**Roczny plan dydaktyczny przedmiotu biologia dla klasy IV szkoły ponadpodstawowej w zakresie rozszerzonym, uwzględniający kształcone umiejętności i treści podstawy programowej**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Temat (rozumiany jako lekcja)** | **Liczba godzin** | **Treści podstawy programowej** | | **Cele ogólne.**  **Uczeń:** | **Kształcone umiejętności.**  **Uczeń:** | **Propozycje metod nauczania** | **Propozycje środków dydaktycznych** | **Uwagi** |
| **I. Ekspresja informacji genetycznej** | | | | | | | | |
| 1. DNA jako nośnik informacji genetycznej | 1 | XIII.1;  XIII.2;  XIII.3 | | objaśnia funkcjonowanie organizmu człowieka na różnych poziomach złożoności i w poszczególnych etapach ontogenezy | – przedstawia organizację materiału genetycznego w komórce  ~~– porównuje genom komórki prokariotycznej i eukariotycznej~~ – porównuje strukturę genu organizmu prokariotycznego i eukariotycznego  – opisuje proces transkrypcji z uwzględnieniem roli polimerazy RNA | – pogadanka,  – wyświetlanie modelu DNA (np. w 3D, aplikacja Nearpod);  – ~~analiza doświadczeń Griffitha, Hammerlinga, Hersheya i Chase na podstawie schematów~~  – omówienie cech budowy glonu z rodzaju *Acetabularia* | podręcznik,  schematy,  materiały  z Multiteka Operon  projektor  karty pracy,  plansze | Zaleca się założenie konta  w aplikacji Nearpod przed zajęciami. |
| 2. Replikacja DNA i organizacja genomu | 2 | IV.2;  IV.3;  XIII.1;  XIII.2 | | wyjaśnia zjawiska i procesy biologiczne zachodzące w wybranych organizmach i w środowisku | – wyjaśnia mechanizm replikacji DNA z uwzględnieniem roli enzymów (helikaza, prymaza, polimeraza DNA, ligaza) – przedstawia istotę procesu replikacji DNA  i uzasadnia jego konieczność przed podziałem komórki – porównuje genom komórki prokariotycznej i eukariotycznej  – porównuje strukturę genu organizmu prokariotycznego  i eukariotycznego | – pogadanka na temat replikacji genów  i genomów  – praca w grupach – określenie roli enzymów  – praca indywidualna  z kartami pracy | podręcznik,  schematy,  materiały  z Multiteka Operon  projektor  karty pracy,  plansze |  |
| 3. Ekspresja informacji genetycznej | 2 | XIII.3;  XIII.4;  XIII.5;  XIII.6;  XIII.7 | | wyjaśnia zjawiska i procesy biologiczne zachodzące  w wybranych organizmach i w środowisku | – opisuje proces transkrypcji  z uwzględnieniem roli polimerazy RNA – opisuje proces obróbki potranskrypcyjnej – przedstawia cechy kodu genetycznego – opisuje proces translacji i przedstawia znaczenie modyfikacji potranslacyjnej białek  – porównuje przebieg ekspresji informacji genetycznej w komórkach prokariotycznych  i eukariotycznych | – prezentacja multimedialna  – uzupełnianie kart pracy  – praca w parach | podręcznik,  schematy,  materiały  z Multiteka Operon  projektor,  prezentacja multimedialna,  tabela kodu genetycznego,  karty pracy |  |
| 4. Translacja – biosynteza białka | 1 | XIII.6 | | wyjaśnia zjawiska i procesy biologiczne zachodzące  w wybranych organizmach i w środowisku | – opisuje proces translacji i przedstawia znaczenie modyfikacji potranslacyjnej białek | – prezentacja multimedialna  – praca w grupach  – uzupełnianie kart pracy | podręcznik,  schematy,  materiały  z Multiteka Operon  projektor,  prezentacja multimedialna,  karty pracy |  |
| 5. Regulacja ekspresji genów | 1 | XIII.8;  XIII.9 | | wyjaśnia zjawiska i procesy biologiczne zachodzące w wybranych organizmach i w środowisku | – ~~przedstawia na przykładzie operonu laktozowego  i tryptofanowego regulacje informacji genetycznej  u organizmów prokariotycznych~~  – przedstawia istotę regulacji ekspresji genów u organizmów eukariotycznych | – prezentacja multimedialna – analiza schematów – praca w grupach | podręcznik,  schematy,  materiały  z Multiteka Operon  projektor,  prezentacja multimedialna |  |
| **II. Genetyka klasyczna** | | | | | | | | |
| 1.Podstawowe reguły dziedziczenia genów. Dziedziczenie według Mendla | 2 | XIV.1.2;  XIV.1.3;  XIV.1.4 | | wyjaśnia zjawiska i procesy biologiczne zachodzące w wybranych organizmach i w środowisku | – ~~przedstawia znaczenie badań Mendla  w odkryciu podstawowych praw dziedziczenia cech~~  – zapisuje i analizuje krzyżówki (w tym krzyżówki testowe) oraz określa prawdopodobieństwo wystąpienia określonych genotypów i fenotypów oraz stosunek fenotypowy  w pokoleniach potomnych, w tym cech warunkowanych przez allele wielokrotne  – przedstawia dziedziczenie jednogenowe, dwugenowe  i wielogenowe (dominacja pełna, dominacja niepełna, kodominacja, współdziałanie dwóch lub większej liczby genów | – rozwiązywanie krzyżówek genetycznych  – prezentacja multimedialna  – ~~burza mózgów– dziedziczenie wg Mendla~~ | podręcznik,  schematy,  materiały  z Multiteka Operon  projektor,  prezentacja multimedialna,  krzyżówki genetyczne |  |
| 2. Odstępstwa od praw Mendla | 1 | XIV.1.4 | | wyjaśnia zjawiska i procesy zachodzące  w wybranych organizmach  i w środowisku | – przedstawia dziedziczenie jednogenowe, dwugenowe  i wielogenowe (dominacja pełna, dominacja niepełna, kodominacja, współdziałanie dwóch lub większej liczby genów) | – praca w grupie– rozwiązywanie zadań  – praca metodą wędrujących plakatów – różne sposoby dziedziczenia | podręcznik,  schematy,  materiały  z Multiteka Operon  projektor,  prezentacja multimedialna,  zadania dla grup |  |
| 3. Chromosomowa teoria dziedziczenia | 1 | XIV.1.5;  XIV.1.6;  XIV.1.7 | | wyjaśnia zjawiska i procesy zachodzące  w wybranych organizmach i w środowisku | – przedstawia główne założenia chromosomowej teorii dziedziczności Morgana  – analizuje dziedziczenie cech sprzężonych; oblicza odległość między genami; na podstawie odległości między genami określa kolejność ich ułożenia na chromosomie – wyjaśnia istotę dziedziczenia pozajądrowego  – analizuje rodowody i na ich podstawie ustala sposób dziedziczenia danej cechy | – prezentacja multimedialna  – praca w grupach– teoria dziedziczności Morgana  – rozwiązywanie kart pracy – zadania  z obliczeniami odległości między genami | podręcznik,  schematy,  materiały  z Multiteka Operon  projektor,  prezentacja multimedialna,  karty pracy |  |
| **III. Zmienność organizmów** | | | | | | | | |
| 1. Zmienność organizmów i jej przyczyny | 2 | XIV.2.1;  XIV.2.2;  XIV.2.3;  XIV.2.4;  XIV.2.5 | wykazuje związki pomiędzy strukturą i funkcją na różnych poziomach organizacji życia | | – opisuje zmienność jako różnorodność fenotypową osobników w populacji  – przedstawia typy zmienności: środowiskowa i genetyczna (rekombinacyjna  i mutacyjna); – ~~wyjaśnia na przykładach wpływ czynników środowiska na plastyczność fenotypów;~~ – rozróżnia ciągłą  i nieciągłą zmienność cechy, wyjaśnia genetyczne podłoże tych zmienności – przedstawia źródła zmienności rekombinacyjnej | – prezentacja multimedialna – praca w grupach – typy zmienności – rozwiązywanie kart pracy | podręcznik,  schematy,  materiały z Multiteka Operon  projektor,  prezentacja multimedialna,  karty pracy |  |
| 2. Trwałe zmiany w materiale genetycznym | 2 | XIV.2.6;  XIV.2.7 | wykazuje związki pomiędzy strukturą i funkcją na różnych poziomach organizacji życia; | | – przedstawia rodzaje mutacji genowych oraz określa ich skutki;  – przedstawia rodzaje aberracji chromosomowych strukturalnych i liczbowych oraz określa ich skutki | – praca w grupach – rozwiazywanie kart pracy – burza mózgów na temat mutacji – prezentacja multimedialna | podręcznik,  schematy,  materiały  z Multiteka Operon  projektor,  prezentacja multimedialna,  karty pracy |  |
| 3. Choroby genetyczne człowieka | 1 | XIV.2.8;  XIV.2.9;  XIV.2.10 | wykazuje związki pomiędzy strukturą i funkcją na różnych poziomach organizacji życia | | – określa na podstawie analizy rodowodu lub kariotypu podłoże genetyczne chorób człowieka (mukowiscydoza, fenyloketonuria, ~~anemia sierpowata, albinizm,~~ pląsawica Huntingtona, hemofilia, daltonizm, ~~dystrofia mięśniowa Duchenne’a, krzywica oporna na witaminę D~~~~3~~; zespół Klinefeltera, zespół Turnera, zespół Downa); – wykazuje związek pomiędzy narażeniem organizmu na działanie czynników mutagennych (fizycznych, chemicznych, biologicznych)  a zwiększonym ryzykiem wystąpienia chorób; – przedstawia transformację nowotworową komórek jako następstwo mutacji w obrębie genów kodujących białka regulujące cykl komórkowy oraz odpowiedzialnych za naprawę DNA | – prezentacje multimedialne uczniów – uzupełnianie kart pracy – praca w grupach | podręcznik,  schematy,  materiały  z Multiteka Operon  projektor,  prezentacje uczniowskie,  karty pracy |  |
| **IV. Biotechnologia** | | | | | | | | |
| 1. Biotechnologia tradycyjna | 1 | XV.1;  XV.2 | odczytuje, analizuje i przetwarza informacje tekstowe, graficzne i liczbowe; odróżnia fakty od opinii; objaśnia  i komentuje informacje, posługując się terminologią biologiczną; odnosi się krytycznie do informacji pozyskanych z rożnych źródeł, w tym internetowych | | – rozróżnia biotechnologię tradycyjną i molekularną  – przedstawia współczesne zastosowania metod biotechnologii tradycyjnej w przemyśle farmaceutycznym, spożywczym, rolnictwie, biodegradacji  i oczyszczaniu ścieków | – pogadanka na temat biotechnologii  – uzupełnianie kart pracy  – praca w grupach | podręcznik,  schematy,  materiały  z Multiteka Operon  projektor,  prezentacja multimedialna,  karty pracy |  |
| 2. Biotechnologia nowoczesna i inżynieria genetyczna | 1 | XV.1;  XV.2 | odczytuje, analizuje  i przetwarza informacje tekstowe, graficzne i liczbowe; odróżnia fakty od opinii; objaśnia  i komentuje informacje, posługując się terminologią biologiczną; odnosi się krytycznie do informacji pozyskanych  z rożnych źródeł,  w tym internetowych | | – rozróżnia biotechnologię tradycyjną i molekularną | – prezentacja multimedialna  – rozwiązywanie kart pracy | podręcznik,  schematy,  materiały  z Multiteka Operon  projektor,  prezentacja multimedialna,  karty pracy |  |
| 3. Inne narzędzia inżynierii genetycznej | 1 | XV.3; XV.4 | objaśnia i komentuje informacje, posługując się terminologią biologiczną; odnosi się krytycznie do informacji pozyskanych  z rożnych źródeł,  w tym internetowych | | – przedstawia istotę technik stosowanych  w inżynierii genetycznej (elektroforeza DNA, metoda PCR, sekwencjonowanie DNA)  – przedstawia narzędzia wykorzystywane  w biotechnologii molekularnej (enzymy: polimerazy, ligazy  i enzymy restrykcyjne)  i określa ich zastosowania | – prezentacja multimedialna  – praca w grupach – narzędzia inżynierii genetycznej | podręcznik  schematy,  materiały  z Multiteka Operon  projektor,  prezentacja multimedialna |  |
| 4. Zastosowanie technik inżynierii genetycznej | 1 | XV.5 | przedstawia opinie  i argumenty związane  z omawianymi zagadnieniami biologicznymi | | – przedstawia zastosowania wybranych technik inżynierii genetycznej w medycynie sądowej, kryminalistyce, diagnostyce chorób | – prezentacja multimedialna  – praca w grupach | podręcznik  schematy,  materiały  z Multiteka Operon  projektor,  prezentacja multimedialna |  |
| 5. Inżynieria genetyczna w profilaktyce i diagnostyce chorób uwarunkowanych genetycznie | 1 | XV.9;  XV.10;  XV.11 | objaśnia  i komentuje informacje, posługując się terminologią biologiczną; odnosi się krytycznie do informacji pozyskanych z rożnych źródeł, w tym internetowych | | ~~– przedstawia zastosowania biotechnologii molekularnej  w badaniach ewolucyjnych  i systematyce~~ ~~organizmów~~  – przedstawia sposoby otrzymywania  i pozyskiwania komórek macierzystych oraz ich zastosowania  w medycynie | – prezentacja multimedialna  – praca w grupach  – burza mózgów – wykorzystanie inżynierii genetycznej | podręcznik  schematy,  materiały  z Multiteka Operon  projektor,  prezentacja multimedialna |  |
| 6. Mikroorganizmy genetycznie zmodyfikowane | 1 | XV.6 | odczytuje, analizuje  i przetwarza informacje tekstowe, graficzne,  liczbowe | | – wyjaśnia, czym jest organizm transgeniczny  i GMO  – przedstawia sposoby otrzymywania organizmów transgenicznych | – prezentacja multimedialna  – praca w grupach | podręcznik  schematy,  materiały  z Multiteka Operon  projektor,  prezentacja multimedialna |  |
| 7. Modyfikacje genetyczne roślin i zwierząt | 1 | XV.7 | przedstawia opinie  i argumenty związane  z omawianymi zagadnieniami biologicznymi | | – przedstawia potencjalne korzyści i zagrożenia wynikające z zastosowania organizmów modyfikowanych genetycznie  w rolnictwie, przemyśle, medycynie i badaniach naukowych  – podaje przykłady produktów otrzymanych  z wykorzystaniem modyfikowanych genetycznie organizmów | – prezentacja multimedialna  – rozwiązywanie kart pracy | podręcznik  schematy,  materiały  z Multiteka Operon  projektor,  prezentacja multimedialna,  karty pracy |  |
| 8. Zagrożenia związane z GMO | 1 | VIII.6; XV.7 | przedstawia opinie i argumenty związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi | | – przedstawia potencjalne korzyści i zagrożenia wynikające  z zastosowania organizmów modyfikowanych genetycznie w rolnictwie, przemyśle  – wyjaśnia, czym jest organizm transgeniczny  i GMO; przedstawia sposoby otrzymywania organizmów transgenicznych | – prezentacja multimedialna  – rozwiązywanie kart pracy | podręcznik  schematy,  materiały  z Multiteka Operon  projektor,  prezentacja multimedialna,  karty pracy |  |
| 9. Klonowanie organizmów | 1 | VIII.7; XV.8 | przedstawia opinie i argumenty związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi; objaśnia i komentuje informacje, posługując się terminologią biologiczną; odnosi się krytycznie do informacji pozyskanych  z rożnych źródeł,  w tym internetowych | | – opisuje klonowanie organizmów metodą transferu jąder komórkowych i metodą rozdziału komórek zarodka na wczesnych etapach jego rozwoju oraz przedstawia zastosowania tych metod | – prezentacja multimedialna  – rozwiązywanie kart pracy | podręcznik  schematy,  materiały  z Multiteka Operon  projektor,  prezentacja multimedialna,  karty pracy |  |
| 10. Terapia genowa | 1 | XV.12 | rozumie znaczenie poradnictwa genetycznego  i transplantologii | | – wyjaśnia istotę terapii genowej | – praca w grupach – terapia genowa  – prezentacja multimedialna | podręcznik  schematy,  materiały z Multiteka Operon  projektor,  prezentacja multimedialna |  |
| 11. Szanse i zagrożenia związane z biotechnologią i inżynierią genetyczną | 1 | VIII.11; VIII.12;  XV.13; XV.14 | dostrzega znaczenie osiągnięć współczesnej nauki w profilaktyce chorób; przedstawia opinie i argumenty związane  z omawianymi zagadnieniami biologicznymi; objaśnia  i komentuje informacje, posługując się terminologią biologiczną; odnosi się krytycznie do informacji pozyskanych  z rożnych źródeł,  w tym internetowych | | – przedstawia szanse i zagrożenia wynikające z zastosowania biotechnologii molekularnej  – omawia problemy społeczne i etyczne związane z rozwojem inżynierii genetycznej | – praca w grupach– terapia genowa  – prezentacja multimedialna | podręcznik  schematy,  materiały  z Multiteka Operon  projektor,  prezentacja multimedialna |  |
| **V. Ewolucjonizm** | | | | | | | | |
| 1. Historia rozwoju myśli ewolucyjnej | 1 | XVI.1;  XVI.2 | wykazuje, że różnorodność organizmów jest wynikiem procesów ewolucyjnych | | ~~– przedstawia historię myśli ewolucyjnej~~ – przedstawia podstawowe źródła wiedzy o mechanizmach i przebiegu ewolucji | – prezentacja multimedialna – analiza schematów | podręcznik  schematy,  materiały  z Multiteka Operon  projektor,  prezentacja multimedialna |  |
| 2. Dowody ewolucji | 1 | XVI.3;  XVI.4 | wykazuje, że różnorodność organizmów jest wynikiem procesów ewolucyjnych | | – określa pokrewieństwo ewolucyjne gatunków na podstawie analizy drzewa filogenetycznego  – przedstawia rodzaje zmienności i wykazuje znaczenie zmienności genetycznej w procesie ewolucji | – Prezentacja multimedialna – praca w parach – dowody ewolucji – rozwiązywanie kart pracy | podręcznik  schematy,  materiały  z Multiteka Operon  projektor,  prezentacja multimedialna, karty pracy |  |
| 3. Mechanizmy ewolucji | 2 | XVI.5;  XVI.6;  XVI.7;  XVI.8;  XVI.9;  XVI.10 | wykazuje, że różnorodność organizmów jest wynikiem procesów ewolucyjnych | | – wyjaśnia mechanizm działania doboru naturalnego  i przedstawia jego rodzaje (stabilizujący, kierunkowy  i różnicujący)  – wykazuje, że dzięki doborowi naturalnemu organizmy zyskują nowe cechy adaptacyjne  – określa warunki, w jakich zachodzi dryf genetyczny – przedstawia przyczyny zmian częstości alleli  w populacji – przedstawia założenia prawa Hardy’ego–Weinberga;  – stosuje równanie Hardy’ego–Weinberga do obliczenia częstości alleli, genotypów  i fenotypów w populacji | – praca w grupach – mechanizmy ewolucji, – prezentacja multimedialna – rozwiązywanie kart pracy | podręcznik  schematy,  materiały z Multiteka Operon  projektor,  prezentacja multimedialna, karty pracy |  |
| 4. Pochodzenie gatunków | 2 | XVI.13;  XVI.14 | wykazuje, że różnorodność organizmów jest wynikiem procesów ewolucyjnych | | – przedstawia mechanizm powstawania gatunków wskutek specjacji allopatrycznej  i sympatrycznej  – opisuje warunki, w jakich zachodzi radiacja adaptacyjna oraz ewolucja zbieżna | – praca w parach – specjacja allopatryczna i sympatryczna – prezentacja multimedialna | podręcznik  schematy,  materiały  z Multiteka Operon  projektor,  prezentacja multimedialna, karty pracy |  |
| 5. Powstanie i dzieje życia na Ziemi | 2 | XVI.15;  XVI.16;  XVI.17 | wykazuje, że różnorodność organizmów jest wynikiem procesów ewolucyjnych | | – rozpoznaje, na podstawie opisu, schematu, rysunku, konwergencję  i dywergencję – ~~przedstawia hipotezy wyjaśniające najważniejsze etapy biogenezy – porządkuje chronologicznie wydarzenia z historii życia na Ziemi~~  ~~– wykazuje, że zmiany warunków środowiskowych miały wpływ na przebieg ewolucji~~ | – praca w grupach – przygotowywanie plakatów – prezentowanie prac grup | podręcznik,  materiały do pracy w grupach, komputer  z dostępem do internetu |  |
| 6. Pochodzenie człowieka | 2 | XVI.17;  XVI.18  XVI.19;  XVI.20;  XVI.21 | wykazuje, że różnorodność organizmów jest wynikiem procesów ewolucyjnych; odnosi się krytycznie do informacji pozyskanych z różnych źródeł, w tym internetowych | | – porządkuje chronologicznie wydarzenia z historii życia na Ziemi  – wykazuje, że zmiany warunków środowiskowych miały wpływ na przebieg ewolucji – porządkuje chronologicznie formy kopalne człowiekowatych, wskazując na ich cechy charakterystyczne – określa pokrewieństwo człowieka z innymi zwierzętami na podstawie analizy drzewa rodowego – przedstawia podobieństwa między człowiekiem a innymi naczelnymi  – przedstawia cechy odróżniające człowieka od małp człekokształtnych – ~~analizuje różnorodne źródła informacji dotyczące ewolucji człowieka i przedstawia tendencje zmian ewolucyjnych~~ | – praca w grupach – przygotowywanie plakatów, prezentowanie prac grup – prezentacja multimedialna | podręcznik,  materiały do pracy w grupach, komputer  z dostępem do internetu |  |
| **VI. Ekologia** | | | | | | | | |
| 1. Osobnik w środowisku. Tolerancja ekologiczna | 1 | XVII.1.1;  XVII.1.2;  XVII.1.3;  XVII.1.4;  XVII.1.5;  XVII.1.6 | wykazuje związki pomiędzy strukturą i funkcją na różnych poziomach organizacji życia | | – rozróżnia czynniki biotyczne i abiotyczne oddziałujące na organizmy – przedstawia elementy niszy ekologicznej organizmu; rozróżnia niszę ekologiczną od siedliska – wyjaśnia, czym jest tolerancja ekologiczna; ~~planuje i przeprowadza doświadczenie mające na celu zbadanie zakresu tolerancji ekologicznej  w odniesieniu do wybranego czynnika środowiska~~ – wykazuje znaczenie organizmów o wąskim zakresie tolerancji ekologicznej  w bioindykacji – określa środowisko życia organizmu na podstawie jego tolerancji ekologicznej na określony czynnik – przedstawia adaptacje roślin różnych form ekologicznych do siedlisk życia | – prezentacja multimedialna  – uzupełnianie kart pracy  – praca w grupach – tworzenie miniprezentacji – prezentowanie prac grup | podręcznik,  schematy,  materiały  z Multiteka Operon  projektor,  prezentacja multimedialna,  tabela kodu genetycznego,  karty pracy |  |
| 2. Cechy populacji | 1 | XVII.2.1;  XVII.2.2;  XVII.2.3;  XVII.2.4 | wykazuje związki pomiędzy strukturą i funkcją na różnych poziomach organizacji życia | | – przedstawia istotę teorii metapopulacji oraz określa znaczenie migracji w przepływie genów dla przetrwania gatunku w środowisku – charakteryzuje populację, określając jej cechy (liczebność, zagęszczenie, struktura przestrzenna, wiekowa  i płciowa); dokonuje obserwacji cech populacji wybranego gatunku – ~~przewiduje zmiany liczebności populacji, dysponując danymi o jej liczebności, rozrodczości, śmiertelności  i migracjach osobników – opisuje modele wzrostu liczebności populacji~~ | – prezentacja multimedialna  – uzupełnianie kart pracy  – praca w parach | podręcznik,  schematy,  materiały z Multiteka Operon  projektor,  prezentacja multimedialna,  tabela kodu genetycznego,  karty pracy |  |
| 3. Stosunki nieantagonistyczne między organizmami | 1 | XVII.3.1;  XVII.3.2 | przedstawia i wyjaśnia zależności między organizmami oraz między organizmem a środowiskiem | | – wyjaśnia znaczenie zależności nieantagonistycznych (mutualizm obligatoryjny i fakultatywny, komensalizm) w ekosystemie i podaje ich przykłady – przedstawia skutki konkurencji wewnątrzgatunkowej  i międzygatunkowej | – prezentacja multimedialna  – uzupełnianie kart pracy  – praca w parach | podręcznik,  schematy,  materiały z Multiteka Operon  projektor,  prezentacja multimedialna,  tabela kodu genetycznego,  karty pracy |  |
| 4. Stosunki antagonistyczne między organizmami | 1 | XVII.3.3;  XVII.3.4;  XVII.3.5;  XVII.3.6;  XVII.3.7 | przedstawia i wyjaśnia zależności między organizmami oraz między organizmem a środowiskiem; określa problem badawczy, formułuje hipotezy, planuje i przeprowadza oraz dokumentuje obserwacje i proste doświadczenia biologiczne; określa warunki doświadczenia, rozróżnia próbę kontrolną i badawczą; opracowuje, analizuje i interpretuje wyniki badań w oparciu o proste analizy statystyczne; odnosi się do wyników uzyskanych przez innych badaczy; ocenia poprawność zastosowanych procedur badawczych oraz formułuje wnioski | | – ~~planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące oddziaływania antagonistyczne między osobnikami wybranych gatunków~~  – wyjaśnia zmiany liczebności populacji w układzie zjadający i zjadany  – przedstawia adaptacje drapieżników, pasożytów i roślinożerców do zdobywania pokarmu  – przedstawia adaptacje obronne ofiar drapieżników, żywicieli pasożytów oraz zjadanych roślin – określa zależności pokarmowe w ekosystemie na podstawie analizy fragmentów sieci pokarmowych  – przedstawia zależności pokarmowe  w biocenozie w postaci łańcuchów pokarmowych | – prezentacja multimedialna  – uzupełnianie kart pracy  – praca w parach | podręcznik,  schematy,  materiały z Multiteka Operon  projektor,  prezentacja multimedialna,  tabela kodu genetycznego,  karty pracy |  |