

Wymagania edukacyjne z biologii dla klasy 4 Liceum Ogólnokształcącego -zakres rozszerzony

Podręcznik: – Biologia na czasie cz.4 , zakres rozszerzony, Wyd. Nowa Era

Dział 1. : Genetyka molekularna

- przedstawianie budowy DNA
- analizowanie kształtu cząsteczki DNA
- wyjaśnianie reguły komplementarności zasad Chargaffa
- wykazywanie roli DNA jako nośnika informacji genetycznej
- charakteryzowanie budowy RNA
- porównywanie funkcji poszczególnych rodzajów RNA
- określanie miejsc występowania RNA w komórce
- porównywanie budowy i struktury cząsteczek DNA i RNA z uwzględnieniem rodzajów wiązań występujących w tych cząsteczkach
- omawianie znaczenia RNA jako materiału genetycznego u wiroidów i niektórych wirusów
- wykazywanie, że replikacja DNA ma charakter semikonserwatywny
- analizowanie poszczególnych etapów replikacji DNA
- wyjaśnianie mechanizmu replikacji DNA, z uwzględnieniem roli enzymów: helikazy, prymazy, polimerazy DNA, ligazy
- omawianie replikacji końców cząsteczki DNA i mechanizmu działania telomerazy
- określanie mechanizmów regulacji replikacji DNA
- przedstawianie organizacji materiału genetycznego w komórce
- wykazywanie różnicy między intronem a eksonem
- wyjaśnianie terminu: *genom*
- poznawanie struktury genu
- rozróżnianie genów ciągłych i genów nieciągłych
- porównanie struktury genu organizmu prokariotycznego i eukariotycznego
- poznawanie struktury chromatyny
- analizowanie poszczególnych etapów upakowania DNA w jądrze komórkowym
- wyjaśnianie terminów: *kod genetyczny, ramka odczytu, polirybosom*
- poznawanie i wyjaśnianie cech kodu genetycznego
- analizowanie etapów odczytywania informacji genetycznej
- omawianie przebiegu transkrypcji i translacji
- opisywanie procesu obróbki potranskrypcyjnej u organizmów eukariotycznych
- przedstawianie znaczenia modyfikacji potranslacyjnej białek
- porównanie przebiegu ekspresji informacji genetycznej w komórce prokariotycznej i eukariotycznej
- charakteryzowanie przebiegu odwrotnej transkrypcji w cyklu infekcyjnym retrowirusów
- omawianie budowy cząsteczek mRNA
- określanie znaczenia i opisywanie przebiegu modyfikacji pre-mRNA
- wykazywanie roli aminoacylo-tRNA i rybosomów w translacji
- określanie znaczenia i omawianie przebiegu modyfikacji potranslacyjnej białek
- wyjaśnianie zależności między transkrypcją a translacją
- charakteryzowanie regulacji ekspresji genów w komórce eukariotycznej
- poznawanie działania czynników transkrypcyjnych
- omawianie znaczenia regulacji ekspresji genów po transkrypcji (alternatywne składanie RNA, blokowanie lub aktywowanie translacji RNA)
- omawianie regulacji dostępu do genu

Dział 2. : Genetyka klasyczna

- wyjaśnianie terminów: *gen, allel, genotyp, fenotyp, allel dominujący, allel recesywny, homozygota, heterozygota*
- poznawanie prawa czystości gamet (I prawo Mendla)
- określanie prawdopodobieństwa wystąpienia genotypów i fenotypów u potomstwa za pomocą szachownicy Punnetta

- poznawanie zasady i celu przeprowadzania krzyżówki testowej jednogenowej
- poznawanie wybranych cech człowieka, które są dziedziczone zgodnie z I prawem Mendla
- poznawanie prawa niezależnej segregacji cech (II prawo Mendla)
- określanie prawdopodobieństwa wystąpienia fenotypów u potomstwa w wypadku dziedziczenia dwóch cech
- poznawanie zasady i celu przeprowadzania krzyżówki testowej dwugenowej
- przedstawianie podstaw współczesnej genetyki klasycznej
- rozwiązywanie zadań i krzyżówek (w tym testowych) genetycznych dotyczących dziedziczenia cech według I i II prawa Mendla
- wyjaśnianie terminów: *kodominacja, gen letalny, plejotropia*
- porównywanie dziedziczenia cech przy dominacji pełnej i dominacji niepełnej
- omawianie zjawiska kodominacji
- określanie stosunku genotypów i fenotypów w przypadku kodominacji
- analizowanie dziedziczenia alleli wielokrotnych na przykładzie układu grupowego krwi AB0
- określanie prawdopodobieństwa wystąpienia danego fenotypu u potomstwa w przypadku alleli wielokrotnych warunkujących barwę sierści u wybranych zwierząt
- omawianie dziedziczenia genów dopełniających się
- określanie genotypów i fenotypów w przypadku genów dopełniających się
- wyjaśnianie zjawiska epistazy oraz dziedziczenia genów epistatycznych i hipostatycznych na przykładzie barwy sierści gryzoni
- analizowanie dziedziczenia genów kumulatywnych warunkujących barwę skóry człowieka
- określanie typów gamet wytwarzanych przez osobnika o danym genotypie
- omawianie badań Thomasa Morgana
- wyjaśnianie terminów: *chromosomy homologiczne, locus, centymorgany (cM)*
- poznanie założeń chromosomowej teorii dziedziczenia
- określanie różnicy między genami niesprzężonymi a sprzężonymi
- wyjaśnianie znaczenia *crossing-over*
- określanie genotypów i fenotypów w wypadku dziedziczenia dwóch cech sprzężonych
- sporządzanie genowej mapy chromosomu
- obliczanie odległości między genami
- określanie kolejności ułożenia genów na chromosomie na podstawie odległości między genami
- określanie proporcji fenotypów w krzyżówce testowej na podstawie odległości mapowej
- poznanie kariotypu kobiety i kariotypu mężczyzny
- poznanie mechanizmu dziedziczenia płci u człowieka
- poznanie chromosomów i genów determinujących płeć człowieka
- wyjaśnianie, na czym polega inaktywacja chromosomu X (ciałko Barra, chromatyna płciowa)
- omawianie typów chromosomowej determinacji płci u zwierząt: różnogametyczność żeńska i różnogametyczność męska
- charakteryzowanie cech sprzężonych z płcią i cech związanych z płcią oraz poznawanie ich przykładów
- określanie prawdopodobieństwa wystąpienia cechy sprzężonej z płcią na przykładzie hemofilii i daltonizmu
- omawianie sposobu przekazywania organelli półautonomicznych w procesie zapłodnienia
- zapoznanie się z przebiegiem i wynikami doświadczenia genetycznego na dziwaczku peruwiańskim
- wykazywanie, że cytoplazmatyczna męska sterility jest korzystna dla roślin
- przedstawianie przykładów dziedziczenia mitochondrialnego

Dział 3. : Zmienność organizmów

- opisywanie zmienności jako różnorodności fenotypowej osobników w populacji
- przedstawianie źródeł zmienności genetycznej rekombinacyjnej
- porównywanie zmienności genetycznej rekombinacyjnej i mutacyjnej
- porównywanie zmienności ciągłej ze zmiennością nieciągłą
- wyjaśnianie genetycznego podłoża zmienności ciągłej i nieciągłej

- charakteryzowanie źródeł zmienności genetycznej u organizmów prokariotycznych: koniugacja, transdukcja, transformacja
- wyjaśnianie terminów: *minimum, maksimum, zakres wartości, średnia, mediana, dominanta, odchylenie standardowe*
- obliczanie wartości minimum, maksimum, dominanty, odchylenia standardowego
- wykorzystywanie prostej analizy statystycznej do opisu i interpretacji wyników badań
- wyjaśnianie terminów: *mutacja, protoonkogeny, geny supresorowe*
- omawianie kryteriów podziału mutacji ze względu na: rodzaj komórek, przyczynę zmian, poziom organizacji materiału genetycznego
- charakteryzowanie mutacji somatycznych i generatywnych oraz spontanicznych i indukowanych
- poznawanie czynników mutagennych
- omawianie rodzajów mutacji genowych
- klasyfikowanie rodzajów mutacji genowych ze względu na efekt w DNA oraz ze względu na efekt w białku
- wyjaśnianie skutków mutacji zmiany ramki odczytu, mutacji typu nonsens oraz mutacji typu zmiany sensu
- omawianie mutacji chromosomowych (strukturalnych i liczbowych)
- przedstawianie podziału mutacji genowych i chromosomowych ze względu na ich skutek (neutralne, letalne i korzystne)
- omawianie przebiegu transformacji nowotworowej
- charakteryzowanie roli protoonkogenów i genów supresorowych
- analizowanie rodowodów jako metody diagnostyki chorób jednogennych
- charakteryzowanie chorób dziedziczonych w sposób autosomalny recesywny i dominujący
- omawianie chorób bloku metabolicznego (fenyloketonuria)
- charakteryzowanie chorób sprzężonych z chromosomem X, dziedziczonych recesywnie i dominująco
- określanie na podstawie analizy rodowodu lub kariotypu podłoża genetycznego wybranych chorób genetycznych człowieka (mukowiscydoza, fenyloketonuria, płasawica Huntingtona, daltonizm, hemofilia)
- analizowanie rodowodów i na ich podstawie ustalanie sposobów dziedziczenia danej cechy
- wyjaśnianie terminu: *aberracja chromosomowa*
- charakteryzowanie chorób spowodowanych mutacjami strukturalnymi i liczbowymi chromosomów (zespół Klinefeltera, zespół Turnera, zespół Downa)
- określanie na podstawie analizy rodowodu lub kariotypu podłoża genetycznego chorób człowieka (zespół Klinefeltera, zespół Turnera, zespół Downa)
- przedstawianie sytuacji, w których zasadne jest korzystanie z poradnictwa genetycznego
- analizowanie zależności między wiekiem matki a ryzykiem urodzenia dziecka z zespołem Downa

Dział 4. : Biotechnologia molekularna

- wyjaśnianie terminów: *biotechnologia, biotechnologia tradycyjna, biotechnologia molekularna*
- wskazywanie różnic między biotechnologią klasyczną a biotechnologią molekularną
- omawianie zastosowań biotechnologii tradycyjnej w przemyśle farmaceutycznym, spożywczym, rolnictwie, biodegradacji i oczyszczaniu ścieków
- podawanie przykładów produktów wytwarzanych dzięki metodom biotechnologii tradycyjnej
- przedstawianie procesów wykorzystywanych w biotechnologii tradycyjnej, w tym fermentacji alkoholowej i mleczanowej
- wyjaśnianie terminów: *inżynieria genetyczna, wektor, biblioteka genomowa, biblioteka cDNA*
- określanie roli enzymów, m.in. restrykcyjnych, ligazy, polimerazy DNA, w biotechnologii molekularnej
- charakteryzowanie technik stosowanych w inżynierii genetycznej: hybrydyzacji DNA, analizy restrykcyjnej, elektroforezy DNA, metody PCR, sekwencjonowania DNA metodą Sangera
- opisywanie zalet i wad reakcji łańcuchowej polimerazy
- uzasadnianie potrzeby tworzenia map restrykcyjnych
- omawianie techniki hybrydyzacji DNA z użyciem sondy molekularnej w celu badania, wyszukiwania i izolowania genów
- charakteryzowanie przebiegu PCR, elektroforezy, sekwencjonowania DNA
- podawanie przykładów wektorów

- określanie celu tworzenia bibliotek genomowych i bibliotek cDNA
- wyjaśnianie istoty transformacji genetycznej
- charakteryzowanie wybranych metod przeprowadzania transformacji genetycznej
- wyjaśnianie terminów: *organizm zmodyfikowany genetycznie*, *organizm transgeniczny*
- omawianie sposobów otrzymywania GMO
- poznawanie możliwości wykorzystywania mikroorganizmów zmodyfikowanych genetycznie
- omawianie sposobów otrzymywania transgenicznych bakterii
- charakteryzowanie efektów uzyskanych w wyniku stosowania wybranych modyfikacji genetycznych mikroorganizmów
- poznawanie metod otrzymywania roślin i zwierząt transgenicznych
- przedstawianie wybranych modyfikacji genetycznych roślin i zwierząt wraz z uzyskanymi efektami
- omawianie sposobów wykorzystania roślin i zwierząt zmodyfikowanych genetycznie
- poznawanie wybranych produktów GMO
- przedstawianie korzyści wynikających ze stosowania GMO
- omawianie zagrożeń związanych z GMO oraz sposobów zapobiegania tym zagrożeniom
- poznawanie przykładów klonów naturalnie występujących w przyrodzie
- omawianie sposobów otrzymywania i wykorzystywania klonów mikroorganizmów, komórek, organizmów roślinnych i zwierzęcych
- opisywanie klonowania organizmów otrzymywanych metodą transferu jąder komórkowych i metodą rozdziału komórek zarodka na wczesnych etapach jego rozwoju oraz przedstawianie zastosowania tych metod
- wskazywanie obaw etycznych dotyczących klonowania zwierząt i ludzi
- charakteryzowanie klonowania terapeutycznego i reprodukcyjnego
- określanie korzyści i zagrożeń wynikających z poznania genomu człowieka
- omawianie sposobów powstawania i wykorzystania: szczepionek rekombinowanych, szczepionek DNA, szczepionek RNA oraz szczepionek przeciwnowotworowych
- omawianie zastosowania diagnostyki molekularnej do wykrywania chorób: genetycznych, nowotworowych, zakaźnych, wieloczynnikowych
- omawianie wykorzystywania diagnostyki molekularnej do obserwacji przebiegu terapii i badania DNA pod kątem predyspozycji danej osoby do wystąpienia niektórych chorób
- określanie technik wykorzystywanych w diagnostyce molekularnej
- omawianie sposobu wytwarzania i stosowania biofarmaceutyków w leczeniu: nowotworów, cukrzycy (produkcji insuliny)
- wyjaśnianie terminu: *komórki macierzyste*
- przedstawianie sposobów pozyskiwania komórek macierzystych
- omawianie możliwości wykorzystania komórek macierzystych w medycynie
- przedstawianie terapii genowej jako metody leczenia chorób
- omawianie wykorzystania biotechnologii molekularnej w sądownictwie
- wyjaśnianie terminu *profil genetyczny* i omawianie zastosowania tego profilu
- przedstawianie szans i zagrożeń wynikających z zastosowania biotechnologii molekularnej
- dyskusowanie o problemach społecznych i etycznych związanych z rozwojem inżynierii genetycznej oraz formułowanie własnych opinii w tym zakresie

Dział 5 : Ewolucja organizmów

- wyjaśnianie terminów: *evolucja biologiczna*, *dobór naturalny*, *dobór sztuczny*, *syntetyczna teoria ewolucji*
- przedstawianie głównych założeń teorii Darwina
- porównanie doboru sztucznego z doborem naturalnym
- poznawanie założeń syntetycznej teorii ewolucji
- klasyfikowanie dowodów ewolucji
- charakteryzowanie dowodów ewolucji z zakresu paleontologii, embriologii, anatomii i biogeografii
- omawianie przykładów bezpośrednich dowodów ewolucji
- poznawanie metod datowania stosowanych w paleontologii

- analizowanie przykładów jedności budowy i funkcjonowania organizmów
- charakteryzowanie narządów homologicznych, analogicznych, szczątkowych i atawizmów
- wyjaśnianie, na czym polega dywergencja (ewolucja rozbieżna) i konwergencja (ewolucja zbieżna)
- rozpoznawanie na podstawie opisu schematu konwergencji i dywergencji
- analizowanie podobieństwa biochemicznego organizmów
- poznawanie zasad tworzenia systematyki filogenetycznej organizmów
- przedstawianie pokrewieństwa ewolucyjnego organizmów
- wyjaśnianie terminów: *dymorfizm płciowy*, *konkurencja*,
- wyjaśnianie, na czym polega zmienność genetyczna organizmów oraz wskazywanie jej znaczenia dla ewolucji gatunków
- wskazywanie różnic (na przykładzie bakterii) między przystosowaniem a dostosowaniem
- dowodzenie, że dzięki doborowi naturalnemu organizmy zyskują nowe cechy adaptacyjne
- charakteryzowanie doboru kierunkowego, stabilizującego i różnicującego
- charakteryzowanie doboru płciowego
- opisywanie doboru krewniaczego
- przedstawianie gatunku jako izolowanej puli genowej
- wyjaśnianie, czym jest pula genowa populacji
- przedstawianie przyczyn zmian częstości alleli w populacji
- przedstawianie założeń prawa Hardy'ego-Weinberga
- stosowanie równania Hardy'ego-Weinberga do obliczania częstości alleli, genotypów i fenotypów w populacji
- określanie warunków istnienia populacji w stanie równowagi genetycznej
- sprawdzanie, czy populacja znajduje się w stanie równowagi genetycznej
- określanie warunków zachodzenia efektu założyciela i efektu wąskiego gardła oraz ich skutków dla puli genowej populacji
- wyjaśnianie terminu: *specjacja*
- poznawanie biologicznej koncepcji gatunku
- omawianie mechanizmów izolacji prezygotycznej i postzygotycznej
- przedstawianie mechanizmu powstawania gatunków wskutek specjacji allopatrycznej i specjacji sympatrycznej
- opisywanie specjacji skokowej i specjacji stopniowej
- omawianie sposobu powstawania autopoliploidów
- charakteryzowanie warunków sprzyjających zachodzeniu radiacji adaptacyjnej
- wyjaśnianie terminów: *mimikra*, *mimetyzm*
- omawianie prawidłowości ewolucji na poziomie mikroewolucji i makroewolucji
- poznawanie czynników wpływających na tempo zmian ewolucyjnych
- określanie kierunku zmian ewolucji
- uzasadnianie nieodwracalności ewolucji
- wyjaśnianie na przykładach, na czym polega koewolucja
- poznawanie cech dotyczących zachowania się i strategii życiowych organizmów
- wskazywanie cech wspólnych człowieka z innymi zwierzętami
- określanie przynależności systematycznej człowieka
- wykazywanie podobieństwa między człowiekiem a innymi naczelnymi
- przedstawianie cech odróżniających człowieka od małych człokształtnych
- charakteryzowanie specyficznych cech ludzkich
- omawianie korzyści i strat związanych z pionizacją ciała
- poznawanie warunków sprzyjających ewolucji przodków człowieka
- porządkowanie chronologiczne form kopalnych człowiekowatych
- omawianie charakterystycznych cech budowy przodków człowieka
- określanie pokrewieństwa człowieka z innymi zwierzętami na podstawie drzewa rodowego człowieka

Dział 6 : Ekologia i różnorodność biologiczna

- wyjaśnianie terminów: *ekologia*, *nisza ekologiczna*, *siedlisko*, *stenobionty*, *eurybionty*

- wskazywanie różnic między zakresem badań ekologii a działaniami na rzecz ochrony środowiska i ochrony przyrody
- rozróżnianie czynników biotycznych i abiotycznych oddziałujących na organizmy
- przedstawianie elementów niszy ekologicznej
- wskazywanie różnic między niszą ekologiczną a siedliskiem
- wskazywanie różnic między niszą podstawową a niszą realizowaną
- opisywanie poszczególnych poziomów organizacji biologicznej, które bada ekologia
- wyjaśnianie, czym jest tolerancja ekologiczna
- wykazywanie znaczenia organizmów o wąskim zakresie tolerancji ekologicznej w bioindykacji
- wyjaśnianie prawa minimum Liebiga i prawa tolerancji ekologicznej
- określanie środowiska życia organizmu na podstawie jego tolerancji ekologicznej na określony czynnik środowiskowy
- porównywanie zakresu tolerancji eurybiontów i stenobiontów
- wyjaśnianie, czym są bioindykatory
- ocenianie stanu czystości wód na podstawie występowania bioindykatorów
- omawianie zasady współdziałania czynników
- wyjaśnianie wpływu aklimatyzacji i adaptacji na zakres tolerancji ekologicznej danego organizmu
- przedstawianie adaptacji roślin różnych form ekologicznych do siedlisk
- charakteryzowanie form ekologicznych roślin zależnych od dostępności wody
- odczytywanie informacji o stopniu zanieczyszczeń tlenkiem siarki(IV) ze skali porostowej
- wyjaśnianie terminu: *populacja*
- poznawanie cech populacji
- określanie parametrów wpływających na liczebność populacji
- omawianie rozrodczości i śmiertelności populacji
- omawianie strategii rozrodu
- analizowanie krzywych przeżywania i określanie ich typów
- określanie znaczenia migracji w przepływie genów dla przetrwania gatunku w środowisku
- rozróżnianie rozrodczości potencjalnej i rozrodczości realizowanej
- dokonywanie obserwacji cech populacji wybranego gatunku
- omawianie zagęszczenia populacji oraz znaczenia dla niej efektu Alleego
- wyjaśnianie różnicy między strukturą przestrzenną a zasięgiem przestrzennym populacji
- charakteryzowanie typów rozmieszczenia organizmów i poznawanie ich przykładów
- wyjaśnianie, czym jest struktura wiekowa i struktura płciowa populacji
- omawianie piramid wieku populacji
- przedstawianie istoty teorii metapopulacji
- charakteryzowanie zależności międzygatunkowych
- wyjaśnianie znaczenia zależności nieantagonistycznych (mutualizm obligatoryjny i fakultatywny, komensalizm) w ekosystemie
- charakteryzowanie komensalizmu
- omawianie przykładów mutualizmu obligatoryjnego i fakultatywnego w środowisku
- poznawanie przystosowań organizmów wchodzących w związki mutualistyczne
- klasyfikowanie oddziaływań między organizmami
- charakteryzowanie skutków konkurencji wewnątrzgatunkowej i międzygatunkowej
- wyjaśnianie, na czym polega roślinożerność
- omawianie przystosowań anatomicznych i behawioralnych roślinożerców do zjadania roślin
- poznawanie mechanizmów obronnych roślin
- wyjaśnianie, na czym polega drapieżnictwo
- wyjaśnianie zmian liczebności populacji w układzie zjadający – zjadany
- przedstawianie adaptacji drapieżników, pasożytów i roślinożerców do zdobywania pokarmu
- przedstawianie adaptacji obronnych ofiar drapieżników, żywicieli pasożytów oraz zjadanych roślin
- wyjaśnianie, na czym polega pasożytnictwo
- poznawanie przystosowań pasożytów oraz mechanizmów obronnych żywicieli
- klasyfikowanie pasożytów ze względu na miejsce pasożytowania oraz ze względu na stopień kontaktu z żywicielem

- wyjaśnianie terminu: *ekosystem*
- klasyfikowanie ekosystemów
na naturalne, półnaturalne, sztuczne oraz autotroficzne i heterotroficzne
- wyróżnianie poziomów troficznych ekosystemu: producenci, konsumenci i destruenci oraz ich charakterystyka
- omawianie struktury przestrzennej ekosystemu
- omawianie wpływu czynników na przebieg sukcesji ekologicznej
- przedstawianie sukcesji jako procesu przemiany ekosystemu w czasie
- charakteryzowanie gatunków pionierskich
- przedstawianie zależności pokarmowych w biocenozie w postaci łańcuchów pokarmowych
- omawianie przykładów łańcucha pasania oraz łańcucha detrytusowego
- określanie zależności pokarmowych w ekosystemie na podstawie analizy sieci pokarmowej
- charakteryzowanie przepływu energii i obiegu materii w ekosystemie
- omawianie produktywności ekosystemów
- charakteryzowanie produkcji pierwotnej i produkcji wtórnej na danym poziomie troficznym
- omawianie piramid ekologicznych wybranych ekosystemów
- wyjaśnianie terminu: *cykl biogeochemiczny*
- opisywanie obiegu azotu w przyrodzie
- charakteryzowanie roli organizmów w obiegu azotu i węgla
- wskazywanie przyczyn zakłócenia obiegu węgla w przyrodzie
- wyjaśnianie terminów: *biom, ostoja, endemit, ogniska różnorodności biologicznej*
- przedstawianie poziomów różnorodności biologicznej (genetycznej, gatunkowej, ekosystemowej)
- charakteryzowanie wybranych czynników geograficznych kształtujących różnorodność gatunkową i ekosystemową Ziemi (klimat, ukształtowanie powierzchni, prądy wodne)
- charakteryzowanie biomów lądowych
- podawanie przykładów endemitów jako gatunków unikatowych dla danego biomu
- charakteryzowanie biomów wodnych
- wykazywanie związku między rozmieszczeniem biomów a warunkami klimatycznymi na kuli ziemskiej
- podawanie przykładów ognisk różnorodności biologicznej na kuli ziemskiej
- wyjaśnianie reguły Allena i reguły Bergmanna
- wyjaśnianie terminów: *introdukcja, erozja, degradacja gleby*
- wykazywanie wpływu działalności człowieka (intensyfikacja rolnictwa, urbanizacji, industrializacji, rozwoju komunikacji i turystyki) na różnorodność biologiczną
- podawanie przykładów introdukowanych gatunków oraz omawianie ich wpływu na rodzime gatunki
- omawianie wpływu działalności człowieka na wzrost: globalnego ocieplenia, smogu, kwaśnych opadów, dziury ozonowej
- wyjaśnianie znaczenia ochrony środowiska w celu ochrony przyrody i bioróżnorodności
- poznawanie form ochrony przyrody w Polsce
- wyjaśnianie znaczenia restytucji i reintrodukcji gatunków dla zachowania różnorodności biologicznej
- podawanie przykładów restytuowanych gatunków
- uzasadnianie konieczności przestrzegania międzynarodowych form ochrony przyrody
- poznawanie międzynarodowych form ochrony przyrody
- przedstawianie istoty zrównoważonego rozwoju