

Wymagania edukacyjne z biologii – 3 klasa szkoły ponadpodstawowej, zakres podstawowy

| Lp. | Temat | Poziom wymagań | | | | |
|----------------------------------|---|---|---|---|---|---|
| | | ocena dopuszczająca | ocena dostateczna | ocena dobra | ocena bardzo dobra | ocena celująca |
| Rozdział 1. Genetyka molekularna | | | | | | |
| 1. | Gen. Budowa i rola kwasów nukleinowych | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: <i>gen, chromosom, chromatyna, nukleotyd, replikacja DNA</i> przedstawia budowę genu organizmu eukariotycznego podaje funkcje DNA przedstawia budowę chromosomu charakteryzuje strukturę nukleotydu DNA i RNA określa rolę DNA jako nośnika informacji genetycznej wymienia rodzaje RNA podaje rolę poszczególnych rodzajów RNA opisuje strukturę przestrzenną cząsteczki DNA | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, na czym polega komplementarność zasad azotowych w cząsteczce DNA określa sekwencję nukleotydów w jednej nici DNA na podstawie znanej sekwencji nukleotydów w drugiej nici charakteryzuje strukturę RNA przedstawia istotę procesu replikacji DNA definiuje pojęcia: <i>ekson, intron</i> | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> oblicza procentowy skład nukleotydów w danym fragmencie DNA, posługując się zasadą komplementarności opisuje organizację materiału genetycznego w jądrze komórkowym wykazuje znaczenie polimerazy DNA w procesie replikacji DNA porównuje strukturę i funkcje DNA z budową i funkcjami RNA wykorzystuje zasadę komplementarności do obliczania liczby poszczególnych rodzajów nukleotydów w cząsteczce DNA | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> omawia przebieg replikacji DNA wskazuje różnice między genami ciągłymi a genami nieciągłymi charakteryzuje etapy upakowania DNA w jądrze komórkowym wykazuje związek między genami a cechami organizmu wyjaśnia sposób łączenia się nukleotydów w pojedynczym łańcuchu DNA | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> wykazuje rolę replikacji w zachowaniu niezmienionej informacji genetycznej uzasadnia konieczność zachodzenia replikacji DNA przed podziałem komórki wykazuje znaczenie poprawności kopiowania DNA podczas replikacji DNA |
| 2. | Kod genetyczny | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: <i>kod genetyczny, kodon, nić matrycowa DNA, nić kodująca DNA</i> wymienia cechy kodu genetycznego | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje cechy kodu genetycznego analizuje tabelę kodu genetycznego | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia różnice między kodem genetycznym a informacją genetyczną zapisuje sekwencję aminokwasów łańcucha | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia zasadę kodowania informacji genetycznej przez kolejne trójki nukleotydów DNA na podstawie tabeli kodu genetycznego tworzy | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> korzystając z różnych źródeł wiedzy, charakteryzuje inne cechy kodu genetycznego niż te |

| | | | | | | |
|---------------------------------------|--|--|--|--|--|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia znaczenie kodonu START i kodonu STOP | <ul style="list-style-type: none"> • wskazuje na kod genetyczny jako sposób zapisu informacji genetycznej | polipeptydowego na podstawie sekwencji nukleotydów mRNA | przykładowy fragment mRNA, który koduje przedstawiony łańcuch aminokwasów | <p>podane w podręczniku*</p> <ul style="list-style-type: none"> • oblicza liczbę nukleotydów i kodonów kodujących określoną liczbę aminokwasów oraz liczbę aminokwasów kodowaną przez określoną liczbę nukleotydów i kodonów |
| 3. | Ekspresja genów | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>ekspresja genów, biosynteza białek, translacja, transkrypcja</i> • wymienia etapy ekspresji genów • wskazuje miejsca zachodzenia transkrypcji i translacji w komórce • ilustruje schematycznie etapy odczytywania informacji genetycznej | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • omawia przebieg transkrypcji i translacji • wyjaśnia, jaką rolę odgrywa tRNA w procesie translacji • podaje znaczenie modyfikacji zachodzącej po transkrypcji • omawia rolę rybosomów w procesie translacji | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • określa rolę polimerazy RNA w procesie transkrypcji • wyjaśnia istotę modyfikacji potranskrypcyjnej | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia konieczność modyfikacji potranskrypcyjnej • wyjaśnia, dlaczego ekspresja genów w komórkach wątroby jest inna niż w komórkach szpiku kostnego | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • korzystając z różnych źródeł informacji, ustala, czy jest możliwy proces odwrotny do transkrypcji, oznaczający uzyskanie DNA na podstawie RNA |
| Rozdział 2. Genetyka klasyczna | | | | | | |
| 4. | I prawo Mendla. Krzyżówka testowa | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>allel, allel dominujący, allel recesywny, genotyp, fenotyp, homozygota, heterozygota, krzyżówka testowa</i> • podaje treść I prawa Mendla • przedstawia sposób zapisu literowego alleli | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • przedstawia różnice między genotypem a fenotypem • analizuje krzyżówkę ilustrującą badania, na podstawie których Mendel sformułował I prawo • omawia znaczenia badań Mendla dla rozwoju genetyki • wyjaśnia, czym się różni homozygota od heterozygoty | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje jednogenowe krzyżówki genetyczne • sprawdza za pomocą krzyżówki testowej, czy osobnik jest heterozygotą • rozpoznaje na schematach krzyżówek jednogenowych | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, dlaczego gamety mają po jednym allelu danego genu, a zygota ma dwa allele tego genu • interpretuje wyniki krzyżówek genetycznych | <p><i>uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • analizuje wyniki nietypowych krzyżówek jednogenowych • wyjaśnia sposób wykonania i znaczenie krzyżówki testowej |

| | | | | | | |
|----------|--|--|--|--|--|---|
| | | <p>dominujących i recesywnych oraz genotypów homozygot (dominujących i recesywnych) oraz hetero-zygot</p> <ul style="list-style-type: none"> • przedstawia za pomocą szachownicy Punnetta przebieg dziedziczenia określonej cechy zgodnie z I prawem Mendla • wymienia przykłady cech dominujących i recesywnych człowieka | <ul style="list-style-type: none"> • wykonuje typowe krzyżówki genetyczne jednogenowe • określa prawdopodobieństwo wystąpienia danej cechy, wykonując krzyżówkę genetyczną • określa stosunek fenotypowy w pokoleniach potomnych • podaje rodzaje gamet wytwarzanych przez homozygoty i heterozygoty | <p>genotypy i określa fenotypy rodziców i pokolenia potomnego</p> <ul style="list-style-type: none"> • przedstawia wyniki krzyżówek genetycznych | | |
| 5. | II prawo Mendla | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • podaje treść II prawa Mendla • wyjaśnia, na czym polega krzyżówka dwugenowa | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • analizuje krzyżówkę ilustrującą badania, na podstawie których Mendel sformułował II prawo | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wykonuje krzyżówki testowe dwugenowe dotyczące różnych cech • na schematach krzyżówek dwugenowych rozpoznaje genotypy i określa fenotypy rodziców i pokolenia potomnego • interpretuje wyniki krzyżówek dwugenowych zgodnych z II prawem Mendla | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • analizuje wyniki krzyżówek dwugenowych • określa prawdopodobieństwo wystąpienia genotypów i fenotypów u potomstwa w wypadku dziedziczenia dwóch cech • wyjaśnia mechanizm dziedziczenia cech zgodnie z II prawem Mendla | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • określa sposób wykonania i znaczenie krzyżówki testowej dwugenowej |
| 6. 7. | Inne sposoby dziedziczenia cech | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>allele wielokrotne, kodominacja</i> • wskazuje różnice między dziedziczeniem cech w przypadku dominacji pełnej i dominacji niepełnej | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • omawia zjawisko kodominacji i dziedziczenia alleli wielokrotnych na podstawie analizy dziedziczenia grup krwi u ludzi w układzie AB0 | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • określa prawdopodobieństwo wystąpienia genotypów i fenotypów u potomstwa w wypadku kodominacji | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • podaje przykład cechy warunkowanej obecnością alleli wielokrotnych i wyjaśnia ten sposób dziedziczenia • rozwiązuje nietypowe krzyżówki genetyczne | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na podstawie sposobu dziedziczenia wielogenowego dłaczego rodzice o średnim wzroście mogą mieć dwoje |

| | | | | | | |
|----|--|--|--|--|---|--|
| | | | <ul style="list-style-type: none"> • wykonuje krzyżówki dotyczące dziedziczenia grup krwi • określa prawdopodobieństwo wystąpienia określonego fenotypu u potomstwa w wypadku dziedziczenia alleli wielokrotnych | <ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje relacje między allelami jednego genu oparte na dominacji niepełnej i kodominacji • interpretuje wyniki krzyżówek genetycznych dotyczących dominacji niepełnej, kodominacji i alleli wielokrotnych | | <p>dzieci, z których jedno będzie bardzo wysokie, a drugie – bardzo niskie*</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polega zjawisko plejotropii* • interpretuje wyniki nietypowych krzyżówek dotyczących pełnej i niepełnej dominacji oraz alleli wielokrotnych |
| 8. | Dziedziczenie płci. Cechy sprzężone z płcią | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>kariotyp, chromosomy płci, autosomy</i> • opisuje kariotyp człowieka • wskazuje podobieństwa i różnice między kariotypem kobiety a kariotypem mężczyzny • określa płeć na podstawie analizy kariotypu • określa, czym są cechy sprzężone z płcią • wymienia przykłady cech sprzężonych z płcią | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • opisuje sposób determinacji płci u człowieka • określa prawdopodobieństwo urodzenia się chłopca i dziewczynki • określa prawdopodobieństwo wystąpienia choroby sprzężonej z płcią na przykładzie hemofilii i daltonizmu | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wykazuje, za pomocą krzyżówki genetycznej, że prawdopodobieństwo urodzenia się dziecka płci męskiej i żeńskiej wynosi 50% • wyjaśnia, dlaczego daltonizm i hemofilia występują niemal wyłącznie u mężczyzn • wykonuje krzyżówki genetyczne dotyczące dziedziczenia cech sprzężonych z płcią | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • analizuje różne warianty dziedziczenia chorób sprzężonych z płcią • porównuje dziedziczenie cech sprzężonych z płcią z dziedziczeniem cech niesprzężonych z płcią | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia znaczenie genu <i>SRY</i> w determinacji płci • uzasadnia, że dziedziczenie cech sprzężonych z płcią jest niezgodne z II prawem Mendla |
| 9. | Zmienność organizmów. Mutacje | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>zmienność genetyczna, mutacja, rekombinacja</i> • podaje rodzaje zmienności genetycznej | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • opisuje rodzaje zmienności genetycznej • podaje przykłady skutków działania wybranych czynników mutagennych | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • porównuje zmienność genetyczną rekombinacyjną ze zmiennością genetyczną mutacyjną • podaje przykłady pozytywnych i | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • określa, jakie zmiany w sekwencji aminokwasów może wywołać mutacja polegająca na zamianie jednego nukleotydu na inny | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia konieczność podjęcia działań zmniejszających ryzyko narażenia się na czynniki mutagenne i podaje |

| | | | | | | |
|-----------------------------------|--|--|--|---|--|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady czynników mutagennych • wymienia rodzaje mutacji genowych i chromosomowych | <ul style="list-style-type: none"> • rozpoznaje na schematach różne rodzaje mutacji genowych i mutacji chromosomowych • podaje skutki mutacji genowych • określa przyczyny zmienności genetycznej | <p>negatywnych skutków mutacji</p> <ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje rodzaje mutacji genowych i mutacji chromosomowych • wyjaśnia, na czym polega transformacja nowotworowa | <ul style="list-style-type: none"> • określa skutki mutacji genowych dla kodowanego przez dany gen łańcucha polipeptydowego • wykazuje związek pomiędzy narażeniem organizmu na działanie czynników mutagennych a zwiększonym ryzykiem wystąpienia chorób nowotworowych | <p>przykłady takich działań</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia znaczenie mutacji w przebiegu ewolucji |
| 10. | Choroby i zaburzenia genetyczne człowieka | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>choroba genetyczna, aberracje chromosomowe, rodowód genetyczny</i> • wymienia przykłady chorób jednogenowych człowieka (daltonizm, hemofilia, mukowiscydoza, płasawica Huntingtona) • wymienia wybrane aberracje chromosomowe człowieka (zespół Downa) • wskazuje na podłoże genetyczne chorób jednogenowych oraz aberracji chromosomowych człowieka | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • klasyfikuje choroby genetyczne ze względu na ich przyczynę • wymienia nazwy oraz objawy chorób uwarunkowanych mutacjami jednogenowymi oraz aberracjami chromosomowymi • porównuje całkowitą liczbę chromosomów w kariotypie osób z różnymi aberracjami chromosomowymi • analizuje rodowody genetyczne dotyczące sposobu dziedziczenia wybranej cechy | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • analizuje rodowody genetyczne i na ich podstawie ustala sposób dziedziczenia danej cechy • opisuje choroby genetyczne, uwzględniając różne kryteria ich podziału • dzieli choroby jednogenowe na te, które są sprzężone z płcią, i te, które nie są sprzężone z płcią oraz w obrębie tych grup na te, które są uwarunkowane allelem recesywnym, i te, które są warunkowane allelem dominującym | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • na podstawie przykładowych rodowodów określa, czy wybrana cecha jest dziedziczona recesywnie czy dominująco • określa, na podstawie analizy rodowodu lub kariotypu, podłoże genetyczne chorób człowieka (mukowiscydoza, płasawica Huntingtona, hemofilia, daltonizm, zespół Downa) | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wykazuje związek pomiędzy narażeniem organizmu na działanie czynników mutagennych a zwiększonym ryzykiem wystąpienia chorób genetycznych • wyjaśnia, na podstawie analizy rodowodu, podłoże genetyczne chorób człowieka • charakteryzuje zespół Downa jako aberracje chromosomowe autosomów |
| 11. 12. | Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziałów „Genetyka molekularna” i „Genetyka klasyczna” | | | | | |
| Rozdział 3. Biotechnologia | | | | | | |

| | | | | | | |
|-----|---|--|--|---|--|--|
| 13. | Biotechnologia tradycyjna | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcie <i>biotechnologia</i> rozdziela biotechnologię tradycyjną i biotechnologię molekularną wymienia przykłady produktów otrzymywanych metodami biotechnologii tradycyjnej podaje przykłady wykorzystywania metod biotechnologii tradycyjnej w przemyśle farmaceutycznym, rolnictwie, w oczyszczaniu ścieków i przemyśle spożywczym | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> wskazuje różnice między biotechnologią tradycyjną a biotechnologią molekularną przedstawia przykłady zastosowania fermentacji alkoholowej i fermentacji mleczanowej w przemyśle spożywczym | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> opisuje na wybranych przykładach zastosowania biotechnologii tradycyjnej w przemyśle farmaceutycznym, rolnictwie, biodegradacji, oczyszczaniu ścieków i przemyśle spożywczym | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> wykazuje, że rozwój biotechnologii tradycyjnej przyczynił się do poprawy jakości życia człowieka | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> dowodzi, że biotechnologia tradycyjna przyczynia się do ochrony środowiska dowodzi pozytywnego oraz negatywnego znaczenia zachodzenia fermentacji dla człowieka na podstawie dostępnych źródeł informacji, wyjaśnia rolę fermentacji w innym rodzaju przemysłu niż przemysł spożywczy |
| 14. | Podstawowe techniki inżynierii genetycznej | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcie <i>inżynieria genetyczna</i> wymienia nazwy technik inżynierii genetycznej: elektroforeza DNA, PCR | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, czym zajmuje się inżynieria genetyczna i w jaki sposób przyczynia się ona do rozwoju biotechnologii przedstawia istotę technik stosowanych w inżynierii genetycznej (elektroforeza, PCR) wskazuje zastosowanie technik inżynierii genetycznej w medycynie sądowej, kryminalistyce, diagnostyce chorób | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> podaje przykłady sytuacji, w których można wykorzystać profile genetyczne opisuje na przykładach możliwe zastosowania metody PCR w kryminalistyce i medycynie sądowej | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> analizuje na podstawie schematów przebieg elektroforezy DNA, PCR analizuje przykładowe schematy dotyczące wyników elektroforezy DNA i profili genetycznych, np. rozwiązując zadania dotyczące ustalenia ojcostwa | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> wykazuje znaczenie stosowania technik inżynierii genetycznej w diagnostyce i profilaktyce chorób |
| 15. | Organizmy zmodyfikowane genetycznie | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: <i>organizm zmodyfikowany genetycznie (GMO)</i>, <i>organizm transgeniczny</i> | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje GMO i organizmy transgeniczne przedstawia możliwe skutki stosowania GMO dla zdrowia | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> wskazuje cele tworzenia organizmów zmodyfikowanych genetycznie | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> przedstawia przykłady organizmów transgenicznych i zmodyfikowanych | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje sposoby zapobiegania zagrożeniom |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|---|---|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> wymienia przykłady korzyści i zagrożeń wynikających ze stosowania GMO | <p>człowieka, rolnictwa oraz bioróżnorodności</p> <ul style="list-style-type: none"> wskazuje różnice między GMO a organizmem transgenicznym | <ul style="list-style-type: none"> ocenia rzetelność przekazu medialnego na temat GMO | <p>genetycznie, które wykorzystuje się w medycynie</p> | <p>związanym ze stosowaniem GMO</p> |
| 16. | Biotechnologia molekularna – szanse i zagrożenia | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> przedstawia ogólną zasadę działania terapii genowej rozumie znaczenie pojęcia poradnictwo genowe | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> przedstawia sytuacje, w których zasadne jest korzystanie z poradnictwa genetycznego | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> wymienia korzyści i zagrożenia wynikające ze stosowania osiągnięć biotechnologii molekularnej wyjaśnia znaczenie poradnictwa genetycznego w planowaniu rodziny i wczesnym leczeniu chorób genetycznych | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> omawia korzyści i zagrożenia wynikające ze stosowania terapii genowej wykazuje celowość korzystania z poradnictwa genetycznego dyskutuje o problemach społecznych i etycznych związanych z rozwojem inżynierii genetycznej i biotechnologii molekularnej | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> na podstawie dostępnych źródeł informacji wykazuje, że terapia genowa może mieć w niedalekiej przyszłości szerokie zastosowanie w medycynie |
| 17. 18. | Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału „Biotechnologia” | | | | | |
| Rozdział 4. Ewolucja organizmów | | | | | | |
| 19. | Źródła wiedzy o ewolucji | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: <i>ewolucja biologiczna, narządy homologiczne, narządy analogiczne, drzewo filogenetyczne</i> wymienia bezpośrednie i pośrednie dowody ewolucji oraz podaje ich przykłady wymienia przykłady atawizmów i narządów szczątkowych | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: <i>dywergencja, konwergencja</i> podaje przykłady dowodów ewolucji z zakresu embriologii, anatomii porównawczej, biogeografii i biochemii wyjaśnia przyczyny podobieństw i różnic w budowie narządów homologicznych podaje powody, dla których pewne grupy organizmów nazywa się żywymi skamieniałościami | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> wymienia przykłady dywergencji i konwergencji wyjaśnia różnice między konwergencją a dywergencją wyjaśnia różnice między cechami atawistycznymi a narządami szczątkowymi rozpoznaje, na podstawie opisu, schematu, rysunku, | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> wykazuje znaczenie badania skamieniałości, form pośrednich oraz organizmów należących do żywych skamieniałości w poznaniu przebiegu ewolucji określa pokrewieństwo między organizmami na podstawie drzewa filogenetycznego | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, w jaki sposób wykształca się u bakterii antybiotykooporność |

| | | | | | | |
|--|---|--|--|--|--|--|
| | | | | konwergencję i dywergencję | | |
| 20. | Dobór naturalny – główny mechanizm ewolucji | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcie <i>dobór naturalny</i> porównuje dobór naturalny z doбором sztucznym wymienia rodzaje doboru naturalnego podaje znaczenie doboru naturalnego przedstawia znaczenia zmienności genetycznej w procesie ewolucji | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> opisuje mechanizm działania doboru naturalnego porównuje rodzaje doboru naturalnego (dobór stabilizujący, różnicujący, kierunkowy) podaje przykłady dla danego rodzaju doboru naturalnego | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje sposób i przewiduje efekty działania doboru stabilizującego, kierunkowego oraz różnicującego opisuje zjawisko melanizmu przemysłowego | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> wykazuje, że dzięki doborowi naturalnemu organizmy zyskują nowe cechy adaptacyjne wykazywanie znaczenia zmienności genetycznej w procesie ewolucji | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, jakie znaczenie dla działania doboru naturalnego ma zmienność genetyczna przedstawia znaczenie doboru płciowego i doboru krewniaczego* |
| 21. | Ewolucja na poziomie populacji. Specjacja | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: <i>pula genowa, gatunek, specjacja</i> przedstawia mechanizm izolacji rozrodczej | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> przedstawia gatunek jako izolowaną pulę genową wyjaśnia na przykładach, na czym polega specjacja | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> przedstawia zjawisko specjacji jako mechanizm powstawania gatunków | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje rodzaje specjacji wyjaśnia czym się różni pula genowa populacji od puli genowej gatunku | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> wykazuje znaczenie mechanizmów izolacji rozrodczej w procesie specjacji i podaje ich przykłady |
| 22. | Antropogeneza | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcie: <i>antropogeneza</i>, wymienia podobieństwa między człowiekiem a innymi naczelnymi wymienia cechy odróżniające człowieka od małp człekokształtnych określa stanowisko systematyczne człowieka | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> wymienia nazwy przedstawicieli człekokształtnych | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> na podstawie drzewa rodowego określa pokrewieństwo człowieka z innymi zwierzętami | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> wykazuje pokrewieństwo człowieka z innymi naczelnymi | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> analizuje różnorodne źródła informacji dotyczące ewolucji człowieka |
| 23. | Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału „Ewolucja organizmów” | | | | | |
| Rozdział 5. Ekologia i różnorodność biologiczna | | | | | | |
| 24. | Organizm w środowisku. Tolerancja ekologiczna | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: <i>ekologia, środowisko, nisza ekologiczna, siedlisko</i> | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> wskazuje różnice między niszą ekologiczną a siedliskiem | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> interpretuje wykres ilustrujący zakres tolerancji różnych | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> uzasadnia, że istnieje związek między zakresem tolerancji organizmów a | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> na podstawie dostępnych źródeł informacji porównuje |

| | | | | | | |
|-----|---|---|--|---|--|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • klasyfikuje czynniki środowiska na biotyczne i abiotyczne • wyjaśnia, czym jest tolerancja ekologiczna • podaje przykłady bioindykatorów i ich praktycznego zastosowania | <ul style="list-style-type: none"> • wykazuje znaczenie organizmów o wąskim zakresie tolerancji ekologicznej w bioindykacji • wyjaśnia, dlaczego porosty wykorzystuje się do oceny stanu czystości powietrza | gatunków na wybrany czynnik środowiska | ich rozmieszczeniem na Ziemi | siedliska oraz nisze ekologiczne wybranych gatunków organizmów |
| 25. | Cechy populacji | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcie: <i>populacja</i> • wymienia cechy populacji (liczebność, zagęszczenie, struktura przestrzenna, struktura płciowa, struktura wiekowa) • wymienia czynniki wpływające na liczebność i zagęszczenie populacji • wymienia rodzaje populacji (ustabilizowana, rozwijająca się, wymierająca) | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • dokonuje obserwacji cech populacji wybranego gatunku • charakteryzuje rodzaje rozmieszczenia populacji i podaje przykłady gatunków, które reprezentują każdy z rodzajów rozmieszczenia • analizuje piramidy struktury wiekowej i struktury płciowej populacji | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • określa wpływ wybranych czynników na liczebność i rozrodność populacji • charakteryzuje niezależne od zagęszczenia czynniki ograniczające liczebność populacji | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje niezależne od zagęszczenia czynniki ograniczające liczebność populacji | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • planuje i przeprowadza obserwację wybranych cech (liczebność, zagęszczenie) populacji wybranego gatunku (np. mniszka lekarskiego) oraz jej struktury przestrzennej, np. na trawniku lub w parku |
| 26. | Rodzaje oddziaływań między organizmami | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • klasyfikuje zależności między organizmami na antagonistyczne i nieantagonistyczne oraz podaje ich przykłady • porównuje mutualizm obligatoryjny z mutualizmem fakultatywnym | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • przedstawia obronne adaptacje ofiar drapieżników, żywicieli pasożytów oraz zjadanych roślin • przedstawia adaptacje drapieżników, pasożytów i roślinożerców do zdobywania pokarmu • na podstawie schematu przedstawia zmiany liczebności w populacji w układzie zjadający i zjadany | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia zjawisko konkurencji międzygatunkowej i konkurencji wewnątrzgatunkowej • porównuje drapieżnictwo, pasożytnictwo i roślinożerność • wyjaśnia, jakie znaczenie dla funkcjonowania ekosystemu mają | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • analizuje cykliczne zmiany liczebności populacji w układzie zjadający–zjadany • wyjaśnia, jakie znaczenie ma mikoryza (współzycie roślin z grzybami) dla upraw leśnych | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia przyczyny i skutki konkurencji międzygatunkowej i konkurencji wewnątrzgatunkowej |

| | | | | | | |
|-----|--|--|---|--|---|---|
| | | | | pasożyty, drapieżniki i roślinożercy | | |
| 27. | Funkcjonowanie ekosystemu | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: <i>biotop, biocenoza, ekosystem</i> klasyfikuje rodzaje ekosystemów (ekosystemy naturalne, półnaturalne, sztuczne) przedstawia zależności pokarmowe w biocenozie w postaci łańcucha pokarmowego nazywa poziomy troficzne w łańcuchu pokarmowym i sieci pokarmowej | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> konstruuje proste łańcuchy troficzne i sieci pokarmowe wyjaśnia zjawisko krążenia materii i przepływu energii w ekosystemie tworzy łańcuchy pokarmowe dowolnego ekosystemu | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> określa zależności pokarmowe i poziomy troficzne w ekosystemie na podstawie fragmentów sieci pokarmowych | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, dlaczego materia krąży w ekosystemie, a energia przez niego przepływa | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> uzasadnia, która biocenoza będzie bardziej stabilna – uboga w gatunki czy różnorodna uzasadnia, że obecność w środowisku substancji toksycznych może spowodować ich kumulowanie w organizmach |
| 28. | Czym jest różnorodność biologiczna? | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: <i>różnorodność biologiczna, biom, biosfera</i> wymienia typy różnorodności biologicznej (gatunkowa, genetyczna, ekosystemowa) | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje typy różnorodności biologicznej wymienia główne czynniki geograficzne kształtujące różnorodność gatunkową i ekosystemową Ziemi wymienia typy działań człowieka, które w największym stopniu mogą wpływać na bioróżnorodność | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje wybrane biomy na podstawie wykresu obrazującego liczbę mieszkańców w ostatnich stuleciu podaje prognozę zmiany liczby mieszkańców i jej prawdopodobne konsekwencje dla bioróżnorodności | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> na podstawie wykresu obrazującego liczbę mieszkańców w ostatnich stuleciu podaje prognozę zmiany liczby mieszkańców i jej prawdopodobne konsekwencje dla bioróżnorodności ocenia, które działania człowieka są największymi zagrożeniami dla bioróżnorodności | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> wykazuje związek pomiędzy rozmieszczeniem biomów a warunkami klimatycznymi na kuli ziemskiej wykazuje, że działalność człowieka może być największym zagrożeniem dla bioróżnorodności |
| 29. | Ochrona różnorodności biologicznej | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: <i>restytucja, reintrodukcja, zrównoważony rozwój</i> | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> podaje przykłady restytuowanych gatunków przedstawia istotę zrównoważonego rozwoju | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> uzasadnia konieczność zachowania tradycyjnych odmian roślin oraz tradycyjnych | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia znaczenie restytucji i reintrodukcji gatunków dla zachowania | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> uzasadnia konieczność współpracy międzynarodowej w celu ochrony |

| | | | | | | |
|-----|---|---|--|---|---|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • wymienia formy ochrony przyrody • przedstawia formy ochrony indywidualnej • wymienia formy współpracy międzynarodowej prowadzonej w celu ochrony różnorodności biologicznej | <ul style="list-style-type: none"> • wskazuje różnice między czynną a bierną ochroną przyrody | <p>ras zwierząt dla zachowania różnorodności genetycznej</p> <ul style="list-style-type: none"> • opisuje międzynarodowe formy współpracy podejmowane w celu ochrony różnorodności biologicznej (CITES, Konwencja o Różnorodności Biologicznej, Agenda 21) | <p>różnorodności biologicznej</p> <ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady działań, które można podjąć w życiu codziennym w celu ochrony przyrody i bioróżnorodności i uzasadnia swój wybór | <p>różnorodności biologicznej</p> <ul style="list-style-type: none"> • na podstawie dostępnych źródeł informacji opisuje walory przyrodnicze wybranego parku narodowego i rezerwatu przyrody |
| 30. | Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału „Ekologia i różnorodność biologiczna” | | | | | |

Opracowane na podstawie wymagań autorstwa Małgorzaty Miękus