**Wymagania edukacyjne – biologia, zakres podstawowy**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Dział /temat lekcji | Wymagania podstawowe  Uczeń potrafi: | Wymagania ponadpodstawowe  Uczeń potrafi: |
| Sposób zapisywania i odczytywania informacji genetycznej. Znaczenie DNA w biotechnologii | -przedstawić strukturę podwójnej helisy DNA  - wykazać jej rolę w przechowywaniu informacji genetycznej  - przedstawić sposób zapisywania i odczytywania informacji genetycznej (kolejność nukleotydów w DNA, kod genetyczny);  - przedstawić zależność między genem a cechą | - przedstawić sposób zapisywania i odczytywania informacji genetycznej (kolejność nukleotydów w DNA, kod genetyczny);  - wyjaśnić różnicę między informacją genetyczną a kodem genetycznym;  - wyrazić opinię na temat znaczenia odkrycia struktury DNA dla rozwoju nauki. |
| Biotechnologia tradycyjna i jej znaczenie | - określić, czym zajmuje się biotechnologia  - wymienić przykłady produktów wytwarzanych metodami biotechnologii tradycyjnej (wino, piwo, sery)  - przedstawić zastosowania fermentacji mlekowej i etanolowej  - przedstawić znaczenie biotechnologii tradycyjnej w życiu człowieka (przemysł spożywczy, ochrona środowiska) | - wyjaśnić, na czym polega reakcja fermentacji  zapisać reakcje fermentacji  - omówić różnice między biotechnologią tradycyjną a biotechnologią nowoczesną  - interpretować informacje przedstawione w formie infografiki;  - wyszukać informacje w Internecie na temat metod biotechnologii tradycyjnej |
| Biotechnologia w ochronie środowiska | -wymienić przykłady praktycznego wykorzystania organizmów do rozkładu substancji  - wymienić metody utylizacji odpadów komunalnych  - Omówić zastosowanie testów uzyskanych metodami biotechnologicznymi do oceny stanu środowiska Omówić zastosowanie testów uzyskanych metodami biotechnologicznymi do oceny stanu środowiska  - Wyjaśnić rolę organizmów wskaźnikowych (bioindykatorów) do oceny stanu środowiska  - Podać przykłady bioindykatorów | - Wykazać rolę mikroorganizmów w biologicznym oczyszczaniu ścieków  - Charakteryzować metody utylizacji odpadów komunalnych  - Ocenić zastosowanie metod biotechnologicznych do wytwarzania energii |
| Rola inżynierii genetycznej w rozwoju biotechnologii | - Wyjaśnić pojęcia: inżynieria genetyczna, organizm zmodyfikowany genetycznie, organizm transgeniczny, enzym restrykcyjny, wektor  - Wyjaśnić, czym zajmuje się inżynieria genetyczna  - Wymienić techniki inżynierii genetycznej  - Omówić sposoby otrzymywania organizmów transgenicznych  - Określić cel wykorzystania sondy molekularnej | - Wyjaśnić, na czym polega sekwencjonowanie DNA, elektroforeza, łańcuchowa reakcja polimerazy, transformacja genetyczna, sonda molekularna  - Porównać działanie ligazy i enzymów restrykcyjnych  - analizować etapy: elektroforezy, metody PCR, wprowadzenia genu do komórki  - Wyjaśnić, na czym polega tworzenie bibliotek genomowych |
| Mikroorganizmy zmodyfikowane genetycznie – uzyskiwanie i zastosowanie | -wyjaśnić, co to jest organizm zmodyfikowany genetycznie (GMO);  -wyjaśnić, co to jest produkt GMO;  - podać przykłady produktów otrzymywanych z wykorzystaniem transformowanych mikroorganizmów; | - przedstawić korzyści dla człowieka wynikające z wprowadzenia obcych genów do mikroorganizmów  - wyjaśnić zależności przyczynowo-skutkowe na podstawie rycin i fragmentów tekstu na temat najnowszych osiągnięć biotechnologii; |
| Właściwości roślin transgenicznych | -Wymienić cele tworzenia roślin zmodyfikowanych genetycznie  - Podać przykłady produkowania cennych substancji dla przemysłu i medycyny w roślinach);  - przedstawić potencjalne korzyści i zagrożenia związane ze stosowaniem roślin transgenicznych w rolnictwie (a także w medycynie, przemyśle i ochronie środowiska); | - omówić etapy transformacji genetycznej roślin  - ocenić informacje o możliwościach wykorzystania najnowszych osiągnięć biotechnologii w leczeniu niektórych chorób |
| Zwierzęta transgeniczne | -wymienić cele tworzenia zwierząt zmodyfikowanych genetycznie  - podać przykłady produktów wytwarzanych przez transgeniczne zwierzęta);  - przedstawić potencjalne korzyści i zagrożenia związane ze stosowaniem transgenicznych zwierząt w badaniach laboratoryjnych i dla celów przemysłowych (a także w farmacji, medycynie, rolnictwie);  - omówić badania nad możliwością wykorzystania zwierząt transgenicznych dla celów transplantologii (ksenotransplantacja) | - omówić etapy transformacji genetycznej zwierząt  - uzasadnić, dlaczego tworzenie zwierząt transgenicznych jest trudnym zadaniem  - analizować wiadomości na temat zwierząt transgenicznych i ocenia wiarygodność różnych źródeł informacji. |
| GMO – korzyści i zagrożenia | - Wskazać główne argumenty przemawiające za tworzeniem organizmów zmodyfikowanych genetycznie  - Rozpoznawać produkty GMO  - Wyjaśnić, w jaki sposób GMO mogą wpłynąć negatywnie na środowisko naturalne  - przedstawić potencjalne korzyści i zagrożenia płynące ze stosowania mikroorganizmów zmodyfikowanych genetycznie oraz transgenicznych roślin i zwierząt (na wybranych przykładach); | - Ocenić wpływ produktów GMO na zdrowie człowieka  - Uzasadnić obawy etyczne związane z GMO  - Omówić sposoby zapobiegania zagrożeniom ze strony organizmów zmodyfikowanych genetycznie  - analizować i ocenić informacje pochodzące z różnych źródeł pod kątem ich wiarygodności;  - omówić regulacje prawne dotyczące GMO w Unii Europejskiej |
| Klonowanie- tworzenie genetycznych kopii | -definiować pojęcia: klonowanie, klon  - Wymienić przykłady organizmów będących naturalnymi klonami  - Wymienić cele klonowania DNA, komórek, roślin, zwierząt  - wyszukać w Internecie informacje na temat aktualnego stanu badań związanych z klonowaniem reprodukcyjnym i terapeutycznym | - Omówić sposoby klonowania roślin i zwierząt  - rozróżnia klonowanie reprodukcyjne i terapeutyczne  - Analizuje kolejne etapy klonowania ssaków metodą transplantacji jąder komórkowych  - Uzasadnić rolę klonowania w zachowaniu bioróżnorodności gatunkowej  - wyrazić opinię na temat potencjalnych korzyści i zagrożeń związanych z uzyskiwaniem ludzkich klonów. |
| Wykorzystanie badań DNA w nauce i medycynie | - Definiować pojęcia: diagnostyka molekularna, terapia genowa  - wymienić przykłady molekularnych metod diagnostycznych  - Określić cel molekularnych metod diagnostycznych  - Podać przykłady leków uzyskiwanych dzięki zastosowaniu biotechnologii nowoczesnej  - Określić rolę organizmów zmodyfikowanych genetycznie w produkcji biofarmaceutyków  - ocenić znaczenie badania chorób człowieka na modelach chorób zwierzęcych | - wyjaśnić, jakie zastosowanie w diagnostyce mają testy genetyczne  - wyrazić opinię na temat słuszności wykonywania badań genetycznych  - Omówić możliwości związane z hodowlą tkanek i narządów w transplantologii |
| Wykorzystanie badań DNA w sądownictwie | - Wyjaśnić pojęcia: profil genetyczny, marker genetyczny, sekwencje powtarzalne, mikroślady biologiczne  - wyjaśnić znaczenie ustalenia profilu genetycznego człowieka  - Podać przykłady wykorzystania badań DNA w medycynie sądowej i kryminalistyce | - Omówić etapy ustalania profilu genetycznego  - na podstawie zebranych informacji porównać klasyczne metody identyfikacji z metodami inżynierii genetycznej w medycynie sądowej i kryminalistyce |
| Poradnictwo genetyczne | - wyjaśnić, na czym polega poradnictwo genetyczne;  - wymienić sytuacje, w których warto skorzystać z poradnictwa genetycznego i przeprowadzania badań DNA;  - omówić etapy diagnostyki i porady genetycznej  - wymienić podstawowe badania wykonywane na potrzeby poradnictwa genetycznego | - podać argumenty w celu uzasadnienia stanowiska w sprawie celowości prowadzenia badań diagnostycznych na potrzeby poradnictwa genetycznego.  - omówić cele badań wykonywanych na potrzeby poradnictwa genetycznego (molekularne testy diagnostyczne, testy biochemiczne, analiza kariotypu)  - podać przykłady badań wykonywanych w wybranych chorobach genetycznych (mukowiscydoza, zespół Downa) |
| Terapia genowa.  Terapia komórkowa. | - wyjaśnić, na czym polega terapia genowa  - wymienić rodzaje terapii genowej  - Wymienić czynniki ograniczające terapię genową  - wyszukać i ocenić informacje na temat zastosowań terapii genowej.  - wyjaśnić, na czym polega terapia komórkowa | -uzasadnić cele klonowania terapeutycznego  - określić znaczenie wykorzystania komórek macierzystych w leczeniu chorób  - analizować, na podanym przykładzie, proces klonowania terapeutycznego |
| Czym jest różnorodność biologiczna? | - Wyjaśnić pojęcia: różnorodność biologiczna  - Wymienić poziomy różnorodności biologicznej  - Wymienić źródła różnorodności biologicznej  - Wskazać trzy miejsca na Ziemi szczególnie cenne pod względem różnorodności biologicznej  -omówić znaczenie różnorodności biologicznej  - korzystając z różnych źródeł, wyszukać i zaprezentować informacje na temat różnorodności genetycznej współczesnych ludzi | - Porównać poziomy różnorodności biologicznej  - Charakteryzować wybrane miejsca na Ziemi szczególnie cenne pod względem różnorodności biologicznej  - Uzasadnić, że ewolucja (dobór naturalny) jest źródłem naturalnej różnorodności biologicznej  - Uzasadnić, że dobór sztuczny jest źródłem różnorodności zwierząt hodowlanych i roślin uprawnych |
| Różnorodność genetyczna | - omówić różnorodność biologiczną na poziomie genetycznym  - Omówić znaczenie biologiczne różnorodności genetycznej  - Wskazać przyczyny spadku różnorodności genetycznej (spadek liczebności populacji i dryf genetyczny, wymieranie lokalnych populacji, odmian, podgatunków)  - Wskazać przyczyny ubożenia różnorodności genetycznej | - omówić metody pozwalające na określenie poziomu bioróżnorodności  - Na podstawie instrukcji wykonać eksperyment: *Wpływ liczebności populacji na jej różnorodność genetyczną*  *-* poprawnie interpretować wyniki eksperymentu i wyciągać odpowiednie wnioski. |
| Różnorodność gatunkowa | - omówić różnorodność biologiczną na poziomie gatunkowym  - wskazać uwarunkowania geograficzne różnorodności gatunkowej: klimat, ukształtowanie terenu, izolację geograficzną, historię ewolucyjną i geologiczną itp.;  - interpretować informacje o różnorodności gatunkowej na podstawie danych w podręczniku  - Wyjaśnić pojęcia: relikt, ostoja, endemit | - porównać wybrane regiony Polski i świata pod względem różnorodności gatunkowej;  - wyjaśnić zależności przyczynowo-skutkowe dotyczące różnorodności gatunkowej i jej uwarunkowań. |
| Różnorodność ekosystemowa | - omówić różnorodność biologiczną na poziomie ekosystemowym  - Wyjaśnić pojęcia: biocenoza, biotop, ekosystem, sukcesja ekologiczna  - interpretować informacje o różnorodności ekosystemów, analizując podane przykłady  - wskazać przyczyny zanikania siedlisk i ekosystemów ( działania człowieka powodujące zanikanie ekosystemów pierwotnych i naturalnych oraz kształtujące strukturę ekosystemów półnaturalnych i sztucznych); | -charakteryzować warunki środowiska kształtujące różnorodność ekosystemów, takie jak klimat, ukształtowanie terenu, warunki glebowe  - wyjaśnić zależności przyczynowo-skutkowe dotyczące różnorodności ekosystemowej i jej uwarunkowań  - wyszukać w Internecie i innych źródłach informacje dotyczące przykładów różnorodności ekosystemowej, analizować je i uzasadnić konieczność ich zachowania |
| Przyczyny spadku różnorodności biologicznej na świecie | - wyjaśnić pojęcie gorący punkt różnorodności biologicznej  - wskazać gorące punkty różnorodności biologicznej  - podać przykłady działalności człowieka przyczyniających się do spadku różnorodności biologicznej | - wskazuje przyczyny wymierania gatunków, zanikania siedlisk i ekosystemów (w wybranych gorących punktach różnorodności biologicznej); |
| Wpływ rolnictwa na różnorodność biologiczną | - przedstawić wpływ współczesnego rolnictwa na różnorodność biologiczną (ciągle malejąca liczba gatunków uprawnych przy rosnącym areale upraw, spadek różnorodności genetycznej upraw);  - określić wpływ rolnictwa i pasterstwa na krajobraz Ziemi  - określić wpływ współczesnego rolnictwa na środowisko przyrodnicze (wzrost wydajności produkcji rolnej, degradacja środowiska naturalnego)  - ocenić wpływ współczesnego rolnictwa na różnorodność dziko żyjących gatunków roślin i zwierząt; | - ocenić wpływ rolnictwa na różnorodność biologiczną na różnych jej poziomach. |
| Przyczyny wymierania gatunków roślin | - wskazać przyczyny wymierania gatunków roślin;  - podać przykłady kilku gatunków, które są zagrożone lub wyginęły wskutek nadmiernej eksploatacji ich populacji;  - podać przykłady kilku gatunków roślin, które udało się restytuować w środowisku  - Podać przykłady roślin jako gatunków inwazyjnych | - Omówić wpływ gatunków inwazyjnych na ekosystemy  - podać przykłady endemitów i reliktów, |
| Przyczyny wymierania gatunków zwierząt | - wskazać przyczyny wymierania gatunków zwierząt;  - podać przykłady kilku gatunków, które są zagrożone lub wyginęły wskutek nadmiernej eksploatacji ich populacji;  - wskazać skutki wyginięcia gatunków zwornikowych  - Podać przykłady zwierząt jako gatunków inwazyjnych | - Omówić efekt kaskadowy na przykładzie wydry morskiej  - Omówić wpływ gatunków inwazyjnych na ekosystemy  - analizować wybrany przykład gatunku zagrożonego wyginięciem, interpretując zależności przyczynowo-skutkowe  - Ocenić wpływ człowieka na spadek różnorodności biologicznej |
| Metody ochrony zagrożonych gatunków i ekosystemów. | - Wymienić metody ochrony przyrody  - Wymienić cele ochrony przyrody  - Podać przykłady ochrony in situ i ex situ  - podać przykłady roślin i zwierząt objętych ochroną gatunkową;  - Podać przykłady sytuacji, w których niezbędna jest ochrona czynna  - Wyjaśnić pojęcia: restytucja, reintrodukcja  - Podać przykłady zwierząt, które restytuowano  - Wskazać przykłady zwierząt, które udało się zreintrodukować w Polsce | - Ocenić skuteczność ochrony in situ i ex situ  - Charakteryzować sposoby ochrony przyrody  - przedstawić różnice między ochroną bierną a czynną;  - Podać przykłady działań, które dopuszcza się w wypadku ochrony częściowej  - Omówić metody reintrodukcji zwierząt na wybranych przykładach |
| Formy ochrony przyrody w Polsce | - przedstawić prawne formy ochrony przyrody w Polsce;  - charakteryzować wybrane formy ochrony przyrody, podając odpowiednie przykłady;  - wskazać obszar „Natura 2000” jako przykład współpracy międzynarodowej;  - ocenia walory przyrodnicze i edukacyjne danego obszaru chronionego; | - Wyjaśnić rolę poszczególnych form ochrony przyrody  - Charakteryzować park narodowy położony najbliżej miejsca zamieszkania  - Przygotować i przedstawić charakterystykę wybranego parku narodowego w formie prezentacji multimedialnej  - Wymienić działania zakazane i dozwolone na obszarach podlegających ochronie |
| Znaczenie międzynarodowej współpracy na rzecz ochrony przyrody | - Wymienić międzynarodowe formy ochrony przyrody (konwencja CITES, „Natura 2000”, Agenda 21)  - Charakteryzuje rezerwat biosfery jako międzynarodową formę ochrony przyrody  - Wymienić parki narodowe uznane w Polsce za rezerwaty biosfery  - Definiować pojęcie: zrównoważony rozwój | - uzasadnić konieczność międzynarodowej współpracy w celu zapobiegania zagrożeniom przyrody  - określić, jakie mają znaczenie: Konwencja o różnorodności biologicznej, założenia zrównoważonego rozwoju i Agenda 21, Dyrektywy: Ptasia i Siedliskowa oraz program „Natura 2000” i konwencja CITES; |
| Znaczenie różnorodności biologicznej dla człowieka | - Wymienić podstawowe motywy ochrony przyrody (egzystencjalne, ekonomiczne, etyczne, estetyczne);  - Wymienić zadania ochrony przyrody  - Wymienić zadania ochrony przyrody  - oszacować koszty i zyski ochrony różnorodności biologicznej; oszacować koszty i zyski ochrony różnorodności biologicznej;  - wyszukać motywów ochrony przyrody w przekazie kulturowym i wybranych tekstach literatury | - Omówić motywy ochrony przyrody  - podać przykłady działań z zakresu ochrony przyrody wynikające z poszczególnych motywów ochrony przyrody |