

Wymagania edukacyjne z biologii dla klasy 3 Liceum Ogólnokształcącego – zakres podstawowy

Podręcznik: „NOWA Biologia na czasie” – część 3 – zakres podstawowy Jolanta Holeczek

		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 - wyказuje znaczenie polimerazy DNA w procesie replikacji - porównuje strukturę i funkcje DNA z budową i funkcjami RNA	<i>Uczeń:</i> - omawia przebieg replikacji DNA - charakteryzuje etapy upakowania DNA w jądrze komórkowym - wyказuje związek między genami a cechami organizmu - wyjaśnia sposób łączenia się nukleotydów w DNA	<i>Uczeń:</i> - wyказuje rolę replikacji w zachowaniu niezmienionej informacji genetycznej - uzasadnia konieczność zachodzenia replikacji DNA przed podziałem komórki - wyказuje 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	<i>Uczeń:</i> - charakteryzuje cechy kodu genetycznego - analizuje tabelę kodu genetycznego - wyjaśnia w jaki sposób	<i>Uczeń:</i> - wyjaśnia różnice między kodem genetycznym a informacją genetyczną - określa sekwencję nukleotydów mRNA na	<i>Uczeń:</i> - wyjaśnia zasadę kodowania informacji genetycznej przez kolejne trójki nukleotydów DNA - na podstawie tabeli kodu	<i>Uczeń:</i> oblicza liczbę nukleotydów i kodonów kodujących określoną liczbę aminokwasów oraz

		genetycznego wyjaśnia znaczenie kodonu START i kodonu STOP	odczytywany jest kod genetyczny określa sekwencję aminokwasów w białku na podstawie sekwencji nukleotydów w DNA	podstawie łańcucha aminokwasów	genetycznego tworzy przykładowy fragment mRNA, który koduje przedstawiony łańcuch aminokwasów	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
Rozdział 2. Genetyka klasyczna						
4.	Prawo czystości gamet. 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 -prawa czystości gamet - przedstawia sposób zapisu literowego alleli dominujących i recesywnych oraz genotypów homozygot (dominujących i recesywnych) oraz heterozygot - przedstawia za pomocą szachownicy Punnetta	<i>Uczeń:</i> - przedstawia różnice między genotypem a fenotypem - analizuje krzyżówkę ilustrującą dziedziczenie zgodne 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	<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 - przedstawia wyniki krzyżówek genetycznych - określa genotypy gamet, rodziców i potomstwa w analizowanych	<i>Uczeń:</i> - wyjaśnia, dlaczego gamety mają po jednym allelu danego genu, a zygota ma dwa allele tego genu - interpretuje wyniki krzyżówek genetycznych	<i>uczeń:</i> - analizuje wyniki nietypowych krzyżówek jednogenowych - wyjaśnia sposób wykonania i znaczenie krzyżówki testowej

		przebieg dziedziczenia określonej cechy zgodnie z I prawem Mendla	wytwarzanych przez homozygoty i heterozygoty	krzyżówkach genetycznych		
5.	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 testowej dwugenowej
6.	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
7.	Dziedziczenie płci. Cechy sprzężone z płcią	<i>Uczeń:</i> • definiuje pojęcia: <i>kariotyp, chromosomy płci,</i>	<i>Uczeń:</i> • opisuje sposób determinacji płci u człowieka • określa prawdopodobieństwo	<i>Uczeń:</i> • wykazuje, za pomocą krzyżówki genetycznej, że prawdopodobieństwo	<i>Uczeń:</i> • porównuje dziedziczenie cech sprzężonych z płcią z dziedziczeniem cech	<i>Uczeń:</i> • uzasadnia, że dziedziczenie cech sprzężonych z płcią

		<i>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	urodzenia się chłopca lub dziewczynki • określa prawdopodobieństwo wystąpienia choroby sprzężonej z płcią na przykładzie daltonizmu	urodzenia się dziecka płci męskiej i żeńskiej wynosi 50% • wyjaśnia, dlaczego daltonizm występuje z większym prawdopodobieństwem u mężczyzn niż u kobiet • wykonuje krzyżówki genetyczne dotyczące dziedziczenia cech sprzężonych z płcią	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 recesywnym, i te, które są warunkowane allelem dominującym	przebiega inaczej od dziedziczenia zgodnego z II prawem Mendla
8.	Zmienność organizmów. Mutacje	<i>Uczeń:</i> • definiuje pojęcia: <i>zmienność genetyczna</i>, <i>rekombinacja</i>, <i>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	<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 • wykazuje 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

				komórkowy oraz odpowiedzialne za naprawę DNA		
9.	Choroby i zaburzenia genetyczne człowieka	<i>Uczeń:</i> - definiuje pojęcia: <i>choroba genetyczna, aberracje chromosomowe, rodowód genetyczny</i> - wymienia przykłady chorób jednogenowych człowieka (daltonizm, hemofilia, mukowiscydoza, płasowica Huntingtona) - podaje wybrane aberracje chromosomowe człowieka (zespół Downa) - przedstawia elementy rodowodów charakterystyczne dla różnych typów dziedziczenia	<i>Uczeń:</i> - 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	<i>Uczeń:</i> - ustala sposób dziedziczenia chorób genetycznych na podstawie rodowodu - analizuje rodowody genetyczne dotyczące sposobu dziedziczenia wybranej cechy (dziedziczenie autosomalne i sprzężone z płcią)	<i>Uczeń:</i> - 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, płasowica Huntingtona, hemofilia, daltonizm, 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 zespół Downa jako aberracje chromosomowe autosomów
Rozdział 3. Biotechnologia						
10.	Biotechnologia tradycyjna	<i>Uczeń:</i> - definiuje pojęcie <i>biotechnologia</i> - rozdziela 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 - wyjaśnia czym są szczepionki i jakie są skutki ich	<i>Uczeń:</i> opisuje na wybranych przykładach zastosowania biotechnologii tradycyjnej w przemyśle farmaceutycznym, w gospodarce odpadami i w oczyszczaniu ścieków, rolnictwie i w	<i>Uczeń:</i> - wykazuje, że rozwój biotechnologii tradycyjnej przyczynił się do poprawy jakości życia człowieka - analizuje wykorzystywanie naturalnych procesów i interakcji między organizmami w rolnictwie, ochronie	<i>Uczeń:</i> - dowodzi, że biotechnologia tradycyjna przyczynia się do ochrony środowiska - dowodzi pozytywnego oraz negatywnego znaczenia zachodzenia fermentacji dla człowieka

		• podaje przykłady wykorzystywania metod biotechnologii tradycyjnej w przemyśle farmaceutycznym, rolnictwie, gospodarce odpadami i w oczyszczaniu ścieków i przemyśle spożywczym	stosowania	przemyśle spożywczym	środowiska w przemyśle spożywczym i farmaceutycznym	• na podstawie dostępnych źródeł informacji, wyjaśnia rolę fermentacji w innym rodzaju przemysłu niż przemysł spożywczy
11.	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
12.	Organizmy zmodyfikowane genetycznie	<i>Uczeń:</i> • definiuje pojęcia: <i>organizm zmodyfikowany genetycznie (GMO), organizm transgeniczny</i> • wymienia przykłady korzyści i zagrożeń wynikających ze stosowania GMO w przemyśle farmaceutycznym, rolnictwie i ogrodnictwie	<i>Uczeń:</i> • charakteryzuje GMO i organizmy transgeniczne • przedstawia możliwe skutki stosowania GMO dla zdrowia człowieka, rolnictwa oraz bioróżnorodności • wskazuje różnice między GMO a organizmem transgenicznym	<i>Uczeń:</i> • wskazuje cele tworzenia organizmów zmodyfikowanych genetycznie • ocenia rzetelność przekazu medialnego na temat GMO	<i>Uczeń:</i> • przedstawia przykłady organizmów transgenicznych i zmodyfikowanych genetycznie, które wykorzystuje się w medycynie	<i>Uczeń:</i> • charakteryzuje sposoby zapobiegania zagrożeniom związanym ze stosowaniem GMO
13.	Biotechnologia molekularna – szanse i zagrożenia	<i>Uczeń:</i> • przedstawia ogólną zasadę działania terapii genowej • rozumie znaczenie pojęcia	<i>Uczeń:</i> • przedstawia sytuacje, w których zasadne jest korzystanie z poradnictwa	<i>Uczeń:</i> • wymienia korzyści i zagrożenia wynikające ze stosowania osiągnięć	<i>Uczeń:</i> • omawia korzyści i zagrożenia wynikające ze stosowania terapii	<i>Uczeń:</i> • na podstawie dostępnych źródeł informacji wykazuje,

		poradnictwo genetyczne	genetycznego	biotechnologii molekularnej • wyjaśnia znaczenie poradnictwa genetycznego w planowaniu rodziny i we wczesnym leczeniu chorób genetycznych	genowej • wykazuje celowość korzystania z poradnictwa genetycznego • dyskutuje o problemach społecznych i etycznych związanych z rozwojem inżynierii genetycznej	że terapia genowa może mieć w niedalekiej przyszłości szerokie zastosowanie w medycynie
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 bezpośrednio i pośrednie dowody ewolucji oraz podaje ich przykłady • wymienia przykłady aławizmów i narządów szczątkowych • wskazuje różnice między konwergencją a dywergencją	<i>Uczeń:</i> • definiuje pojęcia: <i>dywergencja, konwergencja</i> • podaje przykłady pośrednich 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	<i>Uczeń:</i> • charakteryzuje konwergencję i dywergencję oraz podaje ich przykłady • wyjaśnia różnice między cechami atawistycznymi a narządami szczątkowymi • rozpoznaje, na podstawie opisu, schematu, rysunku, konwergencję i dywergencję	<i>Uczeń:</i> • wykazuje 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 u bakterii antybiotykooporność
15.	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

16.	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
17.	Człowiek a inne naczelne	<i>Uczeń:</i> - definiuje pojęcie: <i>antropogeneza</i>, - wymienia podobieństwa między człowiekiem a innymi człekokształtnymi - wymienia cechy odróżniające człowieka od innych człekokształtnych	<i>Uczeń:</i> - wymienia przedstawicieli człekokształtnych - porównuje człowieka z innymi człekokształtnymi - wymienia różnice między człowiekiem a innymi człekokształtnymi	<i>Uczeń:</i> na podstawie drzewa rodowego wskazuje, które gatunki są ze sobą bliżej spokrewnione a które dalej oraz swój wybór uzasadnia	<i>Uczeń:</i> - wykazuje pokrewieństwo człowieka z innymi człekokształtnymi - określa stanowisko systematyczne człowieka	<i>Uczeń:</i> analizuje różnorodne źródła informacji dotyczące ewolucji człowieka
18.						
Rozdział 5. Ekologia i różnorodność biologiczna						
19.	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 - wykazuje 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
20.	Cechy populacji	<i>Uczeń:</i> definiuje pojęcie:	<i>Uczeń:</i> dokonyuje obserwacji cech	<i>Uczeń:</i> określa wpływ	<i>Uczeń:</i> charakteryzuje niezależne	<i>Uczeń:</i> planuje

		<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)	populacji wybranego gatunku - charakteryzuje rodzaje rozmieszczenia populacji i podaje przykłady gatunków, które reprezentują każdy z rodzajów rozmieszczenia - analizuje wykresy przedstawiające typy populacji w zależności od ich struktury wiekowej	wybranych czynników na liczebność i zagęszczenie populacji	od zagęszczenia czynniki ograniczające liczebność populacji	i przeprowadza obserwację wybranych cech populacji (liczebność, zagęszczenie, rozmieszczenie) wybranego gatunku (np. mniszka lekarskiego) np. na trawniku lub w parku
21.	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> i <i>komensalizm</i>	<i>Uczeń:</i> - wskazuje różnicę 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
22.	Zależności antagonistyczne	<i>Uczeń:</i> - wyjaśnia terminy: <i>zależności antagonistyczne</i>, <i>mimetyzm</i> - przedstawia mutualizm obligatoryjny i mutualizm fakultatywny, komensalizm i roślinożerność - wymienia skutki konkurencji międzygatunkowej i konkurencji	<i>Uczeń:</i> - 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	<i>Uczeń:</i> - wyjaśnia zjawisko konkurencji międzygatunkowej i konkurencji wewnątrzgatunkowej - porównuje drapieżnictwo, pasożytnictwo i roślinożerność - 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 obronne ofiar drapieżników, żywicieli pasożytów oraz zjadanych roślin	<i>Uczeń:</i> - wyjaśnia przyczyny i skutki konkurencji międzygatunkowej i konkurencji wewnątrzgatunkowej - wyjaśnia, jakie znaczenie dla funkcjonowania ekosystemu mają pasożyty, drapieżniki i roślinożercy

23.	Funkcjonowanie ekosystemu	wewnątrzgatunkowej <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
24.	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 (gatunkowa, genetyczna, ekosystemowa)	<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
25.	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

26.	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
-----	---	--	--	---	--	--