

Wymagania edukacyjne. Klasa 3. Zakres podstawowy. NOWA Biologia na czasie 3. 2026/2027

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	<i>Uczeń:</i> - definiuje pojęcia: <i>gen, chromosom, nukleotyd, chromatyna, replikacja DNA</i> - przedstawia budowę genu organizmu eukariotycznego - podaje funkcje DNA - przedstawia budowę chromosomu - określa rolę DNA jako nośnika informacji genetycznej - wymienia rodzaje RNA - podaje rolę poszczególnych rodzajów RNA - opisuje strukturę przestrzenną cząsteczki DNA	<i>Uczeń:</i> - 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 - charakteryzuje strukturę nukleotydu DNA i RNA - definiuje pojęcia: <i>ekson, intron</i> - wyjaśnia znaczenie biologiczne kwasów nukleinowych	<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 - porównuje strukturę i funkcje DNA z budową i funkcjami	<i>Uczeń:</i> - omawia przebieg replikacji DNA - charakteryzuje etapy upakowania DNA w jądrze komórkowym - wykazuje związek między genami a cechami organizmu - wyjaśnia sposób łączenia się nukleotydów w DNA	<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

				RNA		
2.	Kod genetyczny	<i>Uczeń:</i> - definiuje pojęcia: <i>kod genetyczny, kodon, nić matrycowa DNA, 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 - wyjaśnia w jaki sposób odczytywany jest kod genetyczny - określa sekwencję aminokwasów w białku na podstawie sekwencji nukleotydów w DNA	<i>Uczeń:</i> - wyjaśnia różnice między kodem genetycznym a informacją genetyczną - określa sekwencję nukleotydów mRNA na podstawie łańcucha aminokwasów	<i>Uczeń:</i> - wyjaśnia zasadę kodowania informacji genetycznej przez kolejne trójki nukleotydów DNA - na podstawie tabeli kodu genetycznego tworzy przykładowy fragment mRNA, który koduje przedstawiony łańcuch aminokwasów	<i>Uczeń:</i> 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, translacja, transkrypcja</i> - wymienia etapy ekspresji genów - wskazuje miejsca zachodzenia transkrypcji i translacji w komórce - podaje rolę polimerazy RNA w procesie transkrypcji	<i>Uczeń:</i> - omawia przebieg transkrypcji i translacji - wyjaśnia, jaką rolę odgrywa tRNA w procesie translacji - podaje znaczenie modyfikacji potranskrypcyjnej - omawia rolę rybosomów w procesie translacji - przedstawia istotę regulacji ekspresji genów	<i>Uczeń:</i> - określa rolę polimerazy RNA w procesie transkrypcji - wyjaśnia istotę modyfikacji potranskrypcyjnej - ilustruje schematycznie etapy odczytywania informacji genetycznej	<i>Uczeń:</i> - podaje w jaki sposób białko uzyskuje swoje właściwości - wyjaśnia istotę regulacji ekspresji genów	<i>Uczeń:</i> uzasadnia konieczność modyfikacji potranslacyjnej i potranskrypcyjnej
4.	Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału „Genetyka molekularna”					
Rozdział 2. Genetyka klasyczna						
5.	Prawo czystości gamet. Krzyżówka testowa	<i>Uczeń:</i> definiuje pojęcia: <i>allel, allel dominujący, allel recesywny, genotyp, fenotyp, homozygota, heterozygota, krzyżówka testowa</i>	<i>Uczeń:</i> - przedstawia różnice między genotypem a fenotypem - analizuje krzyżówkę ilustrującą dziedziczenie zgodne z I prawem Mendla	<i>Uczeń:</i> - rozwiązuje jednogenowe krzyżówki genetyczne - sprawdza za pomocą krzyżówki testowej, czy osobnik jest	<i>Uczeń:</i> - wyjaśnia, dlaczego gamety mają po jednym allelu danego genu, a zygota ma dwa allele tego genu - interpretuje wyniki	<i>uczeń:</i> - analizuje wyniki nietypowych krzyżówek jednogenowych - wyjaśnia sposób wykonania

		• podaje treść I prawa Mendla -prawa czystości gamet • przedstawia sposób zapisu literowego alleli dominujących i recesywnych oraz genotypów homozygot (dominujących i recesywnych) oraz heterozygot • przedstawia za pomocą szachownicy Punnetta przebieg dziedziczenia określonej cechy zgodnie z I prawem Mendla	• wyjaśnia, jaka jest różnica między homozygotą a heterozygotą • wykonuje typowe krzyżówki genetyczne jednogenowe • określa prawdopodobieństwo wystąpienia określonych genotypów i fenotypów potomstwa na podstawie podanych genotypów rodziców • określa stosunek fenotypowy w pokoleniach potomnych • podaje rodzaje gamet wytwarzanych przez homozygoty i heterozygoty	heterozygotą • rozpoznaje na schematach krzyżówek jednogenowych genotypy i określa fenotypy rodziców i pokolenia potomnego • przedstawia wyniki krzyżówek genetycznych • określa genotypy gamet, rodziców i potomstwa w analizowanych krzyżówkach genetycznych	krzyżówek genetycznych	i znaczenie krzyżówki testowej
6.	Prawo niezależnej segregacji cech	<i>Uczeń:</i> • podaje treść II prawa Mendla • wymienia przykłady cech dominujących i recesywnych człowieka • wyjaśnia, na czym polega krzyżówka dwugenowa • określa genotypy rodziców i potomstwa w przedstawionej krzyżówce dwugenowej	<i>Uczeń:</i> • analizuje krzyżówkę dwugenową • na schematach krzyżówek dwugenowych rozpoznaje genotypy i określa fenotypy rodziców i pokolenia potomnego • określa stosunek fenotypowy w pokoleniach potomnych	<i>Uczeń:</i> • wykonuje krzyżówki testowe dwugenowe dotyczące różnych cech • interpretuje wyniki krzyżówek dwugenowych • oblicza prawdopodobieństwo wystąpienia określonych genotypów i fenotypów potomstwa na podstawie krzyżówek dwugenowych	<i>Uczeń:</i> • analizuje wyniki krzyżówek dwugenowych • wyjaśnia mechanizm dziedziczenia cech zgodnie z II prawem Mendla • rozwiązuje krzyżówkę testową dwugenową	<i>Uczeń:</i> • określa sposób wykonania i znaczenie krzyżówki dwugenowej

7.	Inne sposoby dziedziczenia cech	<i>Uczeń:</i> - definiuje pojęcia: <i>allele wielokrotne, kodominacja, dziedziczenie wielogenowe</i> - wskazuje różnice między dziedziczeniem cech w przypadku dominacji pełnej i dominacji niepełnej - rozwiązuje prostą krzyżówkę dotyczącą dziedziczenia krwi u człowieka w układzie AB0	<i>Uczeń:</i> - omawia zjawisko kodominacji i dziedziczenia alleli wielokrotnych na podstawie analizy dziedziczenia grup krwi u ludzi w układzie AB0 - 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 alleli wielokrotnych i wyjaśnia ten sposób dziedziczenia - rozwiązuje sprawnie krzyżówki genetyczne	<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 - interpretuje wyniki nietypowych krzyżówek dotyczących pełnej i niepełnej dominacji oraz alleli wielokrotnych
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	<i>Uczeń:</i> - opisuje sposób determinacji płci u człowieka - określa prawdopodobieństwo urodzenia się chłopca lub dziewczynki - określa prawdopodobieństwo wystąpienia choroby sprzężonej z płcią na przykładzie daltonizmu	<i>Uczeń:</i> - wykazuje, za pomocą krzyżówki genetycznej, że prawdopodobieństwo urodzenia się dziecka płci męskiej i żeńskiej wynosi 50% - wyjaśnia, dlaczego daltonizm występuje z większym prawdopodobieństwem u mężczyzn niż u kobiet	<i>Uczeń:</i> - porównuje dziedziczenie cech sprzężonych z płcią z dziedziczeniem cech niesprzężonych z płcią - 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	<i>Uczeń:</i> uzasadnia, że dziedziczenie cech sprzężonych z płcią przebiega inaczej od dziedziczenia zgodnego z II prawem Mendla

		- określa płeć na podstawie analizy kariotypu - określa, czym są cechy sprzężone z płcią - wymienia przykłady cech sprzężonych z płcią		wykonuje krzyżówki genetyczne dotyczące dziedziczenia cech sprzężonych z płcią	recesywnym, i te, które są warunkowane allelem dominującym	
9.	Zmienność organizmów. Mutacje	<i>Uczeń:</i> - definiuje pojęcia: <i>zmienność genetyczna, rekombinacja, mutacja</i> - podaje rodzaje zmienności genetycznej - podaje przykłady czynników mutagennych - wymienia rodzaje mutacji genowych i chromosomowych - podaje skutki mutacji dla zdrowia człowieka	<i>Uczeń:</i> - opisuje rodzaje zmienności genetycznej - podaje przykłady skutków działania wybranych czynników mutagennych - rozpoznaje na schematach różne rodzaje mutacji genowych i mutacji chromosomowych - podaje skutki mutacji genowych - określa przyczyny zmienności genetycznej - przedstawia istotę transformacji genetycznej	<i>Uczeń:</i> - porównuje zmienność genetyczną rekombinacyjną ze zmiennością genetyczną mutacyjną - podaje przykłady pozytywnych i negatywnych skutków mutacji - charakteryzuje rodzaje mutacji genowych i mutacji chromosomowych - przedstawia transformację nowotworową komórek jako następstwo mutacji w obrębie genów kodujących białka regulujące cykl komórkowy oraz odpowiedzialne za naprawę DNA	<i>Uczeń:</i> - określa, jakie zmiany w sekwencji aminokwasów może wywołać mutacja polegająca na zamianie jednego nukleotydu na inny - określa skutki mutacji genowych dla kodowanego przez dany gen łańcucha polipeptydowego - wyказuje związek pomiędzy narażeniem organizmu na działanie czynników mutagennych a zwiększonym ryzykiem wystąpienia chorób nowotworowych	<i>Uczeń:</i> - uzasadnia konieczność podjęcia działań zmniejszających ryzyko narażania się na czynniki mutagenne i podaje przykłady takich działań - wyjaśnia znaczenie mutacji w przebiegu ewolucji
10.	Choroby i	<i>Uczeń:</i>	<i>Uczeń:</i>	<i>Uczeń:</i>	<i>Uczeń:</i>	<i>Uczeń:</i>

	zaburzenia genetyczne człowieka	- definiuje pojęcia: <i>choroba genetyczna</i>, <i>aberracje chromosomowe</i>, <i>rodowód genetyczny</i> - wymienia przykłady chorób jednogenowych człowieka (daltonizm, hemofilia, mukowiscydoza, płasawica Huntingtona) - podaje wybrane aberracje chromosomowe człowieka (zespół Downa) - przedstawia elementy rodowodów charakterystyczne dla różnych typów dziedziczenia	- klasyfikuje choroby genetyczne ze względu na ich przyczynę - wymienia objawy chorób uwarunkowanych mutacjami jednogenowymi oraz aberracjami chromosomowymi - porównuje całkowitą liczbę chromosomów w kariotypie osób z różnymi aberracjami chromosomowymi - wskazuje na podłoże genetyczne chorób jednogenowych oraz aberracji chromosomowych u człowieka	- ustala sposób dziedziczenia chorób genetycznych na podstawie rodowodu - analizuje rodowody genetyczne dotyczące sposobu dziedziczenia wybranej cechy (dziedziczenie autosomalne i sprzężone z płcią)	- na podstawie przykładowych rodowodów określa, czy wybrana cecha jest dziedziczona recesywnie czy dominująco - wykazuje, na podstawie analizy rodowodu lub kariotypu, podłoże genetyczne chorób człowieka (mukowiscydoza, płasawica Huntingtona, hemofilia, daltonizm, zespół Downa)	- 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.	Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału „Genetyka klasyczna”					
Rozdział 3. Biotechnologia						
12.	Biotechnologia tradycyjna	<i>Uczeń:</i> - definiuje pojęcie <i>biotechnologia</i> - rozdziela biotechnologię tradycyjną i biotechnologię molekularną - wymienia przykłady	<i>Uczeń:</i> - wskazuje różnice między biotechnologią tradycyjną a biotechnologią molekularną - przedstawia przykłady zastosowania fermentacji alkoholowej i fermentacji	<i>Uczeń:</i> opisuje na wybranych przykładach zastosowania biotechnologii tradycyjnej w przemyśle farmaceutycznym, w	<i>Uczeń:</i> - wykazuje, że rozwój biotechnologii tradycyjnej przyczynił się do poprawy jakości życia człowieka - analizuje wykorzystywanie	<i>Uczeń:</i> - dowodzi, że biotechnologia tradycyjna przyczynia się do ochrony środowiska - dowodzi pozytywnego oraz

		produktów otrzymywanych metodami biotechnologii tradycyjnej • podaje przykłady wykorzystywania metod biotechnologii tradycyjnej w przemyśle farmaceutycznym, rolnictwie, gospodarce odpadami i w oczyszczaniu ścieków i przemyśle spożywczym	mleczanowej w przemyśle spożywczym • wyjaśnia czym są szczepionki glebowe i jakie są skutki ich stosowania	gospodarce odpadami i w oczyszczaniu ścieków, rolnictwie i w przemyśle spożywczym	naturalnych procesów i interakcji między organizmami w rolnictwie, ochronie środowiska w przemyśle spożywczym i farmaceutycznym	negatywnego znaczenia zachodzenia fermentacji dla człowieka • na podstawie dostępnych źródeł informacji, wyjaśnia rolę fermentacji w innym rodzaju przemysłu niż przemysł spożywczy
13.	Podstawowe techniki inżynierii genetycznej	<i>Uczeń:</i> • definiuje pojęcia <i>inżynieria genetyczna, profil genetyczny</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 medycynie sądowej, kryminalistyce, 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 i 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
14.	Organizmy zmodyfikowane genetycznie	<i>Uczeń:</i> • definiuje pojęcia: <i>organizm zmodyfikowany genetycznie (GMO), organizm transgeniczny</i>	<i>Uczeń:</i> • charakteryzuje GMO i organizmy transgeniczne • przedstawia możliwe skutki stosowania GMO dla zdrowia człowieka,	<i>Uczeń:</i> • wskazuje cele tworzenia organizmów zmodyfikowanych genetycznie	<i>Uczeń:</i> • przedstawia przykłady organizmów transgenicznych i zmodyfikowanych genetycznie, które	<i>Uczeń:</i> • charakteryzuje sposoby zapobiegania zagrożeniom związanym ze

		wymienia przykłady korzyści i zagrożeń wynikających ze stosowania GMO w przemyśle farmaceutycznym, rolnictwie i ogrodnictwie	rolnictwa oraz bioróżnorodności wskazuje różnice między GMO a organizmem transgenicznym	ocenia rzetelność przekazu medialnego na temat GMO	wykorzystuje się w medycynie	stosowaniem GMO
15.	Biotechnologia molekularna – szanse i zagrożenia	<i>Uczeń:</i> - przedstawia ogólną zasadę działania terapii genowej - rozumie znaczenie pojęcia poradnictwo genetyczne	<i>Uczeń:</i> przedstawia sytuację, w których zasadne jest korzystanie z poradnictwa genetycznego	<i>Uczeń:</i> - wymienia korzyści i zagrożenia wynikające ze stosowania osiągnięć biotechnologii molekularnej - wyjaśnia znaczenie poradnictwa genetycznego w planowaniu rodziny i we wczesnym leczeniu chorób genetycznych	<i>Uczeń:</i> - 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>Uczeń:</i> na podstawie dostępnych źródeł informacji wykazuje, że terapia genowa może mieć w niedalekiej przyszłości szerokie zastosowanie w medycynie
16.	Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału „Biotechnologia”					
Rozdział 4. Ewolucja organizmów						
17.	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	<i>Uczeń:</i> - definiuje pojęcia: <i>dywergencja, konwergencja</i> - podaje przykłady pośrednich dowodów ewolucji z zakresu embriologii, anatomii porównawczej,	<i>Uczeń:</i> - charakteryzuje konwergencję i dywergencję oraz podaje ich przykłady - wyjaśnia różnice między cechami atawistycznymi	<i>Uczeń:</i> wykazuje znaczenie badania skamieniałości, form pośrednich oraz organizmów należących do żywych skamieniałości w	<i>Uczeń:</i> wyjaśnia, w jaki sposób wykształca się u bakterii antybiotykooporność

		oraz podaje ich przykłady - wymienia przykłady atawizmów i narządów szczątkowych - wskazuje różnice między konwergencją a dywergencją	biogeografii i biochemii - 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	poznaniu przebiegu ewolucji określa pokrewieństwo między organizmami na podstawie drzewa filogenetycznego	
18.	Dobór naturalny – główny mechanizm ewolucji	<i>Uczeń:</i> - definiuje pojęcie <i>dobór naturalny</i> - wymienia rodzaje doboru naturalnego - podaje znaczenie doboru naturalnego - przedstawia znaczenia zmienności genetycznej w procesie ewolucji	<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 - wyjaśnia znaczenie doboru naturalnego	<i>Uczeń:</i> - wykazuje, że dzięki doborowi naturalnemu organizmy zyskują nowe cechy adaptacyjne - wykazywanie znaczenia zmienności genetycznej w procesie ewolucji	<i>Uczeń:</i> wyjaśnia, jakie znaczenie ma działanie doboru naturalnego w procesie powstawania gatunków
19.	Ewolucja na poziomie populacji. Specjacja	<i>Uczeń:</i> - definiuje pojęcia: <i>gatunek, pula genowa gatunku, specjacja</i> - przedstawia specjację jako mechanizm powstawania gatunków - podaje rodzaje specjacji	<i>Uczeń:</i> - przedstawia gatunek jako izolowaną pulę genową - wyjaśnia na przykładach, na czym polega specjacja - omawia specjację zachodzącą dzięki barierom geograficznym oraz specjację bez barier geograficznych	<i>Uczeń:</i> - wykazuje zjawisko specjacji jako mechanizm powstawania gatunków - wykazuje, że bariera geograficzna uniemożliwia wymianę genów między populacjami	<i>Uczeń:</i> - charakteryzuje rodzaje specjacji - wyjaśnia czym się różni pula genowa populacji od puli genowej gatunku	<i>Uczeń:</i> wykazuje znaczenie mechanizmów izolacji rozrodczej w procesie specjacji i podaje ich przykłady
20.	Człowiek a inne naczelne	<i>Uczeń:</i> definiuje pojęcie: <i>antropogeneza</i>,	<i>Uczeń:</i> wymienia przedstawicieli człokształtnych	<i>Uczeń:</i> na podstawie drzewa rodowego wskazuje,	<i>Uczeń:</i> wykazuje pokrewieństwo	<i>Uczeń:</i> analizuje różnorodność źródeł informacji

		- wymienia podobieństwa między człowiekiem a innymi człekokształtnymi - wymienia cechy odróżniające człowieka od innych człekokształtnych	- porównuje człowieka z innymi człekokształtnymi - wymienia różnice między człowiekiem a innymi człekokształtnymi	które gatunki są ze sobą bliżej spokrewnione a które dalej oraz swój wybór uzasadnia	człowieka z innymi człekokształtnymi określa stanowisko systematyczne człowieka	dotyczące ewolucji człowieka
21.	Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału „Ewolucja organizmów”					
Rozdział 5. Ekologia i różnorodność biologiczna						
22.	Organizm w środowisku. Tolerancja ekologiczna	<i>Uczeń:</i> - definiuje pojęcia: <i>ekologia, środowisko, nisza ekologiczna, siedlisko</i> - wymienia poziomy organizacji biologicznej, które bada ekologia - klasyfikuje czynniki środowiska na biotyczne i abiotyczne - wyjaśnia, czym jest tolerancja ekologiczna - podaje przykłady bioindykatorów i ich zastosowania w bioindykacji	<i>Uczeń:</i> - przedstawia w sposób uporządkowany poziomy organizacji biologicznej, które bada ekologia - wskazuje różnice między niszą ekologiczną a siedliskiem - wyказuje znaczenie organizmów o wąskim zakresie tolerancji ekologicznej w bioindykacji - wyjaśnia, dlaczego porosty wykorzystuje się do oceny stanu czystości powietrza	<i>Uczeń:</i> interpretuje wykres ilustrujący zakres tolerancji różnych gatunków na wybrany czynnik środowiska	<i>Uczeń:</i> 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
23.	Cechy populacji	<i>Uczeń:</i> - definiuje pojęcie: <i>populacja</i> - wymienia cechy populacji (liczebność, zagęszczenie, struktura przestrzenna, struktura płciowa, struktura	<i>Uczeń:</i> - dokonuje obserwacji cech populacji wybranego gatunku - charakteryzuje rodzaje rozmieszczenia populacji i podaje przykłady gatunków, które	<i>Uczeń:</i> określa wpływ wybranych czynników na liczebność i zagęszczenie populacji	<i>Uczeń:</i> charakteryzuje niezależne od zagęszczenia czynniki ograniczające liczebność populacji	<i>Uczeń:</i> planuje i przeprowadza obserwację wybranych cech populacji (liczebność, zagęszczenie,

		wiekowa) - wymienia czynniki wpływające na liczebność i zagęszczenie populacji - wymienia rodzaje populacji (ustabilizowana, rozwijająca się, wymierająca)	reprezentują każdy z rodzajów rozmieszczenia analizuje wykresy przedstawiające typy populacji w zależności od ich struktury wiekowej			rozmieszczenie) wybranego gatunku (np. mniszka lekarskiego) np. na trawniku lub w parku
24.	Oddziaływania między organizmami. Zależności nieantagonistyczne	<i>Uczeń:</i> - klasyfikuje zależności między organizmami na antagonistyczne i nieantagonistyczne - porównuje mutualizm obligatoryjny z mutualizmem fakultatywnym - definiuje pojęcia <i>mutualizm i komensalizm</i>	<i>Uczeń:</i> - wskazuje różnice między mutualizmem fakultatywnym a obligatoryjnym - podaje przykłady organizmów pomiędzy którymi występują zależności nieantagonistyczne - określa, jakie korzyści dla organizmów obu stron wynikają z mutualizmu obligatoryjnego i fakultatywnego	<i>Uczeń:</i> - porównuje drapieżnictwo, pasożytnictwo i roślinożerność - wyjaśnia, jakie znaczenie dla funkcjonowania ekosystemu mają pasożyty, drapieżniki i roślinożercy	<i>Uczeń:</i> - wyjaśnia, jakie znaczenie ma mikoryza (współżycie roślin z grzybami) dla upraw leśnych - określa, jakie korzyści dla organizmów obu stron wynikają z mutualizmu obligatoryjnego i fakultatywnego	<i>Uczeń:</i> podaje przykłady zależności nieantagonistycznych występujących w różnych ekosystemach
25.	Zależności antagonistyczne	<i>Uczeń:</i> - wyjaśnia terminy: <i>zależności antagonistyczne, mimetyzm</i> - przedstawia mutualizm obligatoryjny i mutualizm fakultatywnym, komensalizm i roślinożerność	<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	<i>Uczeń:</i> - analizuje cykliczne zmiany liczebności populacji w układzie zjadający–zjadany - analizuje przykłady zależności antagonistycznych w ekosystemie - przedstawia adaptacje	<i>Uczeń:</i> - wyjaśnia przyczyny i skutki konkurencji międzygatunkowej i konkurencji wewnątrzgatunkowej - wyjaśnia, jakie znaczenie dla funkcjonowania ekosystemu mają

		wymienia skutki konkurencji międzygatunkowej i konkurencji wewnątrzgatunkowej	na podstawie schematu przedstawia zmiany liczebności w populacji w układzie zjadający i zjadany	porównuje drapieżnictwo, pasożytnictwo i roślinożerność	obronne ofiar drapieżników, żywicieli pasożytów oraz zjadanych roślin	pasożyty, drapieżniki i roślinożercy
26.	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	<i>Uczeń:</i> - określa zależności pokarmowe i poziomy troficzne w ekosystemie na podstawie fragmentów sieci pokarmowych - tworzy łańcuchy pokarmowe dowolnego ekosystemu	<i>Uczeń:</i> wyjaśnia, dlaczego materia krąży w ekosystemie, a energia przez niego przepływa	<i>Uczeń:</i> - uzasadnia, która biocenoza będzie bardziej stabilna – uboga w gatunki czy różnorodna - uzasadnia, że obecność w środowisku substancji toksycznych może spowodować ich kumulowanie w organizmach
27.	Czym jest różnorodność biologiczna?	<i>Uczeń:</i> - wyjaśnianie terminów: <i>różnorodność biologiczna, różnorodność genetyczna, różnorodność gatunkowa, różnorodność ekosystemowa</i> - definiuje pojęcia: <i>biom, biosfera</i> - wymienia typy różnorodności biologicznej	<i>Uczeń:</i> - charakteryzuje typy różnorodności biologicznej: genetycznej, gatunkowej i ekosystemowej - wymienia główne czynniki geograficzne kształtujące różnorodność gatunkową i ekosystemową Ziemi	<i>Uczeń:</i> charakteryzuje wybrane biomy lądowe i biomy wodne	<i>Uczeń:</i> omawia główne naturalne czynniki kształtujące różnorodność biologiczną Ziemi (klimat, ukształtowanie powierzchni, prądy morskie)	<i>Uczeń:</i> wykazuje związek pomiędzy rozmieszczeniem biomów a warunkami klimatycznymi na kuli ziemskiej

		(gatunkowa, genetyczna, ekosystemowa)				
28.	Wpływ człowieka na różnorodność biologiczną	<i>Uczeń:</i> - wymienia typy działań człowieka, które w największym stopniu mogą wpływać na bioróżnorodność - wymienia rodzaje zanieczyszczeń	<i>Uczeń:</i> - omawia wpływ działań człowieka na środowisko i bioróżnorodność - charakteryzuje globalne ocieplenie - charakteryzuje skutki zmian klimatycznych - omawia przyczyny i skutki niszczenia siedlisk dla danego ekosystemu	<i>Uczeń:</i> - określa, do jakich negatywnych skutków może doprowadzić działalność człowieka - określa, w jaki sposób wzrost stężenia gazów cieplarnianych prowadzi do nasilenia efektu cieplarnianego	<i>Uczeń:</i> - ocenia, które działania człowieka są największymi zagrożeniami dla bioróżnorodności - wykazuje, że niszczenie siedlisk wskutek rozwoju miast i przemysłu prowadzi do zmniejszenia bioróżnorodności	<i>Uczeń:</i> wykazuje, że działalność człowieka może być największym zagrożeniem dla bioróżnorodności
29.	Ochrona różnorodności biologicznej	<i>Uczeń:</i> - wyjaśnia terminy: <i>ochrona przyrody, ochrona gatunkowa, 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 - omawia form ochrony przyrody w Polsce (parki narodowe, rezerваты przyrody, parki krajobrazowe, obszary chronionego krajobrazu) - wyjaśnia cele programu Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000 - podaje nazwy gatunków poddanych restytucji i reintrodukcji	<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 (CITES, Konwencja o różnorodności biologicznej, Agenda 21, Natura 2000)	<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”
-----	---