego krajobrazu, rezerваты, pomniki przyrody, gatunki chronione, użytki ekologiczne) – zmiany w postrzeganiu funkcji ochrony przyrody – międzynarodowe konwencje	– wyjaśnia, na czym polega ochrona przyrody – wymienia formy ochrony przyrody w swoim regionie – podaje przykłady gatunków chronionych	– ocenia skuteczność różnych form ochrony przyrody – wyjaśnia znaczenie ochrony siedlisk dla ochrony gatunków

			(CITIES, „Natura 2000”)		
22	Czy przyroda wokół nas jest chroniona skutecznie?	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– ochrona przyrody czynna i bierna</li> <li>– reintrodukcja</li> <li>– ochrona przyrody w regionie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– opisuje przykłady czynnej i biernej ochrony przyrody w swojej okolicy</li> <li>– wyjaśnia pojęcie reintrodukcji</li> </ul>	– planuje działania prowadzące do zwiększenia bioróżnorodności
	Lekcja podsumowująca	1			

### Dział III: Genetyka

Lp.	Temat lekcji	Liczba godzin	Treści (zakres materiału)	Osiągnięcia ucznia	
				podstawowe	ponadpodstawowe
				Uczeń:	
23	Dziedziczenie warunkiem istnienia organizmów	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– proces dziedziczenia</li> <li>– cechy gatunkowe a indywidualne</li> <li>– cechy wrodzone a nabyte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia, na czym polega proces dziedziczenia</li> <li>– podaje przykłady cech gatunkowych oraz cech indywidualnych</li> <li>– wyjaśnia różnicę pomiędzy cechą wrodzoną a nabytą</li> </ul>	– uzasadnia na przykładzie, że zmienność genetyczna jest przyczyną zmian ewolucyjnych
24	Jądro komórkowe to „centrum dowodzenia” komórki	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– chromosomy – liczba, wygląd</li> <li>– funkcje mitozy i mejozy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– charakteryzuje budowę i funkcje chromosomów</li> <li>– odróżnia i nazywa chromosomy płci</li> </ul>	– wyjaśnia, czym jest spowodowana i na czym polega różnica między liczbą chromosomów w komórkach ciała i w komórkach rozrodczych

25	„Cudowna cząsteczka” – DNA	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– budowa cząsteczki DNA</li> <li>– sposób kodowania informacji genetycznej</li> <li>– cechy kodu genetycznego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– opisuje przestrzenną strukturę DNA</li> <li>– wyjaśnia, co to jest kod genetyczny</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia zasadę komplementarności DNA i zjawisko replikacji DNA</li> </ul>
26	Efekt działania kodu genetycznego są cechy organizmu	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– DNA i RNA</li> <li>– odczytywanie informacji genetycznej</li> <li>– biosynteza białka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia kwasy nukleinowe</li> <li>– charakteryzuje funkcje białek</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia, jak przebiega biosynteza białka</li> </ul>
27	Geny decydują o większości cech organizmu	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– gen jako jednostka dziedziczenia</li> <li>– banki genów</li> <li>– prawa Mendla</li> <li>– homo- i heterozygoty</li> <li>– krzyżówki genetyczne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– opisuje sposób dziedziczenia cech</li> <li>– wyjaśnia, dlaczego Gregora Mendla określa się mianem „ojca genetyki”</li> <li>– tworzy krzyżówki genetyczne ukazujące prawdopodobieństwo dziedziczenia jednej cechy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia, w jaki sposób współczesna genetyka tłumaczy odkrycia Mendla</li> <li>– tworzy krzyżówki genetyczne</li> </ul>
28	Genom człowieka	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– współdziałanie genów</li> <li>– cechy dziedziczne (w tym grupy krwi)</li> <li>– dziedziczenie płci</li> <li>– dziedziczenie cech sprzężonych z płcią</li> <li>– znaczenie poznania genomu człowieka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– podaje przykłady cech dziedzicznych człowieka</li> <li>– wyjaśnia sposób dziedziczenia płci u człowieka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– objaśnia sposób dziedziczenia cech osobniczych</li> <li>– uzasadnia celowość prowadzenia badań genetycznych</li> </ul>

29	Mutacje przyczyną chorób genetycznych	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– nosiciel</li> <li>– mutacje genowe punktowe</li> <li>– mutacje chromosomowe</li> <li>– badania prenatalne</li> </ul>	– podaje przykłady wybranych chorób genetycznych	– wykonuje krzyżówki genetyczne ukazujące prawdopodobieństwo dziedziczenia chorób sprzężonych z płcią
30	Czynniki mutagenne. Choroba nowotworowa to choroba cywilizacyjna	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– czynniki mutagenne chemiczne (papierosy, alkohol, dioksyny) i fizyczne (promieniowanie, temperatura)</li> <li>– profilaktyka chorób nowotworowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wymienia i charakteryzuje najważniejsze czynniki mutagenne</li> <li>– podaje sposoby zapobiegania chorobom nowotworowym</li> </ul>	– wyjaśnia mechanizm powstawania nowotworów
	Lekcja podsumowująca	1			

#### Dział IV: Biologia stosowana

Lp.	Temat lekcji	Liczba godzin	Treści (zakres materiału)	Osiągnięcia ucznia	
				podstawowe	ponadpodstawowe
				Uczeń:	
31	Procesy biotechnologiczne	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– procesy biotechnologiczne dawniej i dziś</li> <li>– istota biotechnologii</li> <li>– zastosowanie i korzyści płynące z wykorzystania biotechnologii</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– określa, na czym polegają procesy biotechnologiczne</li> <li>– podaje przykłady procesów biotechnologicznych</li> <li>– przeprowadza proste doświadczenia biotechnologiczne</li> </ul>	– uzasadnia przydatność biotechnologii

32	Inżynieria genetyczna	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– inżynieria genetyczna</li> <li>– organizmy transgeniczne (GMO) roślinne i zwierzęce</li> <li>– zastosowanie metod manipulowania materiałem genetycznym</li> </ul>	– wskazuje sposoby zastosowania metod manipulacji materiałem genetycznym	<ul style="list-style-type: none"> <li>– dokonuje oceny metod stosowanych w inżynierii genetycznej</li> <li>– wskazuje w dyskusji korzyści i zagrożenia związane z nowymi technikami manipulacji materiałem genetycznym</li> </ul>
33	Klonowanie roślin i zwierząt	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– klonowanie roślin, zwierząt, człowieka</li> <li>– kultury tkankowe</li> <li>– terapia genowa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia, na czym polega klonowanie</li> <li>– podaje przykłady i uzasadnia korzyści płynące z klonowania</li> <li>– opisuje zagrożenia związane z klonowaniem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia sposoby zastosowania techniki klonowania</li> <li>– ocenia etyczny aspekt klonowania ludzi</li> </ul>
34	Wykorzystanie badań genetycznych	1	– wykorzystanie badań genetycznych: medycyna, sądownictwo, kryminalistyka	– opisuje sposoby wykorzystania osiągnięć technik genetycznych	– nakreśla prawdopodobne kierunki rozwoju genetyki
	Lekcja podsumowująca	1			