

Przedmiot: biologia, kl. IV GR i IV TI - wg nowej podstawy programowej

Wymagania edukacyjne z biologii dla klasy czwartej szkoły ponadpodstawowej w zakresie podstawowym.

Biologia na czasie 3. Zakres podstawowy.

Temat	Poziom wymagań				
	ocena dopuszczająca	ocena dostateczna	ocena dobra	ocena bardzo dobra	ocena celująca
		Uczeń posiada wiedzę i umiejętności na ocenę dopuszczającą a ponadto	Uczeń posiada wiedzę i umiejętności na ocenę dostateczną a ponadto	Uczeń posiada wiedzę i umiejętności na ocenę dobrą a ponadto	Uczeń posiada wiedzę i umiejętności na ocenę bardzo dobrą a ponadto
Rozdział 1. Genetyka molekularna					
1. Gen a genom. Budowa i rola kwasów nukleinowych	Uczeń: definiuje pojęcia: <i>gen</i> , <i>chromosom</i> , <i>chromatyna</i> , <i>nukleotyd</i> , <i>replikacja DNA</i> przedstawia budowę genu organizmu eukariotycznego podaje funkcje DNA	Uczeń: wyjaśnia, na czym polega komplementarność zasad azotowych w cząsteczce DNA określa sekwencję nukleotydów w jednej nici DNA na podstawie znanej sekwencji	Uczeń: oblicza procentowy skład nukleotydów w danym fragmencie DNA, posługując się zasadą komplementarności opisuje organizację materiału genetycznego	Uczeń: omawia przebieg replikacji DNA wskazuje różnice między genami ciągłymi a genami nieciągłymi charakteryzuje etapy upakowania DNA w	Uczeń: - wykazuje rolę replikacji w zachowaniu niezmienionej informacji genetycznej - uzasadnia konieczność zachodzenia

	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	nukleotydów w drugiej nici charakteryzuje budowę RNA przedstawia istotę procesu replikacji DNA definiuje pojęcia: <i>ekson</i>, <i>intron</i>	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	jądrze komórkowym wykazuje związek między genami a cechami organizmu	replikacji DNA przed podziałem komórki wykazuje znaczenie poprawności kopiowania DNA podczas replikacji DNA
2. Kod genetyczny	<i>Uczeń:</i> - definiuje pojęcia: <i>kod genetyczny</i>, <i>kodon</i>, <i>nić matrycowa DNA</i>, <i>nić kodująca DNA</i> - wymienia cechy kodu genetycznego - wyjaśnia znaczenie kodonu START i kodonu STOP	<i>Uczeń:</i> - charakteryzuje cechy kodu genetycznego - analizuje tabelę kodu genetycznego - wskazuje na kod genetyczny jako sposób zapisu informacji genetycznej	<i>Uczeń:</i> - wyjaśnia różnice między kodem genetycznym a informacją genetyczną - zapisuje sekwencję aminokwasów łańcucha polipeptydowego na podstawie sekwencji nukleotydów mRNA	<i>Uczeń:</i> - wyjaśnia zasadę kodowania informacji genetycznej przez kolejne trójki nukleotydów DNA - na podstawie tabeli kodu genetycznego tworzy przykładowy fragment mRNA, który	<i>Uczeń:</i> - korzystając z różnych źródeł wiedzy, charakteryzuje inne cechy kodu genetycznego niż te podane w podręczniku - oblicza liczbę nukleotydów i kodonów kodujących

				koduje przedstawiony łańcuch aminokwasów	określoną liczbę aminokwasów oraz liczbę aminokwasów kodowaną przez określoną liczbę nukleotydów i kodonów
Rozdział 2. Genetyka klasyczna					
3. I prawo Mendla. Krzyżówka testowa	<i>Uczeń:</i> - definiuje pojęcia: <i>allel</i>, <i>allel dominujący</i>, <i>allel recesywny</i>, <i>genotyp</i>, <i>fenotyp</i>, <i>homozygota</i>, <i>heterozygota</i>, <i>krzyżówka testowa</i> - podaje treść I prawa Mendla - przedstawia sposób zapisu literowego alleli dominujących i recesywnych oraz genotypów homozygot (dominujących i recesywnych) oraz hetero-zygot - przedstawia za pomocą szachownicy Punnetta przebieg dziedziczenia określonej cechy zgodnie z I prawem Mendla - wymienia przykłady cech dominujących i recesywnych człowieka	<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 genetyczną - określa stosunek fenotypowy w pokoleniach potomnych	<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

		• podaje rodzaje gamet wytwarzanych przez homozygoty i heterozygoty			
4. 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
5. Inne sposoby dziedziczenia cech	<i>Uczeń:</i> • definiuje pojęcia: <i>allele wielokrotne</i>, <i>kodominacja</i>, • wskazuje różnice między dziedziczeniem cech w przypadku dominacji pełnej i dominacji niepełnej	<i>Uczeń:</i> • omawia zjawisko kodominacji i dziedziczenia alleli wielokrotnych na podstawie analizy dziedziczenia grup krwi u ludzi w układzie ABO • wykonuje krzyżówki dotyczące dziedziczenia grup krwi • określa prawdopodobieństwo	<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	<i>Uczeń:</i> • rozwiązuje krzyżówki genetyczne dotyczące dziedziczenia wielogenowego	<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

		wystąpienia określonego fenotypu u potomstwa w wypadku dziedziczenia alleli wielokrotnych	• interpretuje wyniki krzyżówek genetycznych dotyczących dominacji niepełnej, kodominacji i alleli wielokrotnych		• wyjaśnia, na czym polega zjawisko pleiotropii
6. Chromosomowa teoria dziedziczenia	<i>Uczeń:</i>	<i>Uczeń:</i>	<i>Uczeń:</i>	<i>Uczeń:</i>	<i>Uczeń:</i>
7. 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> • uzasadnia, że dziedziczenie cech sprzężonych z płcią jest niezgodne z II prawem Mendla
8. Zmienność organizmów. Mutacje	<i>Uczeń:</i>	<i>Uczeń:</i> • opisuje rodzaje zmienności genetycznej	<i>Uczeń:</i> • porównuje zmienność genetyczną	<i>Uczeń:</i> • określa, jakie zmiany w sekwencji	<i>Uczeń:</i> • wyjaśnia przyczyny zmienności

	definiuje pojęcia: <i>zmienność mutacja, rekombinacja</i> podaje rodzaje zmienności genetycznej podaje przykłady czynników mutagennych wymienia rodzaje mutacji genowych i chromosomowych	• podaje przykłady skutków działania wybranych czynników mutagennych • rozpoznaje na schematach różne rodzaje mutacji genowych i mutacji chromosomowych • podaje skutki mutacji genowych	rekombinacyjną ze zmiennością genetyczną mutacyjną • określa przyczyny zmienności genetycznej • podaje przykłady pozytywnych i negatywnych skutków mutacji • charakteryzuje rodzaje mutacji genowych i mutacji chromosomowych • wyjaśnia znaczenie plastyczności fenotypów • wyjaśnia, na czym polega transformacja nowotworowa	aminokwasów może wywołać mutacja polegająca na zamianie jednego nukleotydu na inny • 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	obserwowanej w wypadku organizmów o identycznych genotypach • uzasadnia konieczność podjęcia działań zmniejszających ryzyko narażania się na czynniki mutagenne i podaje przykłady takich działań • wyjaśnia znaczenie mutacji w przebiegu ewolucji
9. 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	<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	<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	<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,	<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

	chromosomowe człowieka wskazuje na podłoże genetyczne chorób jednogenowych oraz aberracji chromosomowych człowieka	aberracjami chromosomowymi • analizuje rodowody genetyczne dotyczące sposobu dziedziczenia wybranej cechy	w obrębie tych grup na te, które są uwarunkowane allelem recesywnym, i te, które są warunkowane allelem dominującym	fenyloketonuria, anemia sierpowata, albinizm, płasawica Huntingтона, hemofilia, daltonizm, dystrofia mięśniowa Duchenne’a, krzywica oporna na witaminę D₃, zespół Klinefeltera, zespół Turnera, zespół Downa)	• charakteryzuje wybrane choroby genetyczne oraz aberracje chromosomowe człowieka
Rozdział 3. Biotechnologia					
10. Biotechnologia tradycyjna	<i>Uczeń:</i> • definiuje pojęcie <i>biotechnologia</i> • rozróżnia biotechnologię tradycyjną i biotechnologię molekularną • wymienia przykłady produktów otrzymywanych metodami biotechnologii tradycyjnej	<i>Uczeń:</i> • wskazuje różnice między biotechnologią tradycyjną a biotechnologią molekularną • przedstawia przykłady zastosowania fermentacji alkoholowej i fermentacji mleczanowej w przemyśle spożywczym	<i>Uczeń:</i> • opisuje na wybranych przykładach zastosowania biotechnologii tradycyjnej w przemyśle farmaceutycznym, rolnictwie, biodegradacji, oczyszczaniu ścieków i przemyśle spożywczym	<i>Uczeń:</i> • wykazuje, że rozwój biotechnologii tradycyjnej przyczynił się do poprawy jakości życia człowieka	<i>Uczeń:</i> • dowodzi, że biotechnologia tradycyjna przyczynia się do ochrony środowiska • dowodzi pozytywnego oraz negatywnego znaczenia zachodzenia fermentacji dla człowieka • na podstawie dostępnych źródeł

	• podaje przykłady wykorzystywania metod biotechnologii tradycyjnej w przemyśle farmaceutycznym, rolnictwie, w oczyszczaniu ścieków i przemyśle spożywczym				informacji, wyjaśnia rolę fermentacji w innym rodzaju przemysłu niż przemysł spożywczy
11. Podstawowe techniki inżynierii genetycznej	<i>Uczeń:</i> • definiuje pojęcie <i>inżynieria genetyczna</i> • wymienia nazwy technik inżynierii genetycznej: 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 (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 • 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
12. Organizmy zmodyfikowane genetycznie	<i>Uczeń:</i> • definiuje pojęcia: <i>organizm zmodyfikowany genetycznie(GMO), organizm transgeniczny</i> • wymienia przykłady korzyści i zagrożeń	<i>Uczeń:</i> • charakteryzuje GMO i organizmy transgeniczne • przedstawia możliwe skutki stosowania GMO dla zdrowia człowieka, rolnictwa oraz bioróżnorodności	<i>Uczeń:</i> • omawia sposoby otrzymywania organizmów transgenicznych • wskazuje cele tworzenia organizmów	<i>Uczeń:</i> • przedstawia przykłady organizmów transgenicznych zmodyfikowanych genetycznie, które wykorzystuje się w medycynie	<i>Uczeń:</i> • wyjaśnia, czym są i jakie pełnią funkcje wektory wykorzystywane w tworzeniu organizmów transgenicznych

	wynikających ze stosowania GMO	wskazuje różnice między GMO a organizmem transgenicznym	zmodyfikowanych genetycznie ocenia rzetelność przekazu medialnego na temat GMO		charakteryzuje sposoby zapobiegania zagrożeniom związanym ze stosowaniem GMO
13. Biotechnologia molekularna – szanse i zagrożenia	<i>Uczeń:</i> definiuje pojęcie <i>terapia genowa</i>	<i>Uczeń:</i> wymienia cele terapii genowej	<i>Uczeń:</i> - 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	<i>Uczeń:</i> dyskutuje o problemach społecznych i etycznych związanych z rozwojem inżynierii genetycznej i biotechnologii molekularnej
Rozdział 4. Ewolucja organizmów					
14. 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	<i>Uczeń:</i> definiuje pojęcia: <i>dywergencja, konwergencja</i> podaje przykłady dowodów ewolucji z zakresu embriologii, anatomii porównawczej, biogeografii i biochemii	<i>Uczeń:</i> wymienia przykłady dywergencji i konwergencji wyjaśnia różnice między konwergencją a dywergencją wyjaśnia różnice między cechami atawistycznymi	<i>Uczeń:</i> wykazuje znaczenie badania skamieniałości, form pośrednich oraz organizmów należących do żywych skamienia-	<i>Uczeń:</i> wyjaśnia, w jaki sposób wykształca się antybiotykooporność u bakterii

	wymienia przykłady atawizmów i narządów szczątkowych	wyjaśnia przyczyny podobieństw i różnic w budowie narządów homologicznych podaje powody, dla których pewne grupy organizmów nazywa się żywymi skamieniałościami	a narządami szczątkowymi rozpoznaje, na podstawie opisu, schematu, rysunku, konwergencję i dywergencję	łości w poznaniu przebiegu ewolucji określa pokrewieństwo między organizmami na podstawie drzewa filogenetycznego	
15. Dobór naturalny – główny mechanizm ewolucji	<i>Uczeń:</i> - definiuje pojęcie <i>dobór naturalny</i> - porównuje dobór naturalny z doбором 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
16. Ewolucja na poziomie populacji. Specjacja	<i>Uczeń:</i> - definiuje pojęcia: <i>pula genowa, gatunek, specjacja</i> - podaje przyczyny zmian częstości występowania alleli w populacji	<i>Uczeń:</i> - charakteryzuje przyczyny zmian częstości występowania alleli w populacji - przedstawia gatunek jako izolowaną pulę genową - wyjaśnia na przykładach, na czym polega specjacja	<i>Uczeń:</i> 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> wykazuje znaczenie mechanizmów izolacji rozrodczej w procesie specjacji i podaje ich przykłady

18. Antropogeneza	<i>Uczeń:</i> - definiuje pojęcia: <i>antropogeneza</i>, - wymienia podobieństwa między człowiekiem a innymi naczelnymi - wymienia różnice między człowiekiem a innymi człekokształtnymi - określa stanowisko systematyczne człowieka	<i>Uczeń:</i> wymienia nazwy przedstawicieli człekokształtnych na podstawie drzewa rodowego określa pokrewieństwo człowieka z innymi zwierzętami	<i>Uczeń:</i> - omawia zmiany, które zaszły podczas ewolucji człowieka - przedstawia tendencję zmian ewolucyjnych w ewolucji człowieka	<i>Uczeń:</i> wykazuje pokrewieństwo człowieka z innymi naczelnymi	<i>Uczeń:</i> analizuje różnorodne źródła informacji dotyczące ewolucji człowieka
Rozdział 5. Ekologia i różnorodność biologiczna					
19. 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	<i>Uczeń:</i> uzasadnia, że istnieje związek między zakresem tolerancji organizmów a ich rozmieszczeniem na Ziemi	<i>Uczeń:</i> na podstawie informacji z podręcznika porównuje siedliska oraz nisze ekologiczne wybranych gatunków organizmów	<i>Uczeń:</i> na podstawie informacji z różnych źródeł porównuje siedliska oraz nisze ekologiczne wybranych gatunków organizmów

		gatunków na wybrany czynnik środowiska			
20. Cechy populacji	<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)	<i>Uczeń:</i> - 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	<i>Uczeń:</i> - określa wpływ wybranych czynników na liczebność i rozrodność populacji - charakteryzuje niezależne od zagęszczenia czynniki ograniczające liczebność populacji - opisuje, w jaki sposób migracje wpływają na liczebność populacji	<i>Uczeń:</i> - przewiduje zmiany liczebności populacji na podstawie danych dotyczących jej liczebności, rozrodności, śmiertelności oraz migracji osobników - określa możliwości rozwoju danej populacji na podstawie analizy piramidy płci i wieku	<i>Uczeń:</i> - 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
21. 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	<i>Uczeń:</i> - analizuje cykliczne zmiany liczebności populacji w układzie zjadający–zjadany - wyjaśnia, jakie znaczenie ma mikoryza (współzycie 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

			pasożyty, drapieżniki i roślinożercy		
23. Funkcjonowanie ekosystemu	<i>Uczeń:</i> - 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	<i>Uczeń:</i> - konstruuje proste łańcuchy troficzne i sieci pokarmowe - wyjaśnia zjawisko krążenia materii i przepływu energii w ekosystemie - tworzy łańcuchy pokarmowe dowolnego ekosystemu	<i>Uczeń:</i> - określa zależności pokarmowe i poziomy troficzne w ekosystemie na podstawie fragmentów sieci pokarmowych - konstruuje złożone łańcuchy troficzne i sieci pokarmowe	<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 organizmach	<i>Uczeń:</i> uzasadnia, która biocenoza będzie bardziej stabilna – uboga w gatunki czy różnorodna
23. 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	<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	<i>Uczeń:</i> - wyказuje wpływ działalności człowieka na różnorodność biologiczną - wyjaśnia, jakie czynniki środowiskowe sprzyjają występowaniu ekosystemów o dużej różnorodności gatunkowej	<i>Uczeń:</i> - wyказuje związek pomiędzy rozmieszczeniem biomów a warunkami klimatycznymi na kuli ziemskiej - ocenia, które działania człowieka są największymi zagrożeniami dla bioróżnorodności

	gatunkową i ekosystemową Ziemi		liczby mieszkańców i jej prawdopodobne konsekwencje dla bioróżnorodności		
24. 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

Agnieszka Kruszewska