

INFORMATYKA

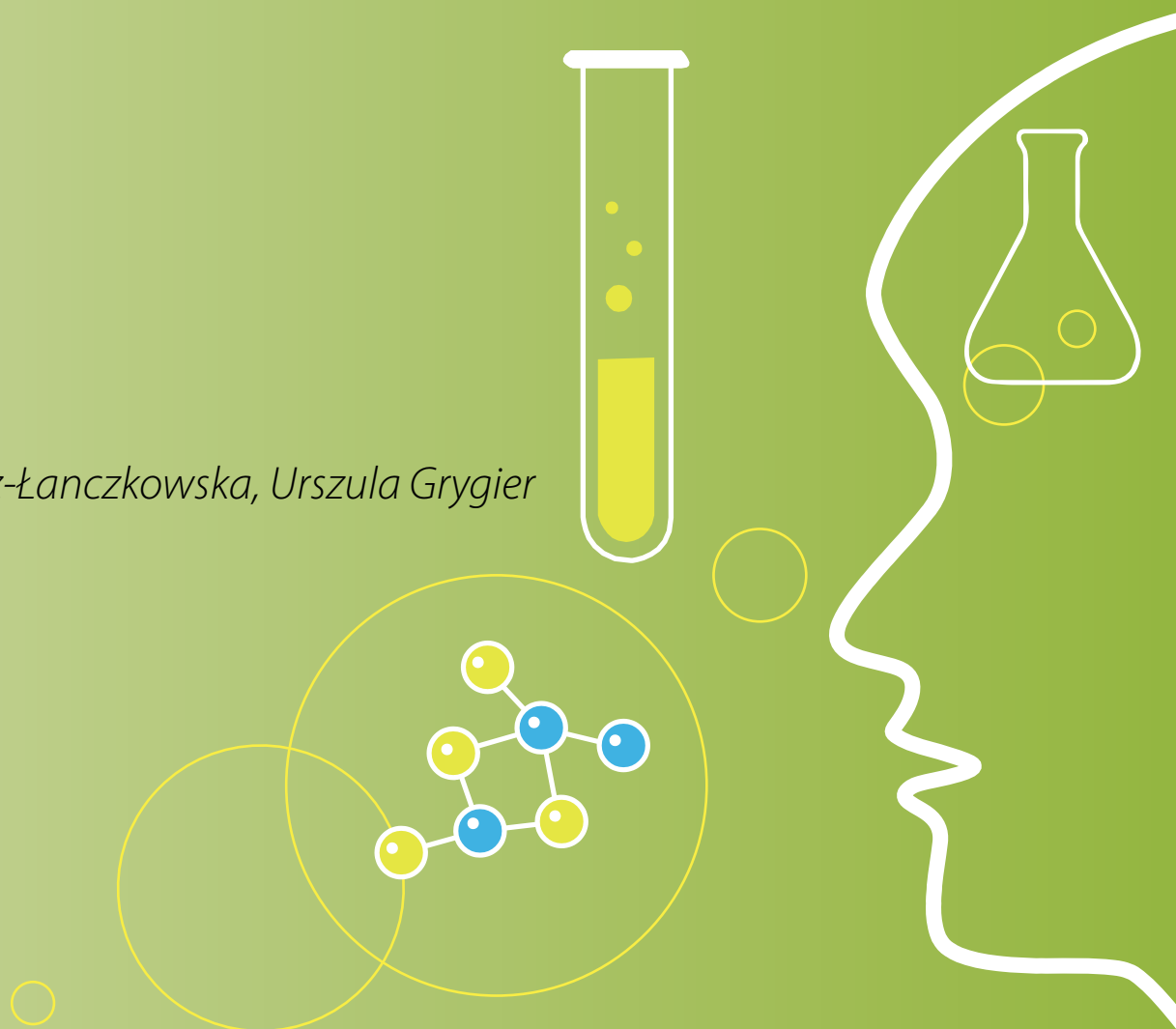
– MÓJ SPOSÓB NA POZNANIE I OPISANIE ŚWIATA

PROGRAM NAUCZANIA INFORMATYKI Z ELEMENTAMI
PRZEDMIOTÓW MATEMATYCZNO-PRZYRODNICZYCH

Moduł interdyscyplinarny: informatyka – biologia

Genetyka molekularna

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: **Genetyka molekularna**

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

GENETYKA MOLEKULARNA

→ BIOLOGIA – ZAKRES ROZSZERZONY

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 obejmujący podstawowe informacje dotyczące budowy DNA i jego roli na III etapie edukacyjnym. Na IV etapie edukacyjnym zakres rozszerzony jest kontynuacją wcześniej realizowanych zagadnień, ma on na celu kształtowanie wyższych umiejętności oraz zdobycie przez uczniów szerszych wiadomości z dziedziny genetyki. Przed realizacją zaproponowanych zajęć należy więc sprawdzić, czy uczniowie posiadają konieczny poziom wiedzy, umożliwiający zrozumienie wprowadzanej tematyki. Scenariusz zawiera zestaw trzech lekcji poświęconych budowie DNA, jego roli, rodzajom RNA oraz mutacjom. Prezentowane podczas zajęć animacje i filmy pozwolą uczniom lepiej zrozumieć przestrzenną strukturę DNA oraz skomplikowane procesy związane z transkrypcją i translacją.

Genetyka molekularna to jeden z działów biologii molekularnej, badający złożone procesy prowadzące do odczytania informacji w nich zawartych i przepisania ich na produkt, jakim jest określony rodzaj białka. Tematyka podejmowana w ramach tego scenariusza często sprawia uczniom problem, dlatego podczas poszczególnych lekcji wykorzystywane są wizualizacje oraz prezentowane są modele, które mają ułatwić im zrozumienie skomplikowanych procesów zachodzących na poziomie komórkowym. Poprzez realizację treści zawartych w poszczególnych lekcjach uczniowie będą doskonalić umiejętności związane z wnioskowaniem i odnajdywaniem związków przyczynowo-skutkowych.

Czas realizacji

7 x 45 minut

Tematy lekcji

1. Struktura materiału genetycznego (3 x 45 minut)
2. Etapy ekspresji informacji genetycznej (2 x 45 minut)
3. Rodzaje mutacji (2 x 45 minut)



LEKCJA NR 1

TEMAT: Struktura materiału genetycznego

Streszczenie

W roku 1869 Johann Friedrich Miescher, niemiecki chemik pracujący w Tybindze, odkrył, że materiał wyizolowany z jąder ludzkich komórek nie jest białkiem, ponieważ zawiera fosfor oraz jest odporny na działanie enzymu rozkładającego białka – pepsyny. Miescher nazwał odkrytą przez siebie substancję nukleiną. Poznaną wówczas substancję obecnie nazywamy kwasem deoksyrybonukleinowym – DNA. Na przestrzeni lat stwierdzono, że DNA zbudowany jest z czterech odrębnych elementów, które zostały nazwane nukleotydami.

W roku 1953 naukowcy pracujący na Uniwersytecie w Cambridge w Anglii, James Watson i Francis Crick, ustalili, że DNA ma strukturę podwójnej helisy. Podwójna helisa DNA składa się z dwóch długich oddzielnych nici, zbudowanych z wielu nukleotydów owijających się wokół wspólnej osi. Nici są połączone wiązaniami wodorowymi. DNA zawiera informację genetyczną zapisaną sekwencją czterech nukleotydów budujących łańcuch. Gen to fragment DNA, natomiast genom to całkowite DNA zawarte w chromosomach danego gatunku. Poznanie struktury DNA miało ogromne znaczenie dla wszystkich dziedzin biologii.

Uczniowie spróbują samodzielnie wyizolować DNA oraz znacznie poszerzą wiedzę na temat jego struktury i możliwości powielenia zawartej w nim informacji genetycznej.

Podstawa programowa

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

Cele kształcenia – wymagania ogólne

I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia.

Uczeń opisuje, porządkuje i rozpoznaje organizmy, przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne; przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia, przedstawia i wyjaśnia zależności między organizmem a środowiskiem, wskazuje źródła różnorodności biologicznej i jej reprezentację na poziomie genetycznym, gatunkowym i ekosystemów; interpretuje różnorodność organizmów na Ziemi jako efekt ewolucji biologicznej.

V. Rozumowanie i argumentacja.

Uczeń objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji, oddziela fakty od opinii, wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe, formułuje wnioski, formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty. Dostrzega związki między biologią a innymi dziedzinami nauk przyrodniczych i społecznych. Rozumie znaczenie współczesnej biologii w życiu człowieka.

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

VI. Genetyka i biotechnologia.

1. Kwasy nukleinowe.

Uczeń:

2) przedstawia strukturę podwójnej helisy DNA;

3) wykazuje rolę podwójnej helisy w replikacji DNA oraz określa polimerazę DNA, jako enzym odpowiedzialny za replikację; uzasadnia znaczenie sposobu syntezy dla dziedziczenia informacji.



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

Cele szczegółowe i osiągnięcia ucznia

Umiejętność wyszukiwania tematów i grafiki za pomocą wyszukiwarki.

Analizowanie informacji dostarczanej przez wyszukiwarkę.

Korzystanie z informacji oraz aplikacji znalezionych w Internecie.

Akademia Khana – przykład portalu umożliwiającego samokształcenie

Poznanie możliwości uczenia się przez Internet.

Rejestrowanie się na portalu i wybór nauczyciela.

Wybieranie materiałów do nauki.

Oglądanie materiałów edukacyjnych w Internecie.

Cel

Poszerzenie wiedzy na temat budowy i znaczenia DNA. Poznanie procesu syntezy DNA przez polimerazę DNA.

Słowa kluczowe

podwójna helisa, nukleotydy, polimeraza, replikacja

Metody, formy pracy

Metoda laboratoryjna, dyskusja, metoda problemowa, praca w parach lub grupach, praca z całym zespołem klasowym.

Co przygotować

- Karta pracy – zadanie 1
- Ćwiczenie interaktywne 2
- Prezentacja multimedialna 3 „Odkrycie DNA” – ze scenariusza I (Inżynieria genetyczna)
- Materiały potrzebne do przeprowadzenia izolacji DNA: kiwi lub cebula, płyn do mycia naczyń (najlepiej bezbarwny), sól, dwie szklanki lub zlewki, kostki lodu, miska lub szeroka zlewka, filtr do kawy, woda, lejek, alkohol etylowy dobrze schłodzony, duża zlewka, palnik, folia kuchenna
- Animacja 1 „Przestrzenny model DNA
- Animacja 2 „Przebieg replikacji”
- Powtórzeniowe ćwiczenia interaktywne 3



Przebieg zajęć

Wprowadzenie (20 minut)

1. Lekcja zostanie poprowadzona według modelu nauczania wyprzedzającego.

Na wcześniejszej lekcji, poprzedzającej ten temat, nauczyciel poleca uczniom obejrzenie wykładu Akademii Khana <http://www.youtube.com/watch?v=7Puf7ydJ0pY>.

Uczniowie otrzymują zestaw pytań w postaci karty pracy, na które powinni odpowiedzieć na podstawie obejrzanego filmu.

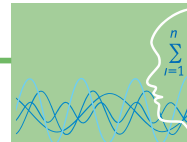
2. Na wstępie lekcji nauczyciel prezentuje uczniom ćwiczenie interaktywne wprowadzające w temat i umożliwiające rozpoznanie poziomu wiedzy uzyskanej w czasie samodzielnej pracy uczniów.
3. Nauczyciel przedstawia prezentację multimedialną załączoną do scenariusza I dla zakresu podstawowego dotyczącą historii badań nad DNA i stopniowego poznawania jego budowy i roli (prezentacja 3 ze scenariusza I - Inżynieria genetyczna).
4. Nauczyciel dzieli uczniów na grupy czteroosobowe.

Faza realizacyjna (90 minut)

1. Nauczyciel wyjaśnia zasady pracy w grupie (zgodnie z instrukcją). Zadaniem uczniów będzie wyizolowanie z materiału roślinnego cząsteczek DNA, których skupienia będzie można obserwować gołym okiem.
2. Poszczególne zespoły pracują zgodnie z otrzymaną instrukcją.

Izolacja DNA:

- 1) Do dużej zlewki wlewamy wodę do wysokości ok. $\frac{3}{4}$ całej zlewki.
 - 2) Zlewkę z wodą doprowadzamy do wrzenia.
 - 3) Napełniamy szklankę z wodą do połowy jej wysokości.
 - 4) Do wody w szklance dodajemy łyżkę płynu do mycia naczyń i łyżeczkę soli, mieszamy do całkowitego rozpuszczenia się soli.
 - 5) Ze środka cebuli należy wykroić spory kawałek ok. 3 x 3 cm lub obieramy kiwi i wykorzystujemy je w całości.
 - 6) Cebulę lub kiwi drobno kroimy lub rozdrabniamy w moździerzu.
 - 7) Cebulę lub kiwi po rozdrobnieniu wkładamy do szklanki z mieszaniną wody z płynem do naczyń i solą oraz przykrywamy szczelnie wstawiając do gorącej wody znajdującej w dużej zlewce na ok. 20 minut.
 - 8) Po upływie 20 minut przelewamy mieszaninę z cebulą lub kiwi przez filtr założony w lejku do drugiej szklanki – filtrujemy.
 - 9) Przefiltrowany płyn zakrywamy folią kuchenną i wstawiamy do miski z kostkami lodu na ok. 15 minut.
 - 10) Po schodzeniu ściągamy folię i wlewamy zimny spirytus bardzo powoli po ścianie naczynia, wypełniając szklankę do pełna.
 - 11) Odstawiamy płyn na ok. 10-15 minut i zaobserwujemy cząsteczki DNA unoszące się na pęcherzykach w naczyniu.
 - 12) Możemy poruszyć płyn delikatnie wykałaczką lub cienkim patyczkiem, aby lepiej można było zaobserwować nitki, złożone z cząsteczek DNA.
 - 13) Podczas przerw w realizacji poszczególnych etapów doświadczenia uczniowie zastanawiają się nad pytaniami zamieszczonymi poniżej i po dyskusji ustalają wspólną propozycję odpowiedzi.
 - W jakim celu rozdrabniamy cebulę lub kiwi?
 - Jaką rolę spełnia dodany do roztworu detergent?
 - Jakie znaczenie ma schłodzenie mieszaniny w naczyniu z lodem?
 - Jakie znaczenie dla przebiegu doświadczenia ma sól?
3. Propozycje odpowiedzi, jakich mogą udzielić uczniowie:
 - Podczas rozdrabniania komórki zostają rozdzielone w sposób mechaniczny oraz zostanie naruszona struktura ściany komórkowej poszczególnych komórek, co umożliwi wydobywanie z nich DNA.
 - Detergent niszczy lipidy błony komórkowej i zawartość wnętrza komórki zostaje uwolniona do roztworu.



- Po wydostaniu się z komórki struktura DNA zostaje narażona na degradację (rozpad na poszczególne elementy budulcowe) i fragmentację nici. W niskiej temperaturze aktywność substancji białkowych, jakimi są enzymy degradujące DNA, zostaje zahamowana. Sól powoduje wytrącenie tych białek z otrzymanego roztworu.
 - Dodatkowe znaczenie soli polega na występowaniu w mieszaninie kationów Na, które gromadzą się wokół cząsteczek DNA. Jeśli stężenie soli jest duże to w obecności etanolu DNA tworzy duże kompleksy i wytrąca się.
4. Poszczególne zespoły omawiają przebieg doświadczenia i prezentują efekty swojej pracy. Porównują także uzyskany efekt z efektem pozostałych grup.
 5. Nauczyciel prosi, aby zachowali odpowiedzi na pytania, które zapisali podczas pracy grupowej. Na razie nie prezentują ich na forum klasy.
 6. Wykorzystując zdobyte informacje uczniowie wracają do pytań, na które udzielali odpowiedzi, dokonując ich korekty. Jeśli uznają za potrzebne - dokonują zmian w udzielonych odpowiedziach.
 7. Poszczególne grupy, zgodnie z kolejnością ustaloną przez nauczyciela, udzielają odpowiedzi na pytania zawarte w instrukcji.
 8. Nauczyciel uzupełnia odpowiedzi uczniów i poprawia ewentualne błędy merytoryczne w udzielonych odpowiedziach.
 9. Nauczyciel prezentuje animację 1 „Przestrzenny model DNA”. Omawia budowę DNA.

Następnie nauczyciel prezentuje animacje z zasobów internetowych:

<http://www.youtube.com/watch?v=2qDvPQb1Tvk>

http://www.youtube.com/watch?v=vNXFk_d6y80

Natomiast wykorzystując animację 2 „Przebieg replikacji” – omawia proces replikacji i jego znaczenie, podkreślając różnice między replikacją w komórkach prokariotycznych i eukariotycznych.

Faza końcowa (25 minut)

1. Uczniowie samodzielnie omawiają przebieg replikacji na podstawie prezentowanej animacji. Nauczyciel robi tzw. stop-klatki w wybranych fragmentach animacji. Uczniowie pracując w parach tworzą komentarz do poszczególnych scen animacji.
2. Uczniowie porządkują i sprawdzają swoją wiedzę na temat syntezy DNA wykonując zadania interaktywne – 3.

Ocenianie

Ocenianie osiągnięć uczniów odbywa się poprzez obserwację realizacji doświadczenia oraz ocenę poprawności odpowiedzi na postawione w instrukcji pytania. Ważnym elementem oceny będzie umiejętność wykorzystania wiedzy w praktyce do potwierdzenia poprawności udzielonych odpowiedzi lub korekty popełnionych błędów w oparciu o nowe informacje. Ocenie podlegać będą także umiejętności i wiedza posiadane już z poprzedniego etapu edukacyjnego.

Dostępne pliki

1. Konspekt zajęć obejmujący 3 godziny lekcyjne (3 x 45 minut)
2. Karta pracy – zadanie 1
3. Ćwiczenia interaktywne 2 i 3
4. Animacja 1 i 2
5. Prezentacja multimedialna 3 „Odkrycie DNA” ze scenariusza I (Inżynieria genetyczna)



LEKCJA NR 2

TEMAT: Etapy ekspresji informacji genetycznej

Streszczenie

Informacja genetyczna zakodowana w cząsteczce DNA to informacja na temat kolejności aminokwasów w białkach budujących organizmy i katalizujących reakcje metaboliczne. Sposób zapisu tej informacji to kod genetyczny. Droga odczytania informacji genetycznej od DNA do białka nosi nazwę ekspresji genetycznej. Zachodzi ona na poziomie komórkowym oraz na poziomie organizmu poprzez ujawnienie się określonych cech. Proces ekspresji informacji genetycznej obejmuje:

- transkrypcję,
- obróbkę potranskrypcyjną mRNA i jego wędrówkę z jądra komórkowego do cytoplazmy,
- translację.

Transkrypcja to przepisanie informacji genetycznej z DNA na mRNA. Transkrypcję przeprowadzają enzymy noszące nazwę polimerazy RNA. Podczas syntezy RNA zostaje rozpleciony tylko krótki odcinek DNA, zawierający informację na temat syntezy określonego białka. Polimeraza RNA przesuwając się wzdłuż wybranego genu rozplatając odpowiedni odcinek DNA. Translacja to tłumaczenie informacji genetycznej z języka nukleotydów na język aminokwasów. Rolę „tłumacza” kodonów pełnią cząsteczki tRNA. Synteza białka odbywa się na rybosomach. Po translacji białka przechodzą proces określany jako dojrzewanie. Proces ekspresji genetycznej jest dość skomplikowany, dlatego należy poświęcić na jego wyjaśnienie odpowiednią dla danego zespołu klasowego ilość czasu. Podane w scenariuszu wymagania czasowe należy traktować tylko jako propozycje. Należy zwrócić uwagę na podsumowanie i zadania sprawdzające stopień zrozumienia przez uczniów kolejnych etapów omawianego procesu.

Podstawa programowa

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

Cele kształcenia – wymagania ogólne

I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia.

Uczeń opisuje, porządkuje i rozpoznaje organizmy, przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne; przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia, przedstawia i wyjaśnia zależności między organizmem a środowiskiem, wskazuje źródła różnorodności biologicznej i jej reprezentację na poziomie genetycznym, gatunkowym i ekosystemów; interpretuje różnorodność organizmów na Ziemi jako efekt ewolucji biologicznej.

V. Rozumowanie i argumentacja.

Uczeń objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji, oddziela fakty od opinii, wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe, formułuje wnioski, formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty. Dostrzega związki między biologią a innymi dziedzinami nauk przyrodniczych i społecznych. Rozumie znaczenie współczesnej biologii w życiu człowieka.

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

VI. Genetyka i biotechnologia.

1. Kwasy nukleinowe. Uczeń:

- 4) opisuje i porównuje strukturę i funkcję cząsteczek DNA i RNA;
- 5) przedstawia podstawowe rodzaje RNA występujące w komórce (mRNA, rRNA, tRNA) oraz określa ich rolę.



3. Informacja genetyczna i jej ekspresja.

Uczeń:

- 1) wyjaśnia sposób kodowania porządku aminokwasów w białku za pomocą kolejności nukleotydów w DNA;
- 2) przedstawia poszczególne etapy prowadzące od DNA do białka (transkrypcja, translacja), uwzględniając rolę poszczególnych typów RNA oraz rybosomów.

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

Cele szczegółowe i osiągnięcia ucznia

Przenoszenie informacji do własnych dokumentów, z uwzględnieniem źródła.

Oglądanie materiałów edukacyjnych w Internecie.

Umiejętność gromadzenia zasobów multimedialnych.

Poznanie możliwości tworzenia albumów zdjęć.

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,
- świadomie zapisuje plik graficzny w odpowiednich formatach (w zależności od wymagań i przeznaczenia); 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.

Cel

Zapoznanie z przebiegiem odczytywania informacji genetycznej na poziomie komórkowym oraz roli w tym procesie DNA i różnych rodzajów RNA.

Słowa kluczowe

Transkrypcja, translacja, tRNA, mRNA, rRNA, rybosomy

Metody, formy pracy

Modelowanie, praca z materiałem źródłowym, metoda problemowa, praca w parach.

Co przygotować



- Uczniowie przynoszą na lekcję odpowiedzi sporządzone na podstawie wysłuchania wykładu Akademii Khana <http://www.youtube.com/watch?v=Y8FpBBbTw4o>, pierwsze 10 minut 45 sekund. Karta pracy (pytania do wykładu) – zadanie 4
- Komputery dla każdego ucznia (ostatecznie jeden komputer na każdą parę uczniów)
- Tabela kodu genetycznego
- Animacja 3 „Budowa przestrzenna tRNA”
- Animacje 4 i 5 „Przebieg transkrypcji” i „Przebieg translacji”
- Ćwiczenie interaktywne 5 „transkrypcja, translacja”
- Karta pracy - zadanie 6

Przebieg zajęć

Na lekcji poprzedzającej temat lekcji uczniowie zostają podzieleni na dwie grupy. Uczniowie będą pracować według modelu nauczania wyprzedzającego, czyli jako zadanie domowe otrzymują polecenie wysłuchania i obejrzenia wykładu Akademii Khana - pierwsze 10 minut 45 sekund - dostępnego na stronie <http://www.youtube.com/watch?v=Y8FpBBbTw4o>.

Grupa 1 otrzymuje polecenie odpowiedzi na pytania dotyczące procesu transkrypcji

Grupa 2 otrzymuje polecenie odpowiedzi na pytania dotyczące translacji

(Pytania do wykładu – zadanie 4)

Wprowadzenie (20 minut)

1. Nauczyciel przedstawia animację budowy przestrzennej tRNA omawiając jednocześnie rodzaje RNA oraz pytając uczniów o znaczenie mRNA i tRNA w ekspresji informacji genetycznej.
2. Na podstawie tabeli kodu genetycznego nauczyciel poleca uczniom przypomnienie cech kodu genetycznego
3. Uczniowie zostają połączeni w dwie grupy zgodnie z tym jak wykonywali zadanie domowe przed niniejszą lekcją, czyli gr. 1 – proces transkrypcji, gr. 2 – proces translacji.

Faza realizacyjna (50 minut)

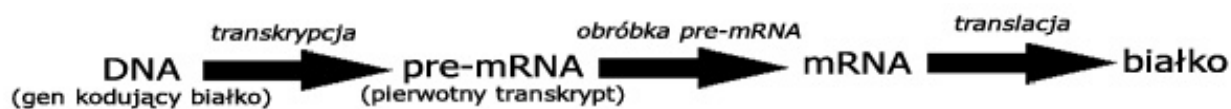
1. Nauczyciel udostępnia animacje - „Przebieg transkrypcji” oraz „Przebieg translacji” – w taki sposób, aby połowa uczniów zapoznała się z procesem transkrypcji, a połowa z procesem translacji. Zadaniem uczniów jest przeanalizowanie procesu prezentowanego w postaci animacji i przygotowanie się do przedstawienia go pozostałym uczniom. W razie potrzeby w przypadku niezrozumienia jakiegoś etapu poznawanego procesu uczniowie mogą korzystać z zasobów internetowych:

<http://www.scholaris.pl/resources/run/id/50813>

Transkrypcja: <http://www.youtube.com/watch?v=YJfP2CvGQvM>

Translacja: <http://www.youtube.com/watch?v=PmljgB75jvk>

2. Wskazani przez nauczyciela uczniowie omawiają proces poznany podczas analizy animacji, wykorzystując animację jako pomoc podczas własnych wypowiedzi.
3. Nauczyciel zadaje pytanie: W jaki sposób dwa omówione procesy łączą się ze sobą?
Uczniowie powinni je powiązać w jeden proces ekspresji genów, prowadzący do powstania określonych białek budulcowych i funkcjonalnych. Nauczyciel zapisuje na tablicy schemat odczytu informacji genetycznej i omawia procesy zachodzące podczas obróbki pre-mRNA.



4. W celu utrwalenia procesu wszyscy uczniowie otrzymują karty pracy (zadanie 6). Nauczyciel ponownie odtwarza animację translacji omawiając kolejne jej etapy: inicjacja, elongacja, terminacja. W razie potrzeby nauczyciel robi stop-klatki. Zadaniem uczniów jest uzupełnienie opisu przebiegu poszczególnych etapów translacji.

Faza końcowa (25 minut)

1. Uczniowie wykonują samodzielnie ćwiczenie interaktywne 5. Będą mogli samodzielnie dokonywać transkrypcji i translacji ustawiając odpowiednio nukleotydy i aminokwasy.
2. Uczniowie omawiają wykonane ćwiczenia interaktywne.

Zadanie do wykonania na zajęciach informatyki

Uczniowie wykonują prezentację multimedialną, której tematem jest porównanie budowy i funkcji DNA i RNA.

Ocenianie

Ocenianie osiągnięć uczniów odbywa się poprzez ocenę przygotowania i zrozumienia obserwowanych procesów prezentowanych w postaci animacji. Ocenie podlega także umiejętność przekształcenia skomplikowanych procesów ekspresji genów w prosty schemat (wymaga to prawidłowego zrozumienia tego skomplikowanego procesu).

Dostępne pliki

1. Konspekt zajęć obejmujący 2 godziny lekcyjne (2 x 45 minut)
2. Karta pracy – zadanie 4
3. Animacje 3, 4 i 5
4. Ćwiczenia interaktywne 5 „transkrypcja, translacja”
5. Karta pracy – zadanie 6



LEKCJA NR 3

TEMAT: Rodzaje mutacji

Streszczenie

Mutacje, czyli trwałe zmiany w strukturze genomu, niewynikające z procesów rekombinacyjnych, mogą odnosić się do liczby chromosomów, do znacznych fragmentów chromosomów lub pojedynczych nukleotydów. Mutacje dzielimy na:

- genowe,
- chromosomowe: strukturalne i liczbowe.

Mutacje spontaniczne wywołane są błędami w replikacji DNA, natomiast mutacje indukowane powstają w genomie pod wpływem czynników fizycznych i chemicznych. Skutki mutacji mogą być różne, często występują mutacje neutralne niepowodujące żadnych zmian w fenotypie, niektóre z mutacji mają charakter negatywny i wywołują określone choroby. Czasami zdarzają się też mutacje korzystne, zwiększające możliwości do adaptacji. Celem zajęć jest poszerzenie wiedzy uczniów na temat mutacji w zakresie ich rodzajów, przyczyn i skutków. Ważnym elementem jest również wcześniejsza samodzielna praca uczniów polegająca na zgromadzeniu informacji na temat mutacji i przygotowaniu prezentacji multimedialnych.

Podstawa programowa

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

Cele kształcenia – wymagania ogólne

I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia.

Uczeń opisuje, porządkuje i rozpoznaje organizmy, przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne; przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia, przedstawia i wyjaśnia zależności między organizmem a środowiskiem, wskazuje źródła różnorodności biologicznej i jej reprezentację na poziomie genetycznym, gatunkowym i ekosystemów; interpretuje różnorodność organizmów na Ziemi jako efekt ewolucji biologicznej.

IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji.

Uczeń odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł, w tym za pomocą technologii informacyjno-komunikacyjnych.

V. Rozumowanie i argumentacja.

Uczeń objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji, oddziela fakty od opinii, wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe, formułuje wnioski, formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty. Dostrzega związki między biologią a innymi dziedzinami nauk przyrodniczych i społecznych. Rozumie znaczenie współczesnej biologii w życiu człowieka.

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

6. Zmienność genetyczna.

Uczeń:

- 5) rozróżnia mutacje genowe: punktowe, delecje i insercje i określa ich możliwe skutki;
- 6) definiuje mutacje chromosomowe i określa ich możliwe skutki.



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

Cele szczegółowe i osiągnięcia ucznia

Znajomość różnych formatów plików graficznych.

Umiejętność zapisywania i przekształcania plików graficznych.

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

Cele szczegółowe i osiągnięcia ucznia

Uczeń:

- 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.

Cel

Zapoznanie uczniów z rodzajami mutacji, przyczynami ich powstawania oraz skutkami zmian powstających na drodze tego zjawiska. Uświadomienie uczniom znaczenia mutacji jako źródła zmienności.

Słowa kluczowe

Mutacja, delecja, insercja, zmienność

Metody, formy pracy

Dyskusja, metoda problemowa, praca z tekstem, praca indywidualna i grupowa.

Co przygotować?

- Tekst źródłowy 1 „Czynniki mutagenne”
- Prezentacja multimedialna 1 „Klasyfikacja mutacji”
- Ćwiczenie interaktywne 7



Przebieg zajęć

Wprowadzenie (25 minut)

1. Nauczyciel przedstawia uczniom prezentację dotyczącą klasyfikacji mutacji omawiając je jednocześnie. Uczniowie notują zaproponowaną klasyfikację mutacji.
2. Nauczyciel podsumowuje uzyskane informacje porządkując je jeśli tego wymagają, w taki sposób, aby uczniowie uzyskali wiedzę na temat rodzajów mutacji i sposobów ich powstania. Zwraca szczególną uwagę na skutki mutacji genowych w budowie białka.

Faza realizacyjna (50 minut)

1. Nauczyciel prosi, aby poszczególne grupy wykonały ćwiczenie interaktywne 7 „Skutki mutacji genowych”. Uczniowie dysponują laptopami lub komputerami stacjonarnymi. Jeden komputer dla dwóch uczniów. Uczniowie pracują dwójkami. Zadanie polega na skonstruowaniu łańcuchów polipeptydowych na podstawie odcinka prawidłowego DNA i odcinków DNA, w których zaszły różne typy mutacji genowych.

Uczniowie mają określić rodzaj mutacji stosując odpowiednią terminologię (tranzycja, transwersja, delecja, insercja) oraz określić, jakie z poznanych skutków w budowie łańcucha polipeptydowego wywołała każda z mutacji (mutacja zmiany sensu, nonsensowna, milcząca, przesunięcia ramki odczytu).

2. Uczniowie prezentują efekty swojej pracy.
3. Nauczyciel rozdaje uczniom tekst źródłowy 1 i prosi, aby po przeczytaniu tekstu pogrupowali zaprezentowane w nim czynniki mutagenne według przyjętego przez nich kryterium.
4. Po zakończonej pracy uczniowie prezentują sposób uporządkowania czynników mutagennych. Powinny się pojawić grupy: czynniki fizyczne, chemiczne i biologiczne.
5. Nauczyciel prosi, aby uczniowie uzupełnili wykaz o czynniki należące do wydzielonych grup, które jeszcze są im znane.
6. Nauczyciel zadaje pytanie: Jakie mogą być skutki mutacji?
Nauczyciel zapisuje na tablicy podawane przez uczniów przykłady. Uczniowie porządkują je na skutki pozytywne i negatywne.

Faza końcowa (15 minut)

1. Nauczyciel zadaje pytanie: Jaki jest związek między zmiennością mutacyjną a doбором naturalnym?
2. Uczniowie powinni dojść do wniosków, że mutacje korzystne mają znaczenie w procesie ewolucji. Pojawiające się na skutek mutacji korzystne w danym środowisku cechy organizmów zwiększają ich szanse na krzyżowanie się i wydawanie potomstwa. W ten sposób mutacje utrwalane są przez dobór naturalny.

Zadanie do wykonania na zajęciach informatyki

Przygotowanie przez uczniów prezentacji przedstawiającej skutki fenotypowe wybranych mutacji, czyli objawy chorób o podłożu genetycznym.

Ocenianie

Ocenię podlegają wykonane przez uczniów prezentacje oraz umiejętność wykonywania zadań dotyczących zmian spowodowanych mutacją w łańcuchu DNA, szczególnie w zakresie przewidywania i szacowania skutków tych zmian.

Dostępne pliki

1. Konspekt zajęć obejmujący 2 godziny lekcyjne (4 x 45 minut)
2. Tekst źródłowy 1
3. Prezentacja multimedialna 1 „Klasyfikacja mutacji”
4. Ćwiczenie interaktywne 7 „Skutki mutacji genowych”



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