**Wymagania edukacyjne – biologia, zakres podstawowy**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Dział /temat lekcji | Wymagania podstawoweUczeń potrafi: | Wymagania ponadpodstawoweUczeń 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 fermentacjizapisać 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 |