

INFORMATYKA

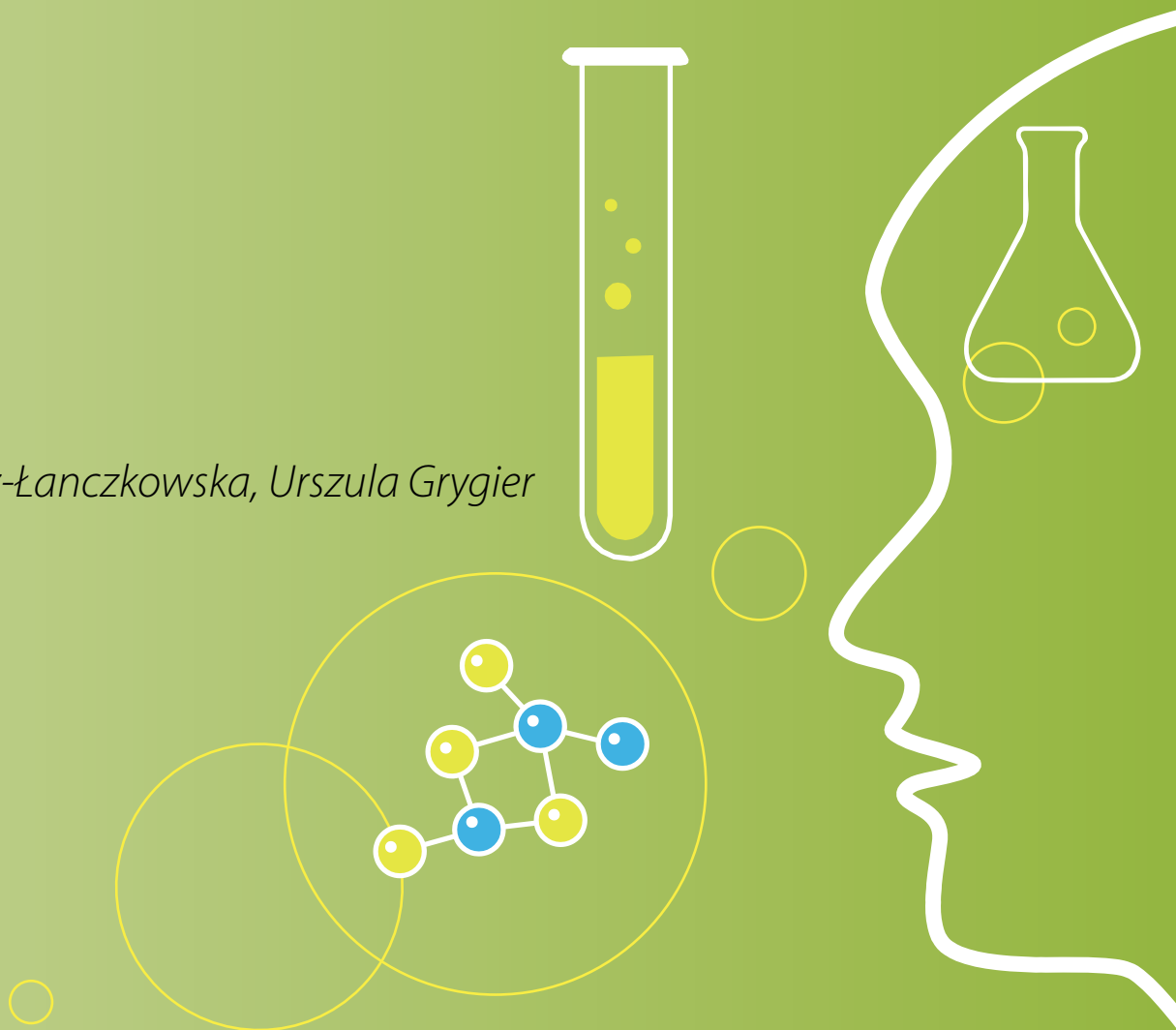
– MÓJ SPOSÓB NA POZNANIE I OPISANIE ŚWIATA

PROGRAM NAUCZANIA INFORMATYKI Z ELEMENTAMI
PRZEDMIOTÓW MATEMATYCZNO-PRZYRODNICZYCH

Moduł interdyscyplinarny: informatyka – biologia

Inżynieria genetyczna

Beata Jancarz-Łanczkowska, Urszula Grygier



Człowiek - najlepsza inwestycja



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Tytuł: ***Inżynieria genetyczna***

Autor: ***Beata Jancarz-Łanczkowska, Urszula Grygier***

Redaktor merytoryczny: ***prof. dr hab. Maciej M. Sysło***

Materiał dydaktyczny opracowany w ramach projektu edukacyjnego
Informatyka – mój sposób na poznanie i opisanie świata.
Program nauczania informatyki z elementami przedmiotów
matematyczno-przyrodniczych

www.info-plus.wysi.edu.pl

infoplus@wysi.edu.pl

Wydawca: Warszawska Wyższa Szkoła Informatyki
ul. Lewartowskiego 17, 00-169 Warszawa
www.wysi.edu.pl
rektorat@wysi.edu.pl

Projekt graficzny: *Marzena Kamasa*

Warszawa 2013

Copyright © Warszawska Wyższa Szkoła Informatyki 2013
Publikacja nie jest przeznaczona do sprzedaży

Człowiek - najlepsza inwestycja



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY





SCENARIUSZ TEMATYCZNY

INŻYNIERIA GENETYCZNA

→ BIOLOGIA – ZAKRES PODSTAWOWY

OPRACOWANY W RAMACH PROJEKTU:
INFORMATYKA – MÓJ SPOSÓB NA POZNANIE I OPISANIE ŚWIATA.
PROGRAM NAUCZANIA INFORMATYKI
Z ELEMENTAMI PRZEDMIOTÓW MATEMATYCZNO-PRZYRODNICZYCH

Streszczenie

Uczeń realizujący wybrany w scenariuszu zakres tematyczny ukończył wstępny kurs w zakresie genetyki na poziomie gimnazjum. Jednakże tematyka z tego zakresu często sprawia uczniom trudność, dlatego na III etapie edukacyjnym wymagania zostały ograniczone w podstawie programowej do niezbędnego minimum, pozwalającego w szkole ponadgimnazjalnej przejść do realizacji tematów z zakresu biotechnologii i inżynierii genetycznej. Przed realizacją zaproponowanych zajęć należy więc sprawdzić, czy uczniowie posiadają konieczny poziom wiedzy, umożliwiający zrozumienie wprowadzanej tematyki. Podejmując tematykę inżynierii genetycznej w ramach zakresu podstawowego dążymy przede wszystkim do uświadomienia uczniom, jak wiele dziedzin życia wiąże się z poznawanymi przez nich zagadnieniami. Lekcje dotyczą zakresu podstawowego, dlatego ograniczono liczbę szczegółowych terminów i opisów procesów lub zjawisk. Zadaniem prezentowanego materiału jest zaproponowanie rozwiązań metodycznych, które mają zaintrygować uczniów i wyposażyć ich w podstawową wiedzę z wybranych tematów. Istotnym celem jest rozwijanie umiejętności świadomego odbioru informacji pojawiających się w różnych źródłach oraz formułowania własnych opinii opartych na racjonalnych przesłankach, a nie na uprzedzeniach. Ogólne sformułowanie wymagań szczegółowych podstawy programowej nie wyklucza poszerzania i rozbudowy przekazywanych treści przez nauczyciela, zależnie od rozeznanych przez niego potrzeb, możliwości i zainteresowań uczniów.

Czas realizacji

8 x 45 minut

Tematy lekcji

1. Inżynieria genetyczna – jedna z dziedzin biotechnologii (2 x 45 minut)
2. Organizmy transgeniczne – szansa czy zagrożenie? (2 x 45 minut)
3. Dlaczego klonowanie wzbudza tyle emocji? (3 x 45 minut)
4. Wykorzystanie badań nad DNA (1 x 45 minut)

LEKCJA NR 1

TEMAT: Inżynieria genetyczna – jedna z dziedzin biotechnologii

Streszczenie

Intensywny rozwój biotechnologii nastąpił w latach 70. XX wieku, kiedy odkryto enzymy restrykcyjne. W warunkach naturalnych chronią one bakterie przed wirusami rozcinając ich cząsteczkę DNA. Możliwość tę wykorzystano do rozcinania cząsteczek DNA w wybranych miejscach, co umożliwia pozabawienie tej cząsteczki konkretnego genu. Bardzo cenne było poznanie znacznej liczby enzymów restrykcyjnych. Użycie metod inżynierii genetycznej w wielu procesach biotechnologicznych, a także w przeprowadzeniu prób terapii genowej, stworzyło nowe możliwości.

Dzięki poznaniu przedstawionych metod i narzędzi, lekcja ma przybliżyć uczniom tajemnice inżynierii genetycznej.

Podstawa programowa

Etap edukacyjny: IV, przedmiot: biologia (poziom podstawowy)

Cele kształcenia – wymagania ogólne

I. Poszukiwanie, wykorzystywanie i tworzenie informacji.

Uczeń odbiera, analizuje i ocenia informacje pochodzące z różnych źródeł, ze szczególnym uwzględnieniem prasy, mediów i Internetu.

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

1. Biotechnologia i inżynieria genetyczna. Uczeń:

- 1) przedstawia znaczenie biotechnologii tradycyjnej w życiu człowieka oraz podaje przykłady produktów uzyskiwanych jej metodami;
- 2) wyjaśnia, czym zajmuje się inżynieria genetyczna oraz podaje przykłady jej zastosowania: wyjaśnia, co to jest organizm genetycznie zmodyfikowany (GMO) i produkt GMO.

Etap edukacyjny: IV, przedmiot: informatyka (poziom podstawowy)

Cele szczegółowe i osiągnięcia ucznia

Analizowanie zasobów internetowych.

Znajomość funkcjonalności największej encyklopedii internetowej.

Dyskusowanie jakości i wiarygodności informacji w Internecie.

Poznanie możliwości uczenia się przez Internet.

Wybieranie materiałów do nauki.

Oglądanie materiałów edukacyjnych w Internecie.

Cel

Uporządkowanie i poszerzenie wiedzy na temat organizmów zmodyfikowanych genetycznie, a także zwrócenie uwagi uczniów na obecność tych organizmów oraz produktów w życiu codziennym człowieka.

Słowa kluczowe

Inżynieria genetyczna, organizm zmodyfikowany genetycznie, produkt zmodyfikowany genetycznie.



Co przygotować

- Prezentacja 1 – „Biotechnologia dawniej i dziś”
- Tekst źródłowy 1 – „Mikroiniekcja DNA do zygoty”
- Tekst źródłowy 2 – „Sposoby otrzymywania roślin zmodyfikowanych genetycznie”
- Tekst źródłowy 3 – „Wykorzystanie zwierząt zmodyfikowanych genetycznie”
- Tekst źródłowy 4 – „Wykorzystanie roślin zmodyfikowanych genetycznie”
- Animacja 1 – „Mikroiniekcja DNA do zygoty”
- Animacja 2 – „Tworzenie roślin transgenicznych z udziałem wektora”



Przebieg zajęć

Wprowadzenie (15 minut)

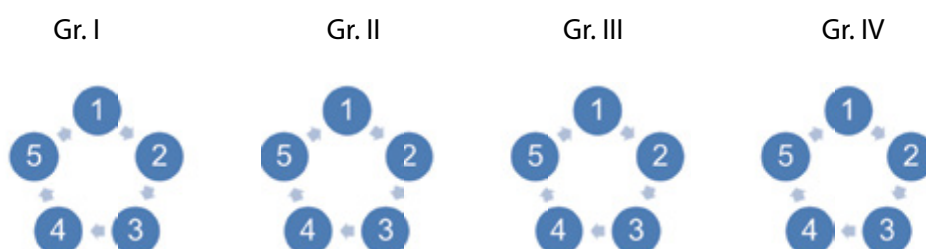
Nauczyciel prezentuje uczniom informacje wprowadzające ich w tematykę inżynierii genetycznej nawiązując do wykorzystywania biotechnologii przez człowieka już od wieków – prezentacja multimedialna (prezentacja 1).

Praca w zespołach (40 minut)

Uczniowie pracują w czterech grupach eksperckich metodą Jigsaw. Nauczyciel rozdaje każdej grupie materiały. Jeśli istnieje taka możliwość, uczniowie samodzielnie poszukują informacji w Internecie i wtedy nie otrzymują tekstów źródłowych.

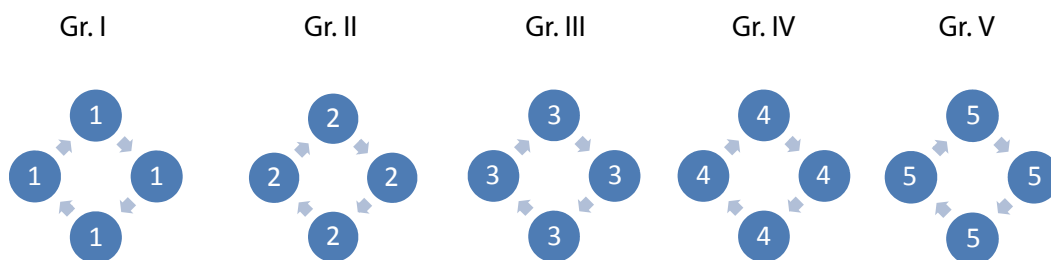
- ➡ Grupa I – otrzymywanie zwierząt zmodyfikowanych genetycznie (tekst źródłowy 1)
- ➡ Grupa II – otrzymywanie roślin zmodyfikowanych genetycznie (tekst źródłowy 2)
- ➡ Grupa III – wykorzystanie zwierząt zmodyfikowanych genetycznie (tekst źródłowy 3)
- ➡ Grupa IV – wykorzystanie roślin zmodyfikowanych genetycznie (tekst źródłowy 4)

Każda grupa zapoznaje się z otrzymanym materiałem źródłowym, rozmawia na temat zawartych w nim wiadomości, wyjaśnia niejasności, w razie potrzeby wspomagana przez nauczyciela. Każda osoba w grupie musi dobrze zrozumieć zagadnienie, aby potem wytłumaczyć je osobom w innej grupie.

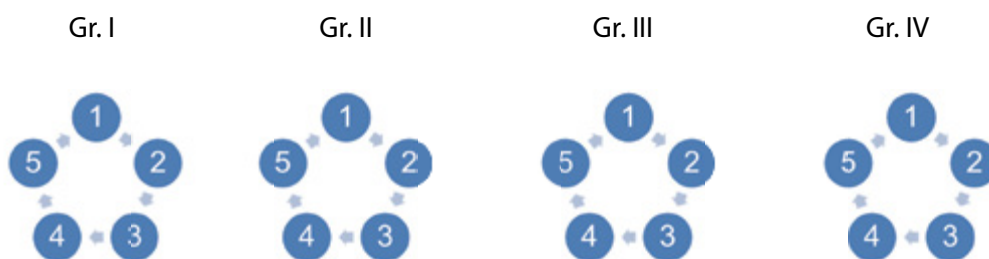


Po 20 minutach zostają utworzone grupy mieszane, których będzie 4 lub 5 lub więcej, zależnie od liczby uczniów w poprzedniej grupie. Podział na grupy odbywa się w taki sposób, że w każdej nowej grupie musi być jeden ekspert z każdej z poprzednich czterech grup.

Uczestnicy nowo powstałych grup dzielą się swoją wiedzą ekspercką na temat roślin lub zwierząt zmodyfikowanych genetycznie. Czas pracy grup wynosi 20 minut.



Następnie eksperci wracają do swoich grup i konfrontują zdobytą całościową wiedzę. Sprawdzają, czy wszyscy nauczycieli się wszystkiego. System ten wymusza współpracę, aby uzyskać pozytywny rezultat, każdy uczeń musi skorzystać z pomocy (wiedzy) innego ucznia. Każdy też musi pomóc wszystkim pozostałym.



Sprawdzenie wiedzy uzyskanej podczas zajęć (20 minut)

1. Nauczyciel zadaje pytania sprawdzające poziom opanowania wiedzy. Prezentuje animację (animacja 1) zadając grupie I pytania do poszczególnych etapów animacji i sprawdza w ten sposób zrozumienie wykorzystania mikroiniekcji DNA do zygoty, jako sposobu otrzymywania zwierząt transgeniczných. Inny sposób sprawdzenia wiedzy uczniów może polegać na przygotowaniu przez zespół tekstu lektora do otrzymanej animacji. Druga wersja jest możliwa, gdy uczniowie podczas zajęć mają możliwość skorzystania z komputera i obejrzenia animacji przed wystąpieniem na forum klasy.
2. Nauczyciel prezentuje animację (animacja 2) prosząc, aby grupa II ustaliła, którą z metod opisanych w tekście ona prezentuje. Prosi także o opisanie tej metody oraz zadaje pytania dotyczące innych metod.
3. Nauczyciel prosi, aby grupy III i IV podały przykłady wykorzystania przez człowieka genetycznie zmodyfikowanych roślin i zwierząt.

Faza końcowa (15 minut)

1. Nauczyciel zadaje pytanie, czy organizm zmodyfikowany genetycznie i produkt zmodyfikowany genetycznie to to samo?
Uczniowie udzielają odpowiedzi na pytanie. Powinny pojawić się stwierdzenia mówiące, iż produkt uzyskany jest z organizmów genetycznie zmodyfikowanych. Produkt może składać się z organizmów genetycznie zmodyfikowanych lub zawierać ich fragmenty lub kombinacje bądź zawierać DNA lub białka z organizmów genetycznie zmodyfikowanych.
2. Nauczyciel prosi o podanie przykładów produktów zmodyfikowanych genetycznie i spotykanych w życiu codziennym.



Zadanie domowe

Uczniowie otrzymują zadanie wyszukania w najbliższych sklepach żywności zmodyfikowanej genetycznie oraz udokumentowania znalezionych produktów (np. w postaci notatki lub wykonanych zdjęć). Nauczyciel podaje informację, w jaki sposób znakowana jest taka żywność w formie wydruku do wklejenia do zeszytu lub zapisu w zeszycie.

Zasady znakowania żywności genetycznie zmodyfikowanej:

Żywność znajdująca się w Unijnym Rejestrze Genetycznie Zmodyfikowanej Żywności i Paszy może znajdować się na rynku Unii Europejskiej, w tym Polski, pod warunkiem, że na etykiecie produktu spożywczego, który zawiera lub składa się z GMO, jest wyprodukowany lub zawiera składniki wyprodukowane z GMO zamieszczono jedną z następujących informacji: „genetycznie zmodyfikowany”, „wyprodukowany z genetycznie zmodyfikowanego (nazwa składnika)”, „zawiera genetycznie zmodyfikowany (nazwa organizmu)”, „zawiera (nazwa składnika) wyprodukowany z genetycznie zmodyfikowanego (nazwa organizmu)”.

Ocenianie

Ocenianie osiągnięć odbywa się na zasadzie obserwacji uczniów podczas pracy w grupach. Ocenie podlegają także wypowiedzi uczniów w czasie końcowego etapu pracy metodą jigsaw. Warto zwrócić uwagę na dodatkową wiedzę uczniów na temat GMO pochodzącą z mediów lub innych źródeł. Należy stosować wzmocnienia pozytywne.

Dostępne pliki

1. Konspekt zajęć obejmujący 2 godziny lekcyjne (2 x 45 minut)
2. Prezentacja multimedialna – 1
3. Teksty źródłowe – 1-4
4. Animacje – 1-2



LEKCJA NR 2

TEMAT: Organizmy transgeniczne – szansa czy zagrożenie?

Streszczenie

Mimo licznie prezentowanych sukcesów inżynierii genetycznej, często pojawiają się w mediach obawy wobec praktycznego wykorzystywania organizmów genetycznie zmodyfikowanych (GMO). Uczniowie mogą usłyszeć w mediach lub przeczytać wiele opinii krytycznych w stosunku do produktów opartych na roślinach i zwierzętach transgenicznych. Jedną z przyczyn takiego zjawiska może być brak odpowiedniej informacji o zaletach związanych z wykorzystaniem zdobyczy biotechnologii. Brakuje też przekazu opartego na rzeczowej wiedzy o ewentualnych zagrożeniach związanych z użyciem organizmów zmodyfikowanych genetycznie oraz o środkach bezpieczeństwa, jakie są podejmowane przy wprowadzaniu produktów GMO do obrotu. Bardzo ważne jest, aby wyposażać uczniów w merytoryczne informacje na temat korzyści i zagrożeń związanych z organizmami transgenicznymi, ponieważ to oni lub ich znajomi i bliscy dokonują wyboru produktów spożywczych. Po uzyskaniu rzetelnej wiedzy można wyrobić sobie opinie na dany temat i dokonywać właściwych wyborów.

Podstawa programowa

Etap edukacyjny: IV, przedmiot: biologia (poziom podstawowy)

Cele kształcenia – wymagania ogólne

I. Poszukiwanie, wykorzystywanie i tworzenie informacji.

Uczeń odbiera, analizuje i ocenia informacje pochodzące z różnych źródeł, ze szczególnym uwzględnieniem prasy, mediów i Internetu.

II. Rozumowanie i argumentacja.

Uczeń interpretuje informacje i wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe między faktami, formułuje wnioski, ocenia i wyraża opinie na temat omawianych zagadnień współczesnej biologii, zagadnień ekologicznych i środowiskowych.

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

1. Biotechnologia i inżynieria genetyczna. Uczeń:

4) przedstawia potencjalne korzyści i zagrożenia płynące ze stosowania roślin transgenicznych w rolnictwie oraz transgenicznych zwierząt w badaniach laboratoryjnych i dla celów przemysłowych.

Cel

Poznanie i przedstawienie faktów dotyczących korzyści i ewentualnych zagrożeń, wynikających z wykorzystywania organizmów transgenicznych. Umożliwienie uczniom formułowania własnych opinii dotyczących przedstawionych zagadnień.

Słowa kluczowe

Organizm transgeniczny, organizm zmodyfikowany genetycznie, produkt zmodyfikowany genetycznie.

Metody, formy pracy

Debata oksfordzka.



Co przygotować

- Film GMO fakty i mity część I i II
<http://www.youtube.com/watch?v=gDgRks8J5Gs>
<http://www.youtube.com/watch?v=fcmqr26q5Ww>
- Film prezentujący argumenty przemawiające za GMO:
<http://vod.tvp.pl/audycje/wiedza/jak-to-dziala/wideo/bioinzynieria/12432542>



Przebieg zajęć

Na zajęciach poprzedzających debatę nauczyciel wybiera dwa kilkusobowe zespoły, które będą prezentowały odmienne poglądy na temat GMO. Zadaniem wybranych grup uczniów będzie zapoznanie się z materiałami otrzymanymi od nauczyciela oraz samodzielne zdobycie dodatkowych informacji:

➡ Zespół I – przeciw GMO

➡ Zespół II – za GMO

Pozostali uczniowie mają poszukać zarówno argumentów za, jak i przeciw.

Materiały przekazane przez nauczyciela uczniom

Materiał wspólny dla obu grup

Film prezentujący argumenty przemawiające za GMO: <http://vod.tvp.pl/audycje/wiedza/jak-to-dziala/wideo/bioinzynieria/12432542>

Zespół I:

GMO fakty i mity cz. I

GMO fakty i mity cz. II

Zespół II:

Wypowiedź prof. dr. hab. Piotra Węgleńskiego (zwolennika GMO), fragment programu TVN 24 „Obawy ws. GMO”. <http://www.youtube.com/watch?v=gl1wP1NPm2I>

Inne materiały źródłowe

<http://www.biotechnolog.pl/rosliny-transgeniczne-gmo-przyklady-modyfikacji>

<http://www.newsweek.pl/rewolucja-na-talerzu,23669,1,1.html>

<http://tematy.newsweek.pl/gmo-szansa-czy-zagrozenie-,temat,2113.html>

<http://www.ekoportal.gov.pl/opencms/opencms/rdata-GMO/index.html>

http://www.mos.gov.pl/artukul/2086_gmo/8806_gmo.html

Wprowadzenie (15 minut)

Nauczyciel wprowadza uczniów w przebieg debaty. Członkowie poszczególnych zespołów za i przeciw zabierają głos na przemian, rozpoczyna przedstawiciel zespołu broniącego tezy. Można także zaproponować losowanie przez przedstawicieli zespołów wskazujące na zespół rozpoczynający debatę. Warto ustalić czas przeznaczony na każdą wypowiedź, aby nie doprowadzić do opanowania debaty przez wybranych uczniów biorących udział w dyskusji. Uczniowie niebędący członkami żadnej grupy stanowią grono słuchaczy, nauczyciel wybiera także marszałka debaty i sekretarza, sam też może pełnić funkcję marszałka. Nauczyciel wyjaśnia, że podczas debaty uczestnicy mogą zabierać głos, podając, którego punktu widzenia bronią, mogą również zadawać pytania w celu wyjaśnienia niejasnych kwestii. Członkowie obu grup dyskutujących siadają naprzeciw siebie, słuchacze, którzy są zwolennikami tez

poszczególnej grupy siadają za daną grupą. Natomiast prostopadle do debatujących siadają ci uczniowie, którzy nie są zdecydowani.

Debata (50 minut)

Uczniowie prezentują przygotowane przez siebie argumenty. Marszałek pilnuje, aby nie przekraczali ustalonego wcześniej czasu na pojedyncze wystąpienie, udziela także głosu słuchaczom, czyli pozostałym uczniom. W przerwach między poszczególnymi wystąpieniami uczestnicy mogą zająć miejsce w innej grupie, jeśli zmieniają swój pogląd na omawiany problem. W przypadku braku możliwości przemieszczania się, uczestnicy po zakończonej debacie głosują prezentując swoje stanowisko (można zaopatrzyć uczniów wcześniej w karty do głosowania np. zielona – „przekonały mnie argumenty”, czerwona – „nie przekonały mnie argumenty”).

Zakończenie debaty (10 minut)

Po zakończonej debacie sekretarz zlicza uczestników każdej z dyskutujących grup oraz niezdecydowanych lub przeprowadza głosowanie, jeśli nie było możliwości zmiany zajmowanych miejsc. Następnie sekretarz przedstawia uzyskane wyniki, a marszałek krótko je podsumowuje. Ważne jest, by podkreślić liczbę osób, które zmieniły miejsca na skutek przekonywujących argumentów.

Faza końcowa (15 minut)

1. Zależnie od wyników głosowania nauczyciel zadaje pytanie:
 - Dlaczego tylu uczestników jest nadal niezdecydowanych?lub
 - Które argumenty były według was szczególnie ważne za, a które przeciw GMO?Nauczyciel zapisuje te argumenty na plakacie (lub tablicy).
- lub
 - Czego jeszcze warto się dowiedzieć o GMO?Nauczyciel prosi uczniów, by zapisali w zeszytach te zagadnienie, które chcieliby jeszcze zgłębić.
2. Jako podsumowanie lekcji nauczyciel rozdaje uczniom tabelę, zadaniem uczniów jest uzupełnienie jej trzema najważniejszymi ich zdaniem argumentami za i trzema argumentami przeciw organizmom modyfikowanym genetycznie.

Ocenianie

Ocenianie osiągnięć uczniów odbywa się poprzez obserwacje przygotowania się uczniów do debaty, zarówno tych z grup za i przeciw, jak i pozostałych słuchaczy. Warto zwrócić uwagę na źródła informacji i ich rzetelność oraz dobór właściwych argumentów podczas debaty.

Dostępne pliki



1. Konspekt zajęć obejmujący 2 godziny lekcyjne (2 x 45 minut)

Materiały źródłowe

1. Film „GMO fakty i mity” część I i II
2. Film prezentujący argumenty przemawiające za GMO:
<http://vod.tvp.pl/audycje/wiedza/jak-to-dziala/wideo/bioinzynieria/12432542>



LEKCJA NR 3

TEMAT: Dlaczego klonowanie wzbudza tyle emocji?

Streszczenie

Klonowaniem (gr. klon – gałązka, odrośl) nazywa się techniki przypominające bezpłciowe rozmnażanie roślin przez odcinanie od okazów dorosłych pędów, kłaczy bądź rozłogów, z których powstają rośliny genetycznie identyczne. Obecnie stosowane techniki klonowania organizmów można podzielić na dwie duże grupy. Do pierwszej należą metody polegające na podziale zarodka, w wyniku czego powstają zarodki genetycznie identyczne zdolne do niezależnego rozwoju. W technikach drugiej grupy dokonuje się transplantacji czy transferu jądra komórkowego: w niezapłodnionej komórce jajowej umieszcza się jądro komórkowe pochodzące albo z zarodka, albo z komórki somatycznej dorosłego osobnika – w ten ostatni sposób powstała owieczka Dolly. Techniki pierwszej grupy pozwalają uzyskiwać organizmy genetycznie identyczne, jak w przypadku bliźniąt jednojajowych. Ponieważ niewielkie ilości DNA znajdują się poza jądrem komórki jajowej, w wyniku transplantacji jądra mogą przychodzić na świat organizmy o identycznym DNA wyłącznie jądra komórkowego. Identyfikacja całego DNA dwóch osobników powstałych w wyniku transplantacji jądra mogłaby mieć miejsce, gdyby kobieta postanowiła mieć dziecko na bazie własnej komórki jajowej (źródło: Paweł Łuków, *Kłopoty z klonowaniem*, „Wiedza i Życie” 1/2000).

Możliwość klonowania organizmów pobudza naszą wyobraźnię już od dawna. Uczniowie spotykają się z tą tematyką zarówno w materiałach popularnonaukowych, jak również w fantastyce literackiej i filmowej. Tak jak w wielu kontrowersyjnych kwestiach istnieją przeciwnicy i zwolennicy klonowania organizmów. Zajęcia mają pomóc uczniom zrozumieć problem oraz na podstawie dostępnych i wiarygodnych źródeł uporządkować wiedzę na temat klonowania. Ważnym aspektem zajęć będzie zastanowienie się nad klonowaniem ludzi w kontekście praw człowieka.

Podstawa programowa

Etap edukacyjny IV, przedmiot: biologia (poziom podstawowy)

Cele kształcenia – wymagania ogólne

I. Poszukiwanie, wykorzystywanie i tworzenie informacji.

Uczeń odbiera, analizuje i ocenia informacje pochodzące z różnych źródeł, ze szczególnym uwzględnieniem prasy, mediów i Internetu.

II. Rozumowanie i argumentacja.

Uczeń interpretuje informacje i wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe między faktami, formułuje wnioski, ocenia i wyraża opinie na temat omawianych zagadnień współczesnej biologii, zagadnień ekologicznych i środowiskowych.

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

1. Biotechnologia i inżynieria genetyczna. Uczeń:

5) opisuje klonowanie ssaków.

Etap edukacyjny IV, przedmiot: informatyka (poziom podstawowy)

Cele szczegółowe i osiągnięcia ucznia

Analizowanie zasobów internetowych.

Znajomość funkcjonalności największej encyklopedii internetowej.

Przenoszenie informacji do własnych dokumentów, z uwzględnieniem źródła.

Dyskusowanie jakości i wiarygodności informacji w Internecie.

Poznanie możliwości uczenia się przez Internet.
Rejestrowanie się na portalu i wybór nauczyciela.
Wybieranie materiałów do nauki.
Oglądanie materiałów edukacyjnych w Internecie.
Umiejętność gromadzenia zasobów multimedialnych.
Poznanie możliwości tworzenia albumów zdjęć.
Umiejętność tworzenia krótkiego filmu z napisami i dźwiękiem.
Znajomość możliwości programów do tworzenia prezentacji.
Umiejętność tworzenia prezentacji multimedialnej.
Znajomość możliwości przekształcania prezentacji na inne formy.

Etap edukacyjny IV, przedmiot: informatyka (poziom rozszerzony)

Cele szczegółowe i osiągnięcia ucznia

Uczeń:

- rozumie zagrożenia ochrony prywatności związane z szerokim stosowaniem baz danych,
- rozumie, że plik pobierany z Internetu lub kopiowany z innego komputera może zawierać kod złośliwego oprogramowania,
- rozróżnia typy złośliwego oprogramowania (wirusy, robaki, konie trojańskie itd.),
- świadomie zapisuje plik graficzny w odpowiednich formatach (w zależności od wymagań i przeznaczenia),
- charakteryzuje wybrane formaty plików graficznych i wideo,
- właściwie ustala rozdzielczość dla skanowanych i edytowanych obrazów (w zależności od przeznaczenia),
- stosuje różne narzędzia korekcyjne,
- pracuje z zaznaczeniami,
- kadruje i skaluje obraz,
- przekształca obraz geometrycznie i stosując filtry,
- pracuje z warstwami obrazu,
- tworzy proste fotomontaże i animacje,
- łączy obraz, wideo i dźwięk w programie do obróbki wideo,
- określa kryteria oceny stron WWW,
- tworzy projekt witryny internetowej na papierze bądź w programie graficznym (w tym: makietę strony głównej i mapę strony),
- tworzy projekt graficzny wyglądu strony z zachowaniem reguł typografii,
- omawia strukturę pliku HTML.

Nauczyciel informatyki może dobrać sobie tematykę do realizacji Webquestu w porozumieniu z nauczycielem biologii. Poza tym uczniowie pod opieką nauczyciela informatyki mogą na zajęciach z tego przedmiotu utworzyć stronę Webquestu według przedstawionej poniżej w konspekcie struktury i zamieszczać na niej swoje materiały dotyczące omawianego tematu.



Cel

Prezentacja różnorodnych możliwości wynikających z klonowania organizmów oraz umożliwienie formułowania i wyrażania własnych opinii na temat klonowania, szczególnie klonowania człowieka.

Słowa kluczowe

Klon, klonowanie, owca Dolly.

Metody i formy pracy

Webquest, praca w grupach.

Co przygotować

- Prezentacja 2 – „Klonowanie – od bliźniaków jednojajowych do owcy Dolly”
- Interaktywna animacja 3 – „Jak powstała owca Dolly?”



Nie podajemy uczniom gotowych linków do stron internetowych. Znaleźnię odpowiednich źródeł wiedzy będzie dla uczniów wyzwaniem. Pracując metodą Webquestu podczas zajęć z informatyki uczniowie skorzystają z różnych przeglądarek internetowych, co przyczyni się jednocześnie do poznania ich możliwości oraz istniejących pomiędzy nimi różnic. Podczas wyszukiwania informacji uczniowie będą musieli dokonywać oceny ich przydatności i wiarygodności.

Przebieg zajęć

Wprowadzenie (15 minut)

Nauczyciel prezentuje uczniom informacje wprowadzające ich w tematykę klonowania. Przedstawia prezentację multimedialną zawierającą informacje na temat naturalnego klonowania roślin i zwierząt, powszechnego stosowania klonowania roślin, technik wykorzystywanych w tworzeniu identycznych kopii zarodków zwierzęcych oraz specyfikę eksperymentu sklonowania owcy Dolly, z wyjaśnieniem, dlaczego stał się on przełomem w tej technologii.

Omówienie pracy metodą Webquestu (ok. 10 minut)

Dla realizacji tego tematu proponujemy uczniom pracę metodą Webquestu. Przed zajęciami nauczyciel tworzy dwa Webquesty dla dwóch tematów, nad którymi będą pracować uczniowie.

- Temat 1: Co wiemy o klonowaniu zwierząt i człowieka?
- Temat 2: Klonowanie człowieka – czy to jest możliwe?

Strona Webquestu składać się będzie z następujących zakładek:

- Strona główna
- Wprowadzenie
- Zadania
- Proces
- Źródła
- Prezentacja wyników
- Ewaluacja
- Podsumowanie

Ilość potrzebnego czasu zależy od tego, czy uczniowie pracowali stosując wcześniej tę metodę. Nauczyciel prezentuje poszczególne etapy realizacji zadań oraz odpowiada na pytania uczniów.

Realizacja Webquestu (90 minut)

➡ Strona Główna

Webquest

„Co wiemy o klonowaniu zwierząt i człowieka?”

Wykonany przez: Tutaj uczniowie wpiszą swoje imiona i nazwiska

Czas realizacji: 3 godziny zajęć biologii oraz zajęcia informatyki w ciągu trzech tygodni

Teksty do zamieszczenia przez nauczyciela w poszczególnych zakładkach Webquestu

➡ Wprowadzenie

Wprowadzenie

Jak dowiedzieliście się na wstępie zajęć rośliny są klonowane bez trudności już od dawna w różnych celach. Klonowanie zyskało szczególne znaczenie w przypadku niektórych roślin ozdobnych, których hodowla z nasion sprawia wiele problemów. Proces ten znacie także z innych dziedzin wiedzy, np. funkcja Klonowanie AirPlay wraz z telefonem iPhone, iPadem lub iPodem touch wykorzystywana jest do klonowania zawartości ekranu urządzenia na ekranie telewizora HD przy użyciu urządzenia Apple TV. Po włączeniu tej opcji ekran urządzenia z systemem iOS zostanie sklonowany na urządzeniu Apple TV. Klonowanie na pasku narzędzi komputera wykorzystywane jest do kopiowania obrazu lub deseni przy pomocy aktywnego pędzla. Jest ono używane do wielu zadań, jednak najważniejszym zastosowaniem klonowania jest poprawianie obszarów fotografii cyfrowych przy pomocy wypełnienia tych obszarów danymi z innych źródeł.

Wracając do tematyki biologicznej chcemy dowiedzieć się jak najwięcej o klonowaniu zwierząt i człowieka: jakie stwarza ono możliwości, co już wiemy na temat klonowania w świecie zwierząt i ludzi, czy spotykamy klony na co dzień, czy klonowanie zwierząt i ludzi to to samo? Wiele innych pytań pojawia się, gdy podejmujemy temat klonowania w świecie zwierząt, a szczególnie klonowania człowieka.

➡ Zadanie

Drodzy uczniowie,

będziecie pracować w czterech grupach zgodnie z podziałem, którego dokonaliśmy na lekcji w szkole.

Grupy I i II poszukują informacji na temat:

„Co wiemy o klonowaniu zwierząt?”

Opracujcie następujące zagadnienia:

1. Od kiedy klonuje się zwierzęta i w jakim celu?
2. Przykłady klonowanych zwierząt dawniej i dziś.
3. Stanowiska naukowe za klonowaniem zwierząt.
4. Stanowiska naukowe przeciw klonowaniu zwierząt.
5. Poglądy na temat klonowaniu budzące wątpliwości.
6. Stanowisko waszej grupy na temat klonowania zwierząt z uzasadnieniem.

Proszę zebrać informacje dostępne w Internecie oceniając ich wiarygodność. Wykorzystując zdobytą wiedzę wykonajcie prezentacje multimedialne (Power Point lub Prezi) dotyczące historii kło-



nowania zwierząt. Zamieszczany materiał musi być opisany poprzez podanie źródła. Dla przedstawienia zdobytych informacji na temat argumentów za i przeciw wykorzystajcie mapy pojęciowe stosując program FreeMind, lub inny umożliwiający tworzenie mapy. Za pomocą kolorów, wielkości liter i innych elementów należy wydzielić argumenty za i przeciw klonowaniu zwierząt oraz poglądy wątpliwe merytorycznie. Prezentację i mapę proszę załączyć na stronie Webquestu. Końcowe stanowisko Waszej grupy proszę przedstawić w formie krótkiego filmu również zamieszczonego na stronie Webquestu.

Grupy III i IV poszukują informacji na temat: „Klonowanie człowieka – czy to jest możliwe?”.

Opracujcie następujące zagadnienia:

1. Kiedy pojęto pierwsze próby klonowania człowieka.
2. Wiarygodność informacji dotyczących klonowania człowieka.
3. Powody podjęcia prób klonowania ludzi.
4. Za i przeciw klonowaniu ludzi.
5. Prawa człowieka a klonowanie.
6. Stanowisko waszej grupy na temat klonowania człowieka.

Proszę zebrać informacje dostępne w Internecie oceniając wiarygodność źródeł odnalezionych informacji. Wykorzystując zdobytą wiedzę wykonajcie prezentacje multimedialne (Power Point lub Prezi) dotyczące historii klonowania człowieka. Należy podać źródło zamieszczanego materiału. Dla przedstawienia zdobytych informacji na temat argumentów za i przeciw wykorzystajcie mapy pojęciowe z programu FreeMind lub innego umożliwiającego jej tworzenie. Proszę wydzielić za pomocą kolorów, wielkości liter i innych elementów argumenty za i przeciw klonowaniu człowieka oraz poglądy wątpliwe merytorycznie. Prezentację i mapę proszę załączyć na stronie Webquestu. Końcowe stanowisko Waszej grupy przedstawcie w formie krótkiego filmu również zamieszczonego na stronie Webquestu.

➡ Proces

1. Będziecie pracować w 4 grupach zadaniowych i opracowywać dwa odrębne tematy, czyli jeden temat będzie przygotowywany przez dwie grupy.
2. W każdej grupie wybierzcie lidera, który będzie czuwał nad właściwą organizacją pracy oraz będzie pośredniczył w kontaktach z nauczycielem biologii i informatyki.
3. Poszukajcie informacji niezbędnych do opracowania tematu Webquestu zapoznając się ze podanymi źródłami lub innymi odnalezionymi w Internecie z zastosowaniem wyszukiwarek internetowych, możecie również sięgnąć do źródeł pozainternetowych.
4. Zapoznajcie się ze sposobem ewaluacji zadania (w zakładce „Ewaluacja”), by wiedzieć, jakie są kryteria oceny pracy grup.
5. Opracujecie zgromadzony materiał według opisu w zakładce „Zadanie”.
6. Proszę zamieścić opracowany materiał w zakładce „Prezentacja wyników”.

Życzę Wam powodzenia i jestem gotowa/y do pomocy w razie potrzeby.

➡ Źródła, które uczeń może wykorzystać w celu zdobycia informacji. Warto jednak również dać możliwość samodzielnego poszukiwania innych źródeł.

<http://www.biolog.pl/content-98.html>

<http://www.biotechnolog.pl/klonowanie>

<http://www.kopernik.org.pl/projekty-specjalne/archiwum-projektow/projekt-genesis/czy-mozna-klonowac-ludzi/>

<http://www.youtube.com/watch?v=kx4CRQ7ZjJA>

http://pl.wikibooks.org/wiki/Biologia_szko%C5%82a_ponadgimnazjalna/Klonowanie_zwierz%C4%85t

<http://wiadomosci.onet.pl/nauka/klonowanie-ludzi-bedzie-mozliwe-eksperyment-wywolal-kontrowersje/31ejq>

<http://www.rmfm24.pl/nauka/news-wstep-do-klonowania-czlowieka,nld,969591>

➡ Prezentacja wyników

W tym miejscu zamieśćcie opracowany materiał dotyczący tematu (prezentację, mapy pojęciowe, inne).

➡ Ewaluacja

Oceniać będą pracę całej grupy zgodnie z opisanymi poniżej kryteriami.

Jeżeli wśród Was znajdują się osoby, które wykażą się znacznym indywidualnym zaangażowaniem lub ciekawymi rozwiązaniami dodatkowymi w zakresie prezentacji efektów Waszej pracy, mogą otrzymać ocenę wyższą niż pozostali członkowie grupy. Natomiast osoby wykazujące się niskim zaangażowaniem w pracę mogą otrzymać ocenę obniżoną.

12 pkt	– ocena celująca
10-11 pkt	– ocena bardzo dobra
8-9 pkt	– ocena dobra
6-7 pkt	– ocena dostateczna
4-5 pkt	– ocena dopuszczająca
0-3 pkt	– ocena niedostateczna

Wymagania	Podstawowe dostateczny 1	Rozszerzające dobry 2	Dopełniające bardzo dobry 3	Wykraczające celujący 4
Opracowanie merytoryczne zagadnień	Materiał opracowany skrótowo	Zagadnienia opracowane poprawnie bez rozszerzenia podanych informacji, brak własnych wniosków	Zagadnienia opracowane wyczerpująco ale słabo uzasadnione wnioskami	Logiczna, uporządkowana i znacznie poszerzona zawartość informacyjna całość, w pełni uzasadnione wnioski
Udokumentowanie poszczególnych etapów pracy i opracowanie zagadnień pod względem estetycznym	Materiały przygotowane w sposób nieciekawy, widoczne małe zaangażowanie w jej przygotowanie	Materiały przedstawione w sposób ciekawy, ale mała dbałość o estetykę ich prezentacji	Materiały bardzo ciekawe i przedstawione w sposób przemysłowy	Innowacyjna forma przygotowanych materiałów, wykorzystane niestandardowe narzędzia, wysoki poziom graficzny
Współpraca w grupie	Praca wykonana zgodnie z założeniami, ale całkowity brak współpracy	Praca wykonana zgodnie z założeniami, ale mała współpraca	Praca wykonana zgodnie z założeniami, zaangażowanie na wystarczającym poziomie	Praca wykonana zgodnie z założeniami, bardzo dobra współpraca całej grupy.



Podsumowanie

Uzyskaliście już wiele informacji na temat znaczenia biotechnologii w naszym życiu, tematyka dotycząca klonowania wiąże się bardzo ściśle z pozostałymi znanymi już tematami. Realizując Webquest poznaliście różne stanowiska dotyczące klonowania. Szczególnie ważne jest to, byście potrafili wyrazić własną opinię na ten temat podając konkretne, naukowo uzasadnione argumenty.

Prezentacja wykonanych zadań przez poszczególne grupy (40 minut)

Uczniowie prezentują na forum całej klasy wykonane zadania zamieszczone w odpowiedniej zakładce.

Sprawdzenie wiedzy uzyskanej podczas zajęć (15 minut)

Dysponując jednym komputerem w sali lekcyjnej nauczyciel może poprosić uczniów – ochotników, którzy wykorzystując animację interaktywną przedstawią kolejne etapy eksperymentu, który doprowadził do sklonowania ssaka – owcy Dolly. Jeśli uczniowie dysponują tabletami, bądź komputerami proponujemy, by każdy indywidualnie wykonał to zadanie – zał. 13.

Ocenianie

Ocenianie osiągnięć odbywa się poprzez obserwacje uczniów w czasie pracy w grupach. Ocenianie pracy metodą Webquestu zostało opisane w jego strukturze. Ważnym elementem oceniania jest konsultacja z nauczycielem informatyki na temat zaangażowania grup i poszczególnych uczniów podczas wykonywanych działań.

Dostępne pliki

1. Konspekt zajęć obejmujący 3 godziny lekcyjne (3 x 45 minut)
2. Prezentacja multimedialna 2 – „Klonowanie – od bliźniaków jednojajowych do owcy Dolly”
3. Zadanie: Interaktywna animacja 3 – „Jak powstała owca Dolly?”



LEKCJA NR 4

TEMAT: Wykorzystanie badań nad DNA

Streszczenie

Ogromne zasługi dla rozwoju badań genetycznych ma Gregor Johann Mendel (1822-1884) – augustiański zakonnik, który w roku 1866 sformułował prawa Mendla. Badał on przekazywanie cech z pokolenia na pokolenie wykorzystując groch, którego kwiaty miały różne kolory. Kilka lat później badacz szwajcarski Johann Friedrich Miescher (1844-1895) opisał związek chemiczny wchodzący w skład jądra komórkowego i nazwał go nukleiną. Richard Altmann (1852-1900) podzielił nukleinę na białko i związek chemiczny, któremu nadał nazwę – kwas nukleinowy. W roku 1928 – brytyjski naukowiec i lekarz – Frederick Griffith (1877-1941) przeprowadził eksperyment wykazujący, że organizmy mogą przekazywać sobie pewne cechy. Dalsze badania dotyczące przekazywania cech realizowali: amerykański lekarz i genetyk, pochodzenia kanadyjskiego – Oswald Theodore Avery (1877-1955), i amerykański biolog – Maclyn McCarty. Udowodnili oni, iż DNA jest odpowiedzialny za przenoszenie informacji genetycznej. Bardzo ważne było opracowanie modelu budowy przestrzennej DNA przez Jamesa Watsona, Francis Cricka oraz Rosalind Elsie Franklin. Po tych wydarzeniach podejmowano ciągle nowe działania zmierzające do coraz lepszego poznania DNA i znalezienia możliwości wykorzystania zdobytej wiedzy w praktyce w obrębie różnych dziedzin życia i nauki. Wprowadzenie krótkiego usystematyzowania faktów historycznych ma służyć przede wszystkim pokazaniu uczniom, iż prace nad poznaniem DNA rozpoczęły się w XIX wieku, a tempo ich było coraz szybsze wraz z rozwojem techniki. Uczniowie powinni uświadomić sobie, jak w wielu dziedzinach życia stosuje się badania i odkrycia z zakresu biologii molekularnej. Podczas zajęć należy przybliżyć uczniom przykłady najczęściej wykorzystywanych przez człowieka badań nad DNA.

Podstawa programowa

Etap edukacyjny IV, przedmiot: biologia (poziom podstawowy)

Cele kształcenia – wymagania ogólne

I. Poszukiwanie, wykorzystywanie i tworzenie informacji.

Uczeń odbiera, analizuje i ocenia informacje pochodzące z różnych źródeł, ze szczególnym uwzględnieniem prasy, mediów i Internetu.

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

1. Biotechnologia i inżynieria genetyczna. Uczeń:

6) Podaje przykłady wykorzystania badań nad DNA (sądownictwo, medycyna, nauka).

Etap edukacyjny IV, przedmiot: informatyka (poziom podstawowy)

Cele szczegółowe i osiągnięcia ucznia

Analizowanie zasobów internetowych.

Znajomość funkcjonalności największej encyklopedii internetowej.

Przenoszenie informacji do własnych dokumentów, z uwzględnieniem źródła.

Dyskusowanie jakości i wiarygodności informacji w Internecie.

Poznanie możliwości uczenia się przez Internet.

Wybieranie materiałów do nauki.

Oglądanie materiałów edukacyjnych w Internecie.

Umiejętność gromadzenia zasobów multimedialnych.

Poznanie możliwości tworzenia albumów zdjęć.



Umiejętność tworzenia krótkiego filmu z napisami i dźwiękiem.
Znajomość możliwości programów do tworzenia prezentacji.
Umiejętność tworzenia prezentacji multimedialnej.
Znajomość możliwości przekształcania prezentacji na inne formy.

Etap edukacyjny IV, przedmiot: informatyka (poziom rozszerzony)

Cele szczegółowe i osiągnięcia ucznia

Uczeń:

- rozumie zagrożenia ochrony prywatności związane z szerokim stosowaniem baz danych,
- rozumie, że plik pobierany z Internetu lub kopiowany z innego komputera może zawierać kod złośliwego oprogramowania,
- rozróżnia typy złośliwego oprogramowania (wirusy, robaki, konie trojańskie itd.),
- świadomie zapisuje plik graficzny w odpowiednich formatach (w zależności od wymagań i przeznaczenia),
- charakteryzuje wybrane formaty plików graficznych i wideo,
- właściwie ustala rozdzielczość dla skanowanych i edytowanych obrazów (w zależności od przeznaczenia),
- stosuje różne narzędzia korekcyjne,
- pracuje z zaznaczeniami,
- kadruje i skaluje obraz,
- przekształca obraz geometrycznie i stosując filtry,
- pracuje z warstwami obrazu,
- tworzy proste fotomontaże i animacje,
- łączy obraz, wideo i dźwięk w programie do obróbki wideo.

Na lekcji informatyki uczniowie przygotowują materiał do prezentacji podczas zajęć biologii.

Cel

Uświadomienie uczniom, jak wiele dziedzin życia wykorzystuje obecnie osiągnięcia biologii molekularnej i jakie przynosi to korzyści człowiekowi.

Słowa kluczowe

DNA, PCR, genetyczny odcisk palca, terapia genowa, diagnostyka genetyczna.

Metody i formy pracy

Praca z tekstem źródłowym, sesja posterowa, praca w grupach.

Co przygotować

- Film:
<http://vod.tvp.pl/audycje/wiedza/jak-to-dziala/wideo/dna/8439036> (od minuty 2.19 do minuty 4.01), ewentualnie też: <http://www.scholaris.pl/resources/run/id/52850>
- Prezentacja 3 – „Odkrycie DNA”



Przebieg zajęć

Wprowadzenie (10 minut)

Nauczyciel prezentuje uczniom krótki film na temat historii badań nad DNA, a następnie omawia historię odkrycia kwasu deoksyrybonukleinowego wykorzystując prezentację „Odkrycie DNA”. Nauczyciel proponuje uczniom sporządzenie notatki z pierwszego slajdu prezentacji.

Samodzielna praca uczniów

Opis samodzielnej pracy uczniów oraz zakresu współpracy z nauczycielem informatyki

Do fazy realizacyjnej uczniowie przygotowywali się samodzielnie i podczas zajęć informatyki. Zostali wcześniej podzieleni na grupy przez nauczyciela i otrzymali zadania do wykonania, w ramach przygotowania się do zajęć. Zadaniem uczniów będzie wyszukanie informacji na tematy podane każdej grupie przez nauczyciela, dokonanie selekcji informacji, aby pozyskać wiedzę z zakresu podanego przez nauczyciela oraz opracowanie zebranych informacji w postaci posterów zawierających, oprócz tekstu, schematy, grafy, rysunki, zdjęcia. Wybór formy prezentacji informacji będzie zależał od inwencji uczniów oraz możliwości przekształcenia uzyskanych informacji w inne niż tekst formy. Należy zwrócić uwagę uczniom, że poster ma być środkiem przekazu informacji w sposób maksymalnie skondensowany, a jednocześnie czytelny i zaciekawiający odbiorcę. Po zakończeniu zajęć postery powinny pełnić funkcje popularyzującą wiedzę biologiczną w całej społeczności szkolnej i zawisnąć na korytarzu lub w innym miejscu ogólnie dostępnym. Warto w tym momencie zajęć ustalić z uczniami kryteria oceny posterów oraz ich prezentacji.

■ Grupa I: Wykorzystanie badań nad DNA w sądownictwie.

1. Rys historyczny wykorzystania osiągnięć biologii molekularnej w sądownictwie.
2. Zastosowanie PCR w sądownictwie.
3. Wyjaśnienie „metody genetycznego odcisku palca” i jej zastosowanie.
4. Przykłady innych możliwości wykorzystania biologii molekularnej w sądownictwie np. ustalanie ojcostwa.

■ Grupa II: Wykorzystanie badań nad DNA w medycynie.

1. Rys historyczny wykorzystania osiągnięć biologii molekularnej w medycynie.
2. Wykorzystanie terapii genowej.
3. Rola diagnostyki genetycznej (diagnozowanie chorób na podstawie sekwencji DNA).
4. Znaczenie i wykorzystywanie produkcji hormonów i innych lekarstw.

■ Grupa III: Wykorzystanie badań nad DNA w nauce.

1. Wykorzystanie badań genetycznych do ustalenia pokrewieństwa między organizmami.
2. Wykorzystanie badań genetycznych w ramach antropogenezy i ich znaczenie.
3. Użycie starożytnego DNA w badaniach paleontologicznych i znaczenie takiego wykorzystania DNA.
4. Przykłady innych możliwości wykorzystania biologii molekularnej w nauce.

Jeśli liczba uczniów jest zbyt duża, aby ich podzielić na trzy grupy (grupy nie powinny liczyć więcej niż 6 uczniów), dwie grupy mogą pracować nad tym samym zagadnieniem, co będzie miało walor porównawczy w ocenie posterów.

Źródła internetowe dla uczniów

Film: <http://vod.tvp.pl/audycje/wiedza/jak-to-dziala/wideo/dna/8439036> (od minuty 12.30)

Film: <http://vod.tvp.pl/audycje/wiedza/jak-to-dziala/wideo/diagnostyka-medyczna/12569017> (od minuty 12.27)

[http://www.scholaris.pl/zasob/102425?eid\[\]=SRE&sid\[\]=BIOL5&bid=0&iid=&api=](http://www.scholaris.pl/zasob/102425?eid[]=SRE&sid[]=BIOL5&bid=0&iid=&api=)



<http://portalwiedzy.onet.pl/4868,22734,1362326,6,czasopisma.html>

<http://www.bioinformatyk.eu/index.php/genetyka/wykorzystanie-starozytnego-dna-w-badaniach-paleontologicznych.html>

http://pl.wikibooks.org/wiki/Biologia_szko%C5%82a_ponadgimnazjalna/Wykorzystanie_bada%C5%84_DNA_w_nauce

http://pl.wikibooks.org/wiki/Biologia_szko%C5%82a_ponadgimnazjalna/Wykorzystanie_bada%C5%84_DNA_w_medycynie

http://pl.wikibooks.org/wiki/Biologia_szko%C5%82a_ponadgimnazjalna/Wykorzystanie_bada%C5%84_DNA_w_s%C4%85downictwie

Grupy prezentują efekty swojej pracy (30 minut)

Grupy prezentują efekty swojej pracy w postaci sesji posterowej. Uczniowie przed lekcją wywieszają poster w sali lekcyjnej. Dajemy uczniom 10 minut na zapoznanie się z treścią posterów. Uczniowie w tym czasie indywidualnie podchodzą do posterów, czytają, przyglądają się grafice. Następnie grupy kolejno prezentują wyniki swojej pracy.

Sprawdzenie wiedzy uzyskanej podczas zajęć (10 minut)

Każdy uczeń indywidualnie wykonuje zadanie.

Uzupełnij tabelę podając co najmniej po dwa przykłady zastosowania badań DNA w sądownictwie, medycynie i nauce.

Zastosowanie badań DNA w sądownictwie	Zastosowanie badań DNA w medycynie	Zastosowanie badań DNA w nauce

Ocenianie

Ocenianie osiągnięć uczniów odbywa się poprzez ocenę przygotowanego materiału zarówno pod względem merytorycznym, jak również sposobu przygotowania posterów, ich poziomu w zakresie czytelności, różnorodności wykorzystanych sposobów prezentacji zdobytej wiedzy. Ocenie podlega także stopień zrozumienia przekazywanej wiedzy i jej opracowanie. Ważnym elementem oceny będzie zakres udziału wszystkich członków grupy w realizowanych działaniach. Ocena jest ustalana zgodnie z kryteriami określonymi przed wykonaniem zadania.

Dostępne pliki

1. Konspekt zajęć obejmujący 1 godzinę lekcyjną – sesja posterowa (1x45 minut)
2. Prezentacja multimedialna 3 – „Odkrycie DNA”



Materiały źródłowe

Film „Jak to działa? DNA”: <http://vod.tvp.pl/audycje/wiedza/jak-to-dziala/wideo/dna/8439036>

Człowiek - najlepsza inwestycja



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego