

Wymagania edukacyjne na poszczególne oceny. *Biologia na czasie 3. Zakres podstawowy*

Temat	Poziom wymagań				
	ocena dopuszczająca	ocena dostateczna	ocena dobra	ocena bardzo dobra	ocena celująca
Rozdział 1. Genetyka molekularna					
1. Gen a genom. Budowa i rola kwasów nukleinowych	<i>Uczeń:</i> - definiuje pojęcia: <i>gen, genom, chromosom, chromatyna, nukleotyd, replikacja DNA</i> - przedstawia budowę genu organizmu eukariotycznego - podaje funkcje DNA - przedstawia budowę chromosomu - charakteryzuje budowę nukleotydu DNA i RNA - określa rolę DNA jako nośnika informacji genetycznej - wymienia rodzaje RNA - podaje rolę poszczególnych rodzajów RNA - opisuje budowę przestrzenną cząsteczki DNA	<i>Uczeń:</i> - określa lokalizację genomu w komórce eukariotycznej - 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 budowę RNA - przedstawia istotę procesu replikacji DNA - definiuje pojęcia: <i>ekson, intron</i> - wymienia nazwy rodzajów wiązań w cząsteczce DNA i wskazuje te wiązania na schemacie	<i>Uczeń:</i> - 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 budowę i funkcje DNA z budową i funkcjami RNA - wyjaśnia sposób łączenia się nukleotydów w pojedynczym łańcuchu DNA - wykorzystuje zasadę komplementarności do obliczania liczby poszczególnych rodzajów nukleotydów w cząsteczce DNA	<i>Uczeń:</i> - 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	<i>Uczeń:</i> - 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	<i>Uczeń:</i> - definiuje pojęcia: <i>kod genetyczny, kodon, nić matrycowa DNA, nić kodująca DNA</i> - wymienia cechy kodu genetycznego	<i>Uczeń:</i> - charakteryzuje cechy kodu genetycznego - analizuje tabelę kodu genetycznego - wskazuje na kod genetyczny jako sposób zapisu informacji	<i>Uczeń:</i> - wyjaśnia różnice między kodem genetycznym a informacją genetyczną - zapisuje sekwencję aminokwasów łańcucha polipeptydowego	<i>Uczeń:</i> - wyjaśnia zasadę kodowania informacji genetycznej przez kolejne trójki nukleotydów DNA - na podstawie tabeli kodu genetycznego tworzy	<i>Uczeń:</i> korzystając z różnych źródeł wiedzy, charakteryzuje inne cechy kodu genetycznego niż te podane w podręczniku

	• wyjaśnia znaczenie kodonu START i kodonu STOP	genetycznej	na podstawie sekwencji nukleotydów mRNA	przykładowy fragment mRNA, który koduje przedstawiony łańcuch aminokwasów	• oblicza liczbę nukleotydów i kodonów kodujących określoną liczbę aminokwasów oraz liczbę aminokwasów kodowaną przez określoną liczbę nukleotydów i kodonów
3. Ekspresja genów	<i>Uczeń:</i> • 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	<i>Uczeń:</i> • omawia przebieg transkrypcji i translacji • wyjaśnia, jaką rolę odgrywa tRNA w procesie translacji • podaje znaczenie modyfikacji zachodzących po transkrypcji i po translacji • omawia rolę rybosomów w procesie translacji • wyjaśnia istotę regulacji ekspresji genów	<i>Uczeń:</i> • określa rolę polimerazy RNA w procesie transkrypcji • podaje przykłady regulacji ekspresji genów	<i>Uczeń:</i> • przedstawia i opisuje sposoby regulacji ekspresji genów • uzasadnia konieczność modyfikacji białek po translacji	<i>Uczeń:</i> • 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	<i>Uczeń:</i> • 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 dominujących i recesywnych oraz genotypów homozygot (dominujących i recesywnych) oraz heterozygot • przedstawia za pomocą	<i>Uczeń:</i> • 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 • wykonuje typowe krzyżówki genetyczne jednogenowe • określa prawdopodobieństwo wystąpienia danej cechy, wykonując krzyżówkę	<i>Uczeń:</i> • rozwiązuje jednogenowe krzyżówki genetyczne • sprawdza za pomocą krzyżówki testowej, czy osobnik jest heterozygotą • rozpoznaje na schematach krzyżówek jednogenowych genotypy i określa fenotypy rodziców i pokolenia potomnego • interpretuje wyniki krzyżówek genetycznych	<i>Uczeń:</i> • wyjaśnia, dlaczego gamety mają po jednym allelu danego genu, a zygota ma dwa allele tego genu • ocenia znaczenie prac Mendla dla rozwoju genetyki	<i>uczeń:</i> • analizuje wyniki nietypowych krzyżówek jednogenowych • wyjaśnia sposób wykonania i znaczenie krzyżówki testowej

	szachownicy Punnetta przebieg dziedziczenia określonej cechy zgodnie z I prawem Mendla wymienia przykłady cech dominujących i recesywnych człowieka	genetyczną - określa stosunek fenotypowy w pokoleniach potomnych - podaje rodzaje gamet wytwarzanych przez homozygoty i heterozygoty			
5. II prawo Mendla	<i>Uczeń:</i> - podaje treść II prawa Mendla - wyjaśnia, na czym polega krzyżówka dwugenowa	<i>Uczeń:</i> analizuje krzyżówkę ilustrującą badania, na podstawie których Mendel sformułował II prawo	<i>Uczeń:</i> - 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	<i>Uczeń:</i> - 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	<i>Uczeń:</i> określa sposób wykonania i znaczenie krzyżówki testowej dwugenowej
6. Inne sposoby dziedziczenia cech	<i>Uczeń:</i> - definiuje pojęcia: <i>allele wielokrotne, kodominacja, geny kumulatywne, geny dopełniające się</i> - wskazuje różnice między dziedziczeniem cech w przypadku dominacji pełnej i dominacji niepełnej - podaje przykłady dziedziczenia wielogenowego	<i>Uczeń:</i> - omawia zjawisko kodominacji i dziedziczenia alleli wielokrotnych na podstawie analizy dziedziczenia grup krwi u ludzi w układzie AB0 - wykonuje krzyżówki dotyczące dziedziczenia grup krwi - określa prawdopodobieństwo wystąpienia określonego fenotypu u potomstwa w wypadku dziedziczenia alleli wielokrotnych	<i>Uczeń:</i> - określa prawdopodobieństwo wystąpienia genotypów i fenotypów u potomstwa w wypadku kodominacji - charakteryzuje relacje między allelami jednego genu oparte na dominacji niepełnej i kodominacji - interpretuje wyniki krzyżówek genetycznych dotyczących dominacji niepełnej, kodominacji i alleli wielokrotnych	<i>Uczeń:</i> - podaje przykład cechy warunkowanej obecnością genów kumulatywnych i wyjaśnia ten sposób dziedziczenia - rozwiązuje krzyżówki genetyczne dotyczące genów kumulatywnych i genów dopełniających się	<i>Uczeń:</i> - wyjaśnia, na podstawie sposobu dziedziczenia wielogenowego, dlaczego rodzice o średnim wzroście mogą mieć dwoje dzieci, z których jedno będzie bardzo wysokie, a drugie – bardzo niskie - wyjaśnia, na czym polega zjawisko plejotropii
7. Chromosomowa teoria dziedziczenia	<i>Uczeń:</i> definiuje pojęcia: <i>geny</i>	<i>Uczeń:</i> przedstawia sposób zapisu	<i>Uczeń:</i> analizuje wyniki krzyżówek	<i>Uczeń:</i> określa	<i>Uczeń:</i> na podstawie dostępnych

	<i>sprzężone, chromosomy homologiczne</i> - wymienia główne założenia chromosomowej teorii dziedziczenia Morgana - wyjaśnia, na czym polega zjawisko sprzężenia genów	genotypów w przypadku genów sprzężonych - wyjaśnia istotę dziedziczenia genów sprzężonych - wykonuje przykładowe krzyżówki dotyczące dziedziczenia genów sprzężonych	dotyczących dziedziczenia genów sprzężonych - wyjaśnia znaczenie <i>crossing-over</i> - podaje rozkład cech u potomstwa pary o określonych genotypach	prawdopodobieństwo wystąpienia genotypów i fenotypów u potomstwa w wypadku dziedziczenia dwóch cech sprzężonych - wyjaśnia, dlaczego genów sprzężonych nie dziedziczy się zgodnie z II prawem Mendla - wykazuje różnice między genami niesprzężonymi a genami sprzężonymi	źródeł wiedzy wyjaśnia, na czym polega mapowanie chromosomów wyjaśnia zależność między częstością zachodzenia <i>crossing-over</i> a odległością między dwoma genami na chromosomie
8. Dziedziczenie płci. Cechy sprzężone z płcią	<i>Uczeń:</i> - 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	<i>Uczeń:</i> - 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	<i>Uczeń:</i> - 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	<i>Uczeń:</i> - analizuje różne warianty dziedziczenia chorób sprzężonych z płcią - porównuje dziedziczenie cech sprzężonych z płcią z dziedziczeniem cech niesprzężonych z płcią	<i>Uczeń:</i> - wyjaśnia znaczenie genu SRY w determinacji płci - uzasadnia, że dziedziczenie cech sprzężonych z płcią jest niezgodne z II prawem Mendla
9. Zmienność organizmów. Mutacje	<i>Uczeń:</i> - definiuje pojęcia: <i>zmienność środowiskowa, zmienność genetyczna, mutacja, rekombinacja</i> - podaje rodzaje zmienności genetycznej - wskazuje różnice między zmiennością ciągłą a zmiennością nieciągłą - podaje przykłady	<i>Uczeń:</i> - opisuje rodzaje zmienności genetycznej - przedstawia przykłady wpływu środowiska na fenotyp człowieka - porównuje zmienność środowiskową ze zmiennością genetyczną - podaje przykłady skutków działania wybranych	<i>Uczeń:</i> - porównuje zmienność genetyczną rekombinacyjną ze zmiennością genetyczną mutacyjną - określa przyczyny zmienności genetycznej - podaje przykłady pozytywnych i negatywnych skutków mutacji - charakteryzuje rodzaje	<i>Uczeń:</i> - określa, jakie zmiany w sekwencji aminokwasów może wywołać mutacja polegająca na zamianie jednego nukleotydu na inny - wyjaśnia, na przykładach, wpływ czynników środowiska na pla-	<i>Uczeń:</i> - wyjaśnia przyczyny zmienności obserwowanej w wypadku organizmów o identycznych genotypach - uzasadnia konieczność podjęcia działań zmniejszających ryzyko narażania się na czynniki

	zmienności ciągłej i zmiennością nieciągłej • podaje przykłady czynników mutagennych • wymienia rodzaje mutacji genowych i chromosomowych	czynników mutagennych • rozpoznaje na schematach różne rodzaje mutacji genowych i mutacji chromosomowych • podaje skutki mutacji genowych	mutacji genowych i mutacji chromosomowych • wyjaśnia znaczenie plastyczności fenotypów • wyjaśnia, na czym polega transformacja nowotworowa	styczność fenotypów • 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	mutagenne i podaje przykłady takich działań • wyjaśnia znaczenie mutacji w przebiegu ewolucji
10. Choroby i zaburzenia genetyczne człowieka	<i>Uczeń:</i> • definiuje pojęcia: <i>choroba genetyczna, aberracje chromosomowe, rodowód genetyczny</i> • wymienia przykłady chorób jednogenowych człowieka • wymienia wybrane aberracje chromosomowe człowieka • wskazuje na podłoże genetyczne chorób jednogenowych oraz aberracji chromosomowych człowieka	<i>Uczeń:</i> • 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	<i>Uczeń:</i> • 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	<i>Uczeń:</i> • 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, fenyloketonuria, anemia sierpowata, albinizm, płasawica Huntingtona, hemofilia, daltonizm, dystrofia mięśniowa Duchenne’a, krzywica oporna na witaminę D₃, zespół Klinefeltera, zespół Turnera, zespół Downa)	<i>Uczeń:</i> • 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 wybrane choroby genetyczne oraz aberracje chromosomowe człowieka
11–12. Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziałów „Genetyka molekularna” i „Genetyka klasyczna”					
Rozdział 3. Biotechnologia					
13. Biotechnologia	<i>Uczeń:</i>	<i>Uczeń:</i>	<i>Uczeń:</i>	<i>Uczeń:</i>	<i>Uczeń:</i>

tradycyjna	- definiuje pojęcie <i>biotechnologia</i> - rozróżnia 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	- wskazuje różnice między biotechnologią tradycyjną a biotechnologią molekularną - przedstawia przykłady zastosowania fermentacji alkoholowej i fermentacji mleczanowej w przemyśle spożywczym	opisuje na wybranych przykładach zastosowania biotechnologii tradycyjnej w przemyśle farmaceutycznym, rolnictwie, biodegradacji, oczyszczaniu ścieków i przemyśle spożywczym	wykazuje, że rozwój biotechnologii tradycyjnej przyczynił się do poprawy jakości życia człowieka	- 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	<i>Uczeń:</i> - definiuje pojęcie <i>inżynieria genetyczna</i> - wymienia nazwy technik inżynierii genetycznej: sekwencjonowanie DNA, elektroforeza DNA, PCR	<i>Uczeń:</i> - wyjaśnia, czym zajmuje się inżynieria genetyczna i w jaki sposób przyczynia się ona do rozwoju biotechnologii - przedstawia istotę technik stosowanych w inżynierii genetycznej (sekwencjonowanie DNA, elektroforeza, PCR) - wskazuje zastosowanie technik inżynierii genetycznej w kryminalistyce, medycynie sądowej, diagnostyce chorób	<i>Uczeń:</i> - podaje przykłady sytuacji, w których można wykorzystać profile genetyczne - opisuje na przykładach możliwe zastosowania metody PCR w kryminalistyce i medycynie sądowej	<i>Uczeń:</i> - analizuje na podstawie schematów przebieg elektroforezy DNA, PCR i sekwencjonowania DNA - analizuje przykładowe schematy dotyczące wyników elektroforezy DNA i profili genetycznych, np. rozwiązując zadania dotyczące ustalenia ojcostwa	<i>Uczeń:</i> wykazuje znaczenie stosowania technik inżynierii genetycznej w diagnostyce i profilaktyce chorób
15. Organizmy zmodyfikowane genetycznie	<i>Uczeń:</i> - definiuje pojęcia: <i>organizm zmodyfikowany genetycznie(GMO)</i>, <i>organizm transgeniczny</i> - wymienia przykłady	<i>Uczeń:</i> - charakteryzuje GMO i organizmy transgeniczne - przedstawia możliwe skutki stosowania GMO dla zdrowia człowieka, rolnictwa oraz	<i>Uczeń:</i> - omawia sposoby otrzymywania organizmów transgenicznych - wskazuje cele tworzenia organizmów	<i>Uczeń:</i> przedstawia przykłady organizmów transgenicznych zmodyfikowanych genetycznie, które	<i>Uczeń:</i> wyjaśnia, czym są i jakie pełnią funkcje wektory wykorzystywane w tworzeniu organizmów transgenicznych

	korzyści i zagrożeń wynikających ze stosowania GMO	bioróżnorodności wskazuje różnice między GMO a organizmem transgenicznym	zmodyfikowanych genetycznie ocenia rzetelność przekazu medialnego na temat GMO	wykorzystuje się w medycynie	charakteryzuje sposoby zapobiegania zagrożeniom związanym ze stosowaniem GMO
16. Biotechnologia molekularna – szanse i zagrożenia	<i>Uczeń:</i> - definiuje pojęcia: <i>klon, klonowanie, komórki macierzyste, terapia genowa</i> - wymienia przykłady organizmów będących naturalnymi klonami - wymienia cele sztucznego klonowania roślin i zwierząt - wymienia cele terapii genowej	<i>Uczeń:</i> - udowadnia, że bliźnięta jednojajowe są naturalnymi klonami - przedstawia, w jaki sposób otrzymuje się klony roślin i zwierząt - opisuje etapy klonowania zwierząt metodą transplantacji jąder komórkowych - podaje przykłady chorób, do których leczenia stosuje się komórki macierzyste	<i>Uczeń:</i> - przedstawia sposoby otrzymywania i pozyskiwania komórek macierzystych oraz ich zastosowania w medycynie - ocenia rzetelność przekazu medialnego na temat klonowania i terapii genowej - wymienia korzyści i zagrożenia wynikające ze stosowania osiągnięć biotechnologii molekularnej - wyjaśnia znaczenie poradnictwa genetycznego w planowaniu rodziny i wczesnym leczeniu chorób genetycznych	<i>Uczeń:</i> - omawia korzyści i zagrożenia wynikające ze stosowania terapii genowej - przedstawia sytuacje, w których zasadne jest korzystanie z poradnictwa genetycznego - dyskutuje o problemach społecznych i etycznych związanych z rozwojem inżynierii genetycznej i biotechnologii molekularnej - uzasadnia swoje stanowisko w sprawie klonowania człowieka	<i>Uczeń:</i> na podstawie dostępnych źródeł informacji wykazuje, że komórki macierzyste mogą mieć w niedalekiej przyszłości szerokie zastosowanie w medycynie
17. Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału „Biotechnologia”					
Rozdział 4. Ewolucja organizmów					
18. Źródła wiedzy o ewolucji	<i>Uczeń:</i> - definiuje pojęcia: <i>ewolucja biologiczna, narządy homologiczne, narządy analogiczne, drzewo filogenetyczne</i> - wymienia bezpośrednie i pośrednie dowody ewolucji oraz podaje ich przykłady - przedstawia istotę teorii Darwina i syntetycznej teorii ewolucji	<i>Uczeń:</i> - 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	<i>Uczeń:</i> - 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, konwergencję	<i>Uczeń:</i> - wyказuje znaczenie badania skamieniałości, form pośrednich oraz organizmów należących do żywych skamieniałości w poznaniu przebiegu ewolucji - określa pokrewieństwo między organizmami na podstawie drzewa filogenetycznego	<i>Uczeń:</i> - wyjaśnia, w jaki sposób wykształca się antybiotykooporność u bakterii - przedstawia historię myśli ewolucyjnej

	wymienia przykłady atawizmów i narządów szczątkowych	pewne grupy organizmów nazywa się żywymi skamieniałościami	i dywergencję		
19. Dobór naturalny – główny mechanizm ewolucji	<i>Uczeń:</i> - definiuje pojęcie <i>dobór naturalny</i> - porównuje dobór naturalny z doborem sztucznym - wymienia rodzaje doboru naturalnego - podaje znaczenie doboru naturalnego	<i>Uczeń:</i> - opisuje mechanizm działania doboru naturalnego - porównuje rodzaje doboru naturalnego (dobór stabilizujący, różnicujący, kierunkowy) - podaje przykłady dla danego rodzaju doboru naturalnego	<i>Uczeń:</i> - charakteryzuje sposób i przewiduje efekty działania doboru stabilizującego, kierunkowego oraz różnicującego - opisuje zjawisko melanizmu przemysłowego	<i>Uczeń:</i> wykazuje, że dzięki doborowi naturalnemu organizmy zyskują nowe cechy adaptacyjne	<i>Uczeń:</i> - wyjaśnia, jakie znaczenie dla działania doboru naturalnego ma zmienność genetyczna - przedstawia znaczenie doboru płciowego i doboru krewniaczego
20. Ewolucja na poziomie populacji. Specjacja	<i>Uczeń:</i> - definiuje pojęcia: <i>dryf genetyczny, pula genowa, gatunek, specjacja</i> - podaje przyczyny zmian częstości występowania alleli w populacji - wymienia przykłady działania dryfu genetycznego	<i>Uczeń:</i> - charakteryzuje przyczyny zmian częstości występowania alleli w populacji - charakteryzuje zjawisko dryfu genetycznego i wymienia skutki jego działania w przyrodzie - przedstawia gatunek jako izolowaną pulę genową - wyjaśnia na przykładach, na czym polega specjacja	<i>Uczeń:</i> - wyjaśnia, dlaczego mimo działania doboru naturalnego w populacji ludzkiej utrzymują się allele warunkujące choroby genetyczne - przedstawia zjawisko specjacji jako mechanizm powstawania gatunków	<i>Uczeń:</i> - charakteryzuje rodzaje specjacji - wyjaśnia, na czym polega przewaga heterozygot na przykładzie związku między anemią sierpowatą a malarią	<i>Uczeń:</i> - wyjaśnia rolę dryfu genetycznego w kształtowaniu puli genowej populacji na przykładach efektu założyciela oraz efektu wąskiego gardła - wykazuje znaczenie mechanizmów izolacji rozrodczej w procesie specjacji i podaje ich przykłady
21. Historia życia na Ziemi	<i>Uczeń:</i> - definiuje pojęcie: <i>biogeneza</i> - przedstawia istotę teorii endosymbiozy - wymienia etapy biogenezy - charakteryzuje warunki środowiskowe i ich wpływ na przebieg biogenezy	<i>Uczeń:</i> - przedstawia wybrane hipotezy wyjaśniające najważniejsze etapy biogenezy - przedstawia warunki środowiska, które umożliwiły samorzną syntezę pierwszych związków organicznych	<i>Uczeń:</i> - przedstawia, w jaki sposób, zgodnie z teorią endosymbiozy, doszło do powstania organizmów eukariotycznych - przedstawia wpływ zmian środowiskowych na przebieg ewolucji - omawia w porządku chronologicznym wydarzenia z historii życia na Ziemi	<i>Uczeń:</i> - opisuje rolę, którą odegrały jednokomórkowe organizmy fotosyntetyzujące w tworzeniu się atmosfery ziemskiej i ewolucji organizmów - argumentuje, że stwierdzenie: „Życie wyszło z wody”, jest prawdziwe” - przedstawia, w jaki sposób	<i>Uczeń:</i> - na podstawie dostępnych źródeł informacji przedstawia przykłady przystosowań, które musiały wykształcić rośliny i zwierzęta, aby dostosować się do środowiska lądowego - wyjaśnia na przykładach przyczyny oraz skutki wielkich wymierań organizmów

				wędrowka kontynentów (dryf kontynentów) wpłynęła na rozmieszczenie organizmów na Ziemi	
22. Antropogeneza	<i>Uczeń:</i> - definiuje pojęcia: <i>antropogeneza, hominidy</i> - wymienia podobieństwa między człowiekiem a innymi naczelnymi - wymienia różnice między człowiekiem a innymi człekokształtnymi - określa stanowisko systematyczne człowieka - podaje przykłady gatunków należących do hominidów	<i>Uczeń:</i> - wymienia nazwy przedstawicieli człekokształtnych - charakteryzuje budowę oraz tryb życia wybranych form kopalnych człowiekowatych - na podstawie drzewa rodowego określa pokrewieństwo człowieka z innymi zwierzętami - porządkuje chronologicznie formy kopalne człowiekowatych	<i>Uczeń:</i> - omawia zmiany, które zaszły podczas ewolucji człowieka - charakteryzuje wybrane formy kopalne człowiekowatych - przedstawia tendencję zmian ewolucyjnych w ewolucji człowieka	<i>Uczeń:</i> - porównuje formy kopalne człowiekowatych - wykazuje pokrewieństwo człowieka z innymi naczelnymi	<i>Uczeń:</i> 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	<i>Uczeń:</i> - definiuje pojęcia: <i>ekologia, środowisko, nisza ekologiczna, siedlisko</i> - klasyfikuje czynniki środowiska na biotyczne i abiotyczne - wyjaśnia, czym jest tolerancja ekologiczna - podaje przykłady bioindykatorów i ich praktycznego zastosowania	<i>Uczeń:</i> - wskazuje różnice między niszą ekologiczną a siedliskiem - wykazuje znaczenie organizmów o wąskim zakresie tolerancji ekologicznej w bioindykacji - wyjaśnia, dlaczego porosty wykorzystuje się do oceny stanu czystości powietrza - interpretuje wykres ilustrujący zakres tolerancji różnych gatunków na wybrany czynnik środowiska	<i>Uczeń:</i> - przeprowadza doświadczenie w celu określenia zakresu tolerancji ekologicznej w odniesieniu do wybranego czynnika środowiska - uzasadnia, że istnieje związek między zakresem tolerancji organizmów a ich rozmieszczeniem na Ziemi	<i>Uczeń:</i> na podstawie dostępnych źródeł informacji porównuje siedliska oraz nisze ekologiczne wybranych gatunków organizmów	<i>Uczeń:</i> planuje i przeprowadza doświadczenie w celu określenia zakresu tolerancji ekologicznej w odniesieniu do wybranego czynnika środowiska (innego niż przedstawiony w podręczniku)
25. Cechy populacji	<i>Uczeń:</i>	<i>Uczeń:</i>	<i>Uczeń:</i>	<i>Uczeń:</i>	<i>Uczeń:</i>

	- 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)	- charakteryzuje cechy populacji - charakteryzuje rodzaje rozmieszczenia populacji i podaje przykłady gatunków, które reprezentują każdy z rodzajów rozmieszczenia - analizuje piramidy struktury wiekowej i struktury płciowej populacji - określa zmiany liczebności populacji, której strukturę wiekową przedstawiono graficznie	- określa wpływ wybranych czynników na liczebność i rozrodczość populacji - charakteryzuje niezależne od zagęszczenia czynniki ograniczające liczebność populacji - opisuje, w jaki sposób migracje wpływają na liczebność populacji - przedstawia modele wzrostu liczebności populacji	- przewiduje zmiany liczebności populacji na podstawie danych dotyczących jej liczebności, rozrodczości, śmiertelności oraz migracji osobników - określa możliwości rozwoju danej populacji na podstawie analizy piramidy płci i wieku - opisuje model wzrostu liczebności populacji uwzględniający pojemność środowiska	- wyjaśnia, jak pojemność środowiska wpływa na sposób wzrostu liczebności populacji - przeprowadza obserwację wybranych cech (liczebność, zagęszczenie) populacji wybranego gatunku oraz jej struktury przestrzennej, np. na trawniku lub w parku
26. Rodzaje oddziaływań między organizmami	<i>Uczeń:</i> - klasyfikuje zależności między organizmami na antagonistyczne i nieantagonistyczne oraz podaje ich przykłady - porównuje mutualizm obligatoryjny z mutualizmem fakultatywnym	<i>Uczeń:</i> - przedstawia obronne adaptacje ofiar drapieżników, żywicieli pasożytów oraz zjadanych roślin - przedstawia adaptacje drapieżników, pasożytów i roślinożerców do zdobywania pokarmu	<i>Uczeń:</i> - wyjaśnia zjawisko konkurencji międzygatunkowej i konkurencji wewnątrzgatunkowej - porównuje drapieżnictwo, pasożytnictwo i roślinożerność - wyjaśnia, jakie znaczenie dla funkcjonowania ekosystemu mają pasożyty, drapieżniki i roślinożercy	<i>Uczeń:</i> - analizuje cykliczne zmiany liczebności populacji w układzie zjadający–zjadany - wyjaśnia, jakie znaczenie ma mikoryza (współżycie roślin z grzybami) dla upraw leśnych	<i>Uczeń:</i> - wyjaśnia przyczyny i skutki konkurencji międzygatunkowej i konkurencji wewnątrzgatunkowej - planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące oddziaływanie antagonistyczne między osobnikami wybranych gatunków
27. Funkcjonowanie ekosystemu	<i>Uczeń:</i> - definiuje pojęcia: <i>biotop, biocenoza, ekosystem, sukcesja</i> - podaje rodzaje sukcesji (sukcesja pierwotna i wtórna) - klasyfikuje rodzaje ekosystemów (ekosystemy naturalne, półnaturalne,	<i>Uczeń:</i> - konstruuje proste łańcuchy troficzne i sieci pokarmowe - wyjaśnia zjawisko krążenia materii i przepływu energii w ekosystemie - tworzy łańcuchy pokarmowe dowolnego ekosystemu - na podstawie schematów opisuje krążenie węgla i azotu	<i>Uczeń:</i> - określa zależności pokarmowe i poziomy troficzne w ekosystemie na podstawie fragmentów sieci pokarmowych - omawia schematy obiegu węgla i obiegu azotu w przyrodzie - porównuje sukcesję	<i>Uczeń:</i> - wyjaśnia, dlaczego materia krąży w ekosystemie, a energia przez niego przepływa - uzasadnia, że obecność w środowisku substancji toksycznych może spowodować ich kumulowanie w organiz-	<i>Uczeń:</i> - uzasadnia, która biocenoza będzie bardziej stabilna – uboga w gatunki czy różnorodna - na podstawie schematu krążenia węgla podaje przykłady działań człowieka, które mogą

	sztuczne) • przedstawia zależności pokarmowe w biocenozie w postaci łańcucha pokarmowego • nazywa poziomy troficzne w łańcuchu pokarmowym i sieci pokarmowej	w przyrodzie • przedstawia sukcesję jako proces przemian ekosystemu w czasie, który skutkuje zmianą składu gatunkowego	pierwotną z sukcesją wtórną	mach • wskazuje i charakteryzuje grupy organizmów biorących udział w obiegu węgla i azotu	spowodować zmniejszenie ilości dwutlenku węgla w atmosferze
28. Czym jest różnorodność biologiczna?	<i>Uczeń:</i> • definiuje pojęcia: <i>różnorodność biologiczna, biom, biosfera</i> • wymienia typy różnorodności biologicznej (gatunkowa, genetyczna, ekosystemowa) • wymienia główne czynniki geograficzne kształtujące różnorodność gatunkową i ekosystemową Ziemi	<i>Uczeń:</i> • charakteryzuje typy różnorodności biologicznej • charakteryzuje wybrane biomy • wymienia typy działań człowieka, które w największym stopniu mogą wpływać na bioróżnorodność	<i>Uczeń:</i> • wyjaśnia wpływ człowieka na różnorodność biologiczną • przedstawia przykłady miejsc na Ziemi charakteryzujących się szczególnym bogactwem gatunkowym • na podstawie wykresu obrazującego liczbę mieszkańców w ostatnich stuleciach podaje prognozę zmiany liczby mieszkańców i jej prawdopodobne konsekwencje dla bioróżnorodności	<i>Uczeń:</i> • wykazuje wpływ działalności człowieka na różnorodność biologiczną • wyjaśnia, jakie czynniki środowiskowe sprzyjają występowaniu ekosystemów o dużej różnorodności gatunkowej	<i>Uczeń:</i> • wykazuje związek pomiędzy rozmieszczeniem biomów a warunkami klimatycznymi na kuli ziemskiej • ocenia, które działania człowieka są największymi zagrożeniami dla bioróżnorodności
29. Ochrona różnorodności biologicznej	<i>Uczeń:</i> • definiuje pojęcia: <i>restytucja, reintrodukcja, zrównoważony rozwój</i> • wymienia formy ochrony przyrody • przedstawia formy ochrony indywidualnej • wymienia formy współpracy międzynarodowej prowadzonej w celu ochrony różnorodności biologicznej	<i>Uczeń:</i> • podaje przykłady restytuowanych gatunków • przedstawia istotę zrównoważonego rozwoju • wskazuje różnice między czynną a bierną ochroną przyrody	<i>Uczeń:</i> • uzasadnia konieczność zachowania tradycyjnych odmian roślin oraz tradycyjnych ras zwierząt dla zachowania różnorodności genetycznej • opisuje międzynarodowe formy współpracy podejmowane w celu ochrony różnorodności biologicznej	<i>Uczeń:</i> • wyjaśnia znaczenie restytucji i reintrodukcji gatunków dla zachowania różnorodności biologicznej • podaje przykłady działań, które można podjąć w życiu codziennym w celu ochrony przyrody i bioróżnorodności i uzasadnia swój wybór	<i>Uczeń:</i> • uzasadnia konieczność współpracy międzynarodowej w celu ochrony różnorodności biologicznej • 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”

Autor: Małgorzata Miękus