



Poland



esero

PRZEPIS NA ŻYCIE

Życie we wszechświecie



135 minut (3 godziny lekcyjne)



szkoła podstawowa (klasa VIII)



biologia



planety Układu Słonecznego | warunki istnienia życia |
DNA | organizmy żywe



www.esero.kopernik.org.pl

PRZEPIS NA ŻYCIE

Życie we wszechświecie

Autorka: Magdalena Kołodziejska

Opracowane dla ESERO-Polska

Poruszane wątki

- warunki istnienia życia we wszechświecie
- przejawy istnienia życia
- potrzeby życiowe organizmów
- rola i struktura DNA
- DNA jako nośnik informacji o cechach organizmów
- DNA jako kod
- izolacja DNA

Rozwijane umiejętności

- myślenie naukowe w zakresie wyjaśniania zależności pomiędzy organizmem a środowiskiem
- postugiwanie się prostym sprzętem laboratoryjnym i odczytnikami
- stawianie hipotez i wyciąganie wniosków
- postugiwanie się aplikacjami na urządzenia przenośne (mobilne)
- sprawność motoryczna – motoryka mała
- współpraca w grupie

Metody i formy pracy

- praca z aplikacjami na urządzenia przenośne
- praca z materiałem filmowym i graficznym
- metoda doświadczalna (izolowanie DNA)
- metoda manualna (modelowanie DNA)
- quiz
- burza mózgów
- praca indywidualna
- praca w grupach



CZAS

135 minut
(3 godziny lekcyjne)



MIEJSCE

sala lekcyjna



NIEZBĘDNE MATERIAŁY

- arkusz ćwiczeniowy (dla każdego ucznia) – załącznik 1
 - arkusz do wycinania – załącznik 2
 - karta pracy grupy (dla każdej grupy) – załącznik 3
 - karta pracy ucznia (dla każdego ucznia) – załącznik 4
 - urządzenie przenośne (smartfon lub tablet) z wgranymi aplikacjami: Quiver Vision, Solar System Scope lub Solar Walk Lite, czytnik kodów QR (dla każdej grupy)
 - kredki ołówkowe (paczka na grupę)
 - zestaw do budowy modelu (dla każdej grupy):
 - opakowanie wykałaczek
 - 3 paczki żelków (paczka długich w kształcie węży lub kabli, 2 paczki małych jednokolorowych, ale w różnych kolorach – owalnych lub kolistych)
 - zestaw doświadczalny (dla każdej grupy):
 - kiwi lub 3–4 truskawki
 - 200 ml wody
 - lód w kostkach
 - łyżeczka soli
 - łyżeczka płynu do mycia naczyń
 - ok. 10 ml wysoko-procentowego etanolu, np. 95% (można też użyć denaturatu)
 - 2 zlewki o pojemności co najmniej 400 ml (można też użyć stoików)
 - probówka
 - cylinder miarowy, tzw. menzurka (ewentualnie miarka kuchenna)
 - lejek (można wykonać z plastikowej butelki, np. o pojemności 0,5 l, odcinając jej górną część)
 - bibuła filtracyjna lub filtr do kawy
 - termometr
 - nożyk kuchenny
 - nożyczki
 - łyżeczka
- czajnik elektryczny
 - blender lub moździerz
 - zamrażarka
 - komputer z dostępem do Internetu
 - rzutnik lub tablica interaktywna



Wskazówka

Zajęcia można podzielić na trzy części wykonywane w trzy osobne dni – pierwszego dnia przeprowadzić część dotyczącą warunków i przejawów życia oraz Układu Słonecznego, drugiego dnia oglądanie DNA komórki roślinnej i zwierzęcej przy użyciu aplikacji Quiver Vision oraz doświadczenie z izolowaniem materiału genetycznego, a trzeciego – budowanie modelu.

Przygotowanie zajęć

Zapoznaj się z bezpłatnymi aplikacjami na urządzenia przenośne (mobilne): Solar System Scope, Solar Walk Lite i Quiver Vision. Poproś uczniów o zainstalowanie wybranych aplikacji na smartfonach lub tabletach (wystarczy jedno urządzenie na grupę). Urządzenia będą potrzebne przez całe zajęcia. Przyda się także komputer z dostępem do Internetu, rzutnik lub tablica interaktywna umożliwiające odtwarzanie materiałów filmowych dla całej klasy. Podczas lekcji uczniowie będą wypełniać arkusze ćwiczeniowe (załącznik 1).

Podziel uczniów na siedem grup. Niech każda grupa przygotuje sobie miejsce pracy (np. połączy 2–3 stoliki). Uczniowie będą pracować w grupach przez całe zajęcia, wspólnie korzystając z narzędzi i materiałów, chociaż część ćwiczeń będzie wykonywana indywidualnie.

Do wykonania ćwiczenia **DNA – kod ukryty w komórce** uczniom będą potrzebne kredki ołówkowe.

Do przeprowadzenia ćwiczenia **Szukamy życia, czyli wyodrębniamy DNA** wykorzystasz zestaw doświadczalny dla każdej grupy oraz kartę pracy grupy (załącznik 3), a także blender i czajnik elektryczny, których zespoły będą używać na zmianę. Możesz przynieść te urządzenia z domu bądź poprosić o ich przyniesienie kogoś z uczniów. Na godzinę przed zajęciami wstaw alkohol do zamrażarki – możesz skorzystać z zamrażarki znajdującej się w pokoju nauczycielskim lub w kuchni.

Na potrzeby ćwiczenia **Budujemy życie, czyli odtwarzamy strukturę DNA** wytnij z arkusza do wycinania (załącznik 2) kody QR z informacjami na temat DNA i porozmieszczaj je w różnych miejscach sali lekcyjnej, aby uczniowie mogli je zeskanować, używając urządzeń przenośnych. Skseruj dla każdego ucznia kartę pracy ucznia (załącznik 4) – karty zalaminuj lub włóż w koszulki foliowe na dokumenty. Rozdaj grupom zestawy do budowy modelu (wykałaczki oraz żelki).



Wskazówka

Ponieważ małe żelki w każdym opakowaniu różnią się kolorami i uczniom może zabraknąć wybranych kolorów, na wszelki wypadek przygotuj po 3–4 opakowania zapasowe tych żelków.



25
min

Co wiemy o życiu we wszechświecie?



Zacznij zajęcia od krótkiego quizu, dzięki któremu się przekonasz, ile uczniowie wiedzą o planecie, na której mieszkamy, oraz o tym, jakie warunki panujące na Ziemi sprawiają, że może się na niej rozwijać życie. Zadawaj klasie pytania, a uczniowie znający odpowiedź niech podnoszą rękę. Za każdym razem wskazuj odpowiadającego. Staraj się wybierać różne osoby. Pytania mogą mieć różny stopień trudności.

Przykładowe pytania i odpowiedzi:

- *Jaki adres naszej planety moglibyśmy podać, chcąc opisać jej miejsce we wszechświecie? Zaczynajcie od galaktyki. (Droga Mleczna, Ramię Oriona, Układ Słoneczny, trzecia planeta od Słońca)*
- *Jakie znacie inne planety Układu Słonecznego? (Merkury, Wenus, Mars, Jowisz, Saturn, Uran, Neptun)*
- *Czym Ziemia wyróżnia się spośród innych planet? (istnieje na niej życie)*
- *Jakie warunki panujące na naszej planecie zdecydowały o tym, że istnieje na niej życie? (stała powierzchnia, atmosfera, powietrze z wystarczającą zawartością tlenu, woda, odpowiednia temperatura)*
- *Jakie czynniki są niezbędne do życia człowiekowi? (woda, tlen, pożywienie, odpowiednie warunki klimatyczne)*
- *Co produkuje tlen i dostarcza pożywienia? (rośliny)*

Monitoruj i kontroluj wypowiedzi uczniów, wyjaśniając na bieżąco ich wątpliwości. Poinformuj, że na chwilę obecną nie mamy informacji, które potwierdzałyby istnienie żywych organizmów na żadnej planecie poza Ziemią, ale ciągle prowadzone są badania w tym zakresie. Brak życia na pozostałych planetach może wynikać z panujących na nich niesprzyjających warunków.

Odtwórz uczniom film ukazujący charakterystykę poszczególnych planet Układu Słonecznego (<https://www.youtube.com/watch?v=KZzdwT4mZJk>). Następnie rozdaj uczestnikom **arkusze ćwiczeniowe** i poproś, żeby wykonali zadanie 1, korzystając z informacji podanych w filmie oraz własnej wiedzy. Omówcie wspólnie odpowiedzi. Spróbujcie podsumować, jakie trudności napotkałyby organizmy, gdyby przyszło im żyć na innych planetach (np. brak atmosfery na Merkurym, niebezpieczne dla życia gazy w atmosferze Wenus, brak wody, brak stałej powierzchni, bardzo wysoka lub bardzo niska temperatura).

Niech uczestnicy zajęć w grupach uruchomią na urządzeniach mobilnych aplikację Solar System Scope lub Solar Walk Lite, które umożliwiają odbycie wirtualnej kosmicznej podróży między planetami i innymi ciałami Układu Słonecznego. Poproś uczniów, by pooglądali planety i poczytali o ich cechach. Chętne osoby mogą dopowiedzieć, jakie inne cechy poszczególnych planet utrudniają powstanie i rozwijanie się na nich życia.



Wskazówka

Jeżeli chcesz, by praca była bardziej skonkretyzowana, możesz przydzielić każdej grupie do opisu jedną planetę. Zadaniem członków grupy będzie dowiedzieć się o niej jak najwięcej, korzystając z aplikacji. Następnie każdy zespół podzieli się tak uzyskaną wiedzą z resztą klasy.



20
min

Życie, czyli co?



Zapytaj uczestników zajęć, jak rozumieją słowo „życie”. Zróbcie burzę mózgów. Zapisz na tablicy hasło „Życie, czyli...” i poproś uczniów, by wymieniali wszystko, co kojarzy im się z życiem. Zapisuj te skojarzenia na tablicy. Nawiązując do wyników ćwiczenia, zapytaj: *Gdybyście byli naukowcami szukającymi śladów obecności żywych organizmów na innych planetach, na czym byście koncentrowali swoje poszukiwania? Co mogłoby świadczyć o obecności istot podobnych do ludzi, a co o życiu roślin, zwierząt lub innych organizmów?* Wyjaśnij, że w przypadku istot rozumnych zazwyczaj szuka się dowodów świadczących o istnieniu społeczeństwa czy cywilizacji, np. domów, przedmiotów codziennego użytku, wytworów kultury (malowideł naskalnych). W przypadku zwierząt czy roślin poszukuje się śladów biologicznych, czyli pierwiastków, np. węgla, który jest obecny we wszystkich znanych nam organizmach żywych. W środowisku, w którym występują niekorzystne warunki dla występowania życia, istnieje większe prawdopodobieństwo spotkania organizmów o prostej budowie ciała, np. bakterii, niż organizmów wysoko uorganizowanych, takich jak człowiek.

Zapytaj: *Czy w takim razie można znaleźć coś, co łączy wszystkie żywe organizmy, nawet te bardzo się od siebie różniące, np. takie jak bakterie i człowiek?* Wyjaśnij, że podstawą każdego żywego organizmu jest komórka.



Ciekawostka

Komórka jest najmniejszą jednostką organizmów żywych, zdolną do wzrostu i rozmnażania się. Ciało ludzkie tworzy około 10 000 miliardów komórek. Bakterie to organizmy jednokomórkowe, występujące czasem jako zespoły komórek.

Komórka wcale nie jest elementem najmniejszym w ogóle, ale najmniejszym samowystarczalnym – który może istnieć i rozwijać się samodzielnie. W każdej komórce znajdują się mniejsze struktury, a każda z nich ma określone zadanie. Jednym z takich elementów jest kwas deoksyrybonukleinowy (DNA) składający się z nukleotydów. Nukleotydy to podstawowe elementy budujące strukturę

łańcucha DNA – coś w rodzaju „cegiełek”. Nukleotydy tworzą gen. Geny zawierają informacje o cechach i funkcjonowaniu danego organizmu, dlatego DNA stanowi niezwykle cenny materiał badawczy dla naukowców.

Pokaż uczniom trójwymiarowy model cząsteczki DNA. Możesz skorzystać z linków zamieszczonych na końcu scenariusza. Zapytaj, co im przypomina jej kształt. Cząsteczka DNA wygląda jak drabinka sznurkowa, tyle że skręcona. Wyjaśnij, że taki kształt nazywamy podwójną helisą.



DNA – kod ukryty w komórce



Powiedz uczestnikom zajęć, że zaraz zobaczą, jak wygląda i gdzie dokładnie kryje się DNA. Niech przyjrzą się rysunkom zamieszczonym w zadaniu 2 **arkusza ćwiczeniowego** przedstawiającym komórkę zwierzęcą i roślinną. Przypomnijcie wspólnie, jakie elementy budują te komórki i czym różnią się między sobą (komórka roślinna ma dodatkowo ścianę komórkową, wakuolę oraz chloroplasty, dzięki którym rośliny produkują tlen niezbędny większości organizmów do życia).

Rozdaj grupom kredki i poproś, by wykonały polecenie z zadania 2 – pokolorowały komórki, a następnie zeskanowały rysunki za pomocą aplikacji Quiver Vision przy użyciu urządzenia mobilnego. W razie potrzeby pomóż im przy obsłudze aplikacji. Po zeskanowaniu obrazka na ekranie urządzenia przenośnego pokaże się trójwymiarowy obraz komórki. Uczniowie mają wskazać miejsce w komórce, gdzie znajduje się DNA, czyli jądro komórkowe. Aby sprawdzić, czy odpowiedzieli poprawnie, mogą nacisnąć ikonkę z symbolem helisy – wówczas z jądra „wyskoczy” trójwymiarowa cząsteczka DNA. Podsumuj ćwiczenie informacją, że w komórkach zwierzęcych i roślinnych materiał genetyczny znajduje się głównie w jądrze komórkowym, a także w chloroplastach i mitochondriach. Ponieważ DNA jest częścią składową wszystkich komórek organizmów żywych, odkrycie DNA poza Ziemią byłoby równoznaczne z odkryciem śladów życia.



Szukamy życia, czyli wyodrębniamy DNA



Wyjaśnij, że aby stwierdzić, czy dany materiał zawiera DNA, trzeba go wyodrębnić, czyli wyizolować z komórki. Zapowiedz uczniom, że za chwilę podejmą taką próbę – będą izolować DNA z komórki roślinnej, a konkretnie z owoców. Rozdaj grupom zestawy doświadczalne oraz **karty pracy grupy** (załącznik 3).



Wskazówka

Urządzenia (np. czajnik) oraz produkty (np. płyn do mycia naczyń, sól), z których grupy mogą korzystać wspólnie, ustaw w miejscu dostępnym dla wszystkich zespołów.

Poproś, by każda grupa wybrała lidera. Rolą lidera będzie nadzorowanie pracy zespołu oraz bieżących ustaleń, a także wypełnienie **karty pracy grupy**.

Gdy grupy przeprowadzą doświadczenie, omówcie wspólnie wyniki. Aby uzupełnić ćwiczenie o izolację DNA z materiału pochodzenia zwierzęcego, możesz pokazać klasie film obrazujący izolowanie DNA z ludzkiej śliny. Wykorzystaj link zamieszczony na końcu scenariusza.



40
min

Budujemy życie, czyli odtwarzamy strukturę DNA



Poproś uczniów, aby odszukali ponumerowane kody QR rozmieszczone w sali lekcyjnej i zeskanowali je kolejno za pomocą aplikacji do odczytywania kodów QR zainstalowanej na ich urządzeniach przenośnych. Wyjaśnij, że zaszyfrowane w kodach informacje dotyczące budowy DNA będą im potrzebne do wykonania dalszego etapu zadania, dlatego powinni je jak najdokładniej zapamiętać.

Treść zaszyfrowanych informacji:

1. *Podstawowym elementem budowy kwasu deoksyrybonukleinowego (DNA) jest nukleotyd.*
2. *Każdy nukleotyd, czyli podstawowa jednostka budowy DNA, składa się z trzech elementów: cukru o nazwie deoksyryboza, reszty kwasu fosforowego (V) i zasady azotowej.*
3. *W cząsteczce DNA występują cztery rodzaje zasad azotowych: cytozyna (C), guanina (G), adenina (A) i tymina (T).*
4. *W skład każdego nukleotydu budującego DNA wchodzi tylko jedna z czterech możliwych do wyboru zasad azotowych, dlatego wyróżnia się cztery typy nukleotydów: cytozynowy, guaninowy, adeninowy i tyminowy.*
5. *Nukleotydy budujące sąsiednie nici DNA łączą się ze sobą za pośrednictwem zasad azotowych w ściśle określony sposób. Mianowicie adenina prawie zawsze łączy się z tyminą, a cytozyna z guaniną. Taka właściwość zasad azotowych określana jest mianem komplementarności. Dzięki niej kolejność zasad azotowych w jednej nici wyznacza ustawienie zasad w drugiej nici DNA.*

Przydziel każdej grupie zestawy do budowy modelu: opakowanie wykałaczek i 3 paczki żelków: paczkę długich („węzowych”) i 2 paczki kolistych lub owalnych. Grupa będzie z nich korzystać wspólnie.

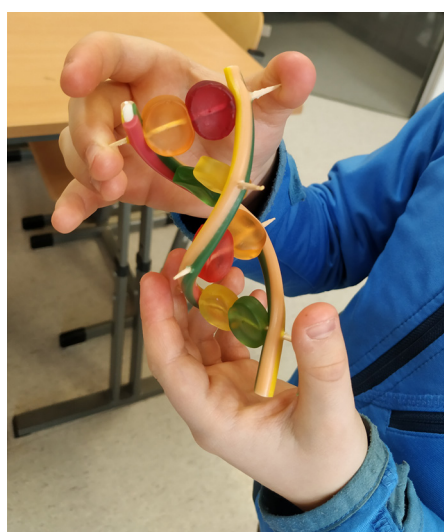


Wskazówka

Zamiast kolistych lub owalnych żelków możesz użyć podobnie uformowanej kolorowej plasteliny, a zamiast długich żelków – drucików do wiązania, drucików florystycznych lub kreatywnych.

Rozdaj wszystkim uczestnikom zajęć **karty pracy ucznia** (załącznik 4) – zalaminowane lub umieszczone w koszulkach foliowych. Poproś uczniów, aby każdy zabрал sobie po 4 wykałaczki, 2 długie żelki oraz wybrał kolory żelków odpowiadające poszczególnym zasadom azotowym (np. żółty – adenina, zielony – tymina, pomarańczowy – guanina, czerwony – cytozyna), ustalając to z resztą grupy, aby dla nikogo nie zabrakło materiałów do budowy modelu. Następnie niech każda osoba ułoży po 2 żelki każdego koloru w odpowiednich miejscach swojej **karty pracy ucznia** według instrukcji na karcie. Przypomnij uczniom, że cząsteczka DNA ma kształt podwójnej helisy, czyli jest zbudowana z dwóch nici położonych od siebie w takiej samej odległości i skręconych razem w formę spirali.

Uczniowie przystępują do budowy modelu DNA zgodnie z zasadą komplementarności podaną w instrukcji. Łączą poszczególne rodzaje żelków za pomocą wykałaczek, jak pokazano na zdjęciach.



Po wykonaniu pracy indywidualnej uczniowie każdej grupy łączą swoje fragmenty DNA w większą cząsteczkę i określają, z ilu par nukleotydów składa się stworzony przez nich fragment.

Zachęć uczestników zajęć, by wyobrazili sobie organizm, z którego mógłby pochodzić fragment DNA przedstawiony za pomocą stworzonego przez nich modelu. Mogą narysować ten organizm lub opowiedzieć o nim. Niech zastanowią się nad następującymi kwestiami:

- *Z jakiej planety pochodzi ten organizm?*
- *Jakie warunki umożliwiające istnienie życia panują na tej planecie?*
- *Jakie cechy organizmu pozwoliły mu przystosować się do życia na wybranej planecie?*

Na zakończenie liderzy grup prezentują pomysły swoich zespołów na forum klasy.

5
min

Podsumowanie

Podkreśl, że DNA to jedyna w swoim rodzaju instrukcja budowy i funkcjonowania każdego żywego organizmu. Można więc powiedzieć, że jest szczególnym rodzajem przepisu – przepisem na życie. Informacje zawarte w DNA w postaci kodu genetycznego decydują o tym, jak organizm będzie się rozwijał i wyglądał. Jako podsumowanie zajęć możesz zaprezentować klasie film na temat miejsca i roli DNA opublikowany na kanale TED-Ed, korzystając z linków zamieszczonych na końcu scenariusza.

Wykaz przydatnych linków:

- film ukazujący charakterystykę poszczególnych planet Układu Słonecznego:
<https://www.youtube.com/watch?v=KZzdwt4mZJk>
- trójwymiarowe modele DNA:
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/87/DNA_orbit_animated_small.gif
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/17/A-DNA_orbit_animated_small.gif
- film pokazujący przebieg doświadczenia pozyskiwania DNA ze śliny człowieka:
<https://www.youtube.com/watch?v=od0Wv7f3q0o>
- filmy opublikowane na kanale TED-Ed na temat DNA (z polskojęzycznymi napisami):
<https://ed.ted.com/lessons/the-twisting-tale-of-dna-judith-hauck>
<https://ed.ted.com/lessons/dna-the-book-of-you-joe-hanson>

Odniesienie do podstawy programowej

Cele kształcenia – wymagania ogólne

- I. Znajomość różnorodności biologicznej oraz podstawowych zjawisk i procesów biologicznych. Uczeń:
 - 3) przedstawia i wyjaśnia zależności między organizmem a środowiskiem.
- II. Planowanie i przeprowadzanie obserwacji oraz doświadczeń; wnioskowanie w oparciu o ich wyniki. Uczeń:
 - 1) określa problem badawczy, formułuje hipotezy, planuje i przeprowadza oraz dokumentuje obserwacje i proste doświadczenia biologiczne;
 - 3) analizuje wyniki i formułuje wnioski.
- III. Postępowanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Uczeń:
 - 1) wykorzystuje różnorodne źródła i metody pozyskiwania informacji;
 - 2) odczytuje, analizuje, interpretuje i przetwarza informacje tekstowe, graficzne i liczbowe;
 - 3) posługuje się podstawową terminologią biologiczną.
- IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Uczeń:
 - 1) interpretuje informacje i wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe między zjawiskami, formułuje wnioski;
 - 2) przedstawia opinie i argumenty związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi.

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

- I. Organizacja i chemizm życia. Uczeń:
 - 4) dokonuje obserwacji mikroskopowych komórki (podstawowej jednostki życia), rozpoznaje (pod mikroskopem, na schemacie, na zdjęciu lub na podstawie opisu) podstawowe elementy budowy komórki (błona komórkowa, cytoplazma, jądro komórkowe, chloroplast, mitochondrium, wakuola, ściana komórkowa) i przedstawia ich funkcje;
 - 5) porównuje budowę komórki bakterii, roślin i zwierząt, wskazując cechy umożliwiające ich rozróżnienie;
 - 8) przedstawia czynności życiowe organizmów.
- V. Genetyka. Uczeń:
 - 1) przedstawia strukturę i rolę DNA.

Źródło: Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 14 lutego 2017 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz podstawy programowej kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej, w tym dla uczniów z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu umiarkowanym lub znacznym, kształcenia ogólnego dla branżowej szkoły I stopnia, kształcenia ogólnego dla szkoły specjalnej przysposabiającej do pracy oraz kształcenia ogólnego dla szkoły policealnej (Dz. U. z 2017 r., poz. 356).



1 Co wiemy o życiu we wszechświecie?

Przeczytaj informacje o poszczególnych planetach Układu Słonecznego i zdecyduj, czy są prawdziwe, czy fałszywe. Wpisz w okienka obok odpowiednie litery – **P** lub **F**.

1. Merkury to jeden z gazowych olbrzymów.
2. Na Wenus panują najwyższe temperatury spośród wszystkich planet Układu Słonecznego.
3. Na Marsie znajdują się obszary pokryte lodem.
4. Wielka Czerwona Plama na Jowiszu to przebarwienie na skalistej powierzchni planety związane z obecnością żelaza.
5. Pierścienie Saturna tworzą okruchy lodu i skał krążące wokół planety, która sama jest zbudowana z gazu.
6. Uran podobnie jak Merkury nie ma księżyców.
7. Na Neptunie występują gwałtowne burze i porywiste wiatry.



2 DNA – kod ukryty w komórce

- A. Przyjrzyj się rysunkom komórek: roślinnej i zwierzęcej. Rysunki zamieszczono na kolejnych stronach (s. 15 i 16). Nad rysunkami zapisano nazwy elementów, z jakich każda z nich się składa. Czy potrafisz wskazać, gdzie się znajdują?
- B. Pokoloruj okienka obok nazw elementów na wybrane kolory (najlepiej jeśli ten sam element na obu rysunkach będzie miał identyczny kolor). Następnie pokoloruj obrazki według stworzonego przez siebie kodu.
- C. Uruchom na urządzeniu mobilnym aplikację Quiver Vision i wykonaj polecenia w odniesieniu do obu komórek: najpierw jednej, a potem drugiej.
- Zeskanuj rysunek komórki.
 - Naciskając na znaki zapytania, sprawdź, czy dobrze oznaczyłaś/ oznaczyłeś elementy komórek.
 - Wskaż miejsce, w którym znajduje się DNA.
 - Naciskając ikonkę helisy, sprawdź, czy twoja odpowiedź była poprawna.



Uwaga!

Napisy w aplikacji są wprowadzane w języku angielskim, ale nie jest trudno je zrozumieć. W razie potrzeby poproś o pomoc nauczyciela.

Załącznik 1

Arkusz ćwiczeniowy

Komórka roślinna

jądro komórkowe

mitochondrium

ściana komórkowa

wakuola

błona komórkowa

chloroplast



QuiverVision.com

1 Print 2 Color 3 Play

Źródło: http://www.quivervision.com/wp-content/uploads/2016/03/plant_cell_print.pdf

Załącznik 1

Arkusz ćwiczeniowy

Komórka zwierzęca

jądro komórkowe

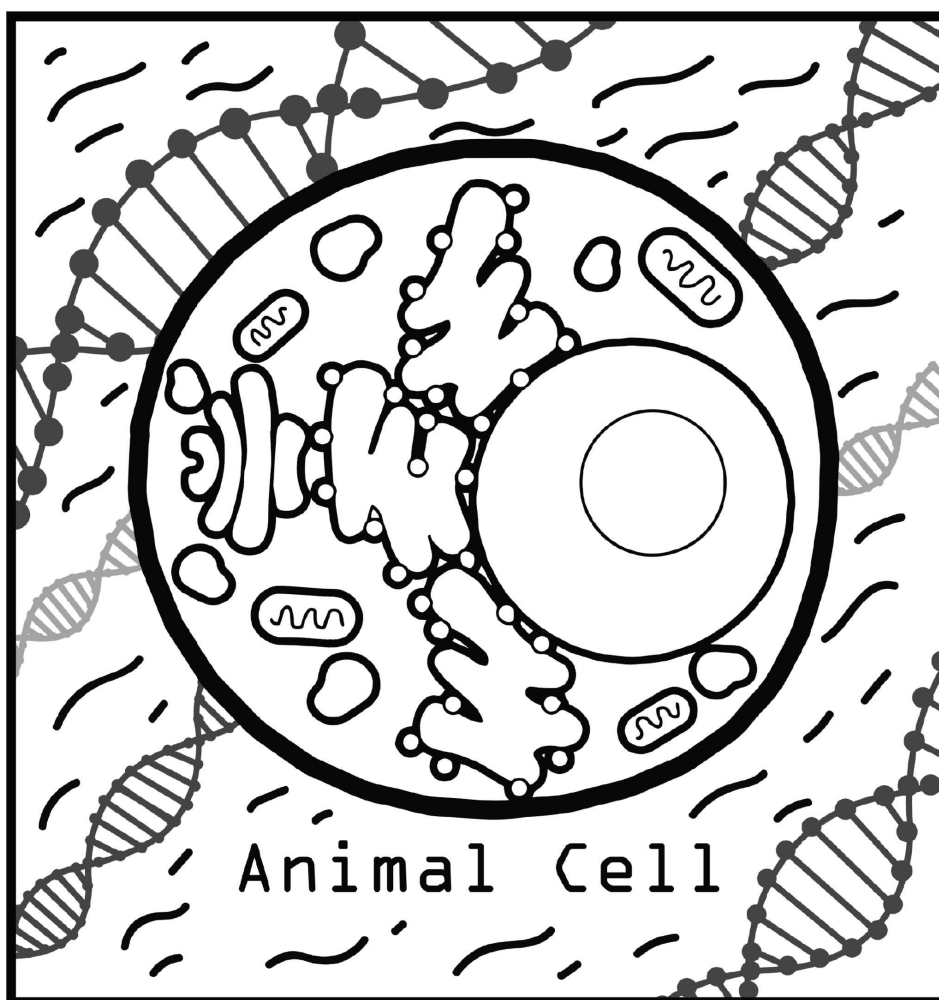
rybosom

błona komórkowa

aparat Golgiego

mitochondrium

lizosom



QuiverVision.com

1 Print **2** Color **3** Play

Źródło: http://www.quivervision.com/wp-content/uploads/2016/03/Q_Education_Animalcell_page_en.pdf

Załącznik 2

Arkusz do wycinania



Kody QR zawierające informacje na temat DNA



Scan me



Scan me

Załącznik 2

Arkusz do wycinania



Scan me



Scan me



SCAN ME



Karta pracy grupy

Grupa nr _____

Imiona i nazwiska członków grupy:

_____	_____
_____	_____
_____	_____

Rodzaj doświadczenia: pozyskiwanie materiału genetycznego roślin.

Cel doświadczenia: wyizolowanie DNA z komórek roślinnych.

Etapy doświadczenia:

1. Uwalnianie DNA ze struktur komórkowych – żeby dostać się do DNA, który jest integralną częścią komórki (wchodzi w skład głównie jądra komórkowego, a także mitochondriów i chloroplastów), trzeba zniszczyć ściany i błony komórkowe poprzez rozcieranie (np. blenderem lub w moździerz), a następnie wyptukać go przy użyciu roztworu soli i detergentu (np. płynu do mycia naczyń).
2. Zabezpieczanie DNA przed rozkładem – uwolniony DNA jest pozbawiony osłony, a przez to narażony na działanie enzymów zawartych w zniszczonych komórkach, więc aby zapobiec jego rozkładowi, trzeba maksymalnie zmniejszyć aktywność enzymów poprzez ochładzanie.
3. Oddzielenie DNA od pozostałości tkanek – w tym celu przesącza się zawiesinę przez filtr.
4. Wyodrębnienie DNA – dodany do mieszaniny alkohol powoduje wytrącanie się DNA.



A. Określcie problem badawczy planowanego doświadczenia.

B. Sformułujcie hipotezę badawczą.

C. Wykonajcie doświadczenie.

Doświadczenie

Materiały i narzędzia

- kiwi lub 3–4 truskawki
- ok. 10 ml wysokoprocentowego etanolu, np. 95% (można też użyć denaturatu)
- 200 ml wody
- lód w kostkach
- tyżeczka soli
- tyżeczka płynu do mycia naczyń
- 2 zlewki o pojemności co najmniej 400 ml (można też użyć stoików)
- probówka
- cylinder miarowy, tzw. menzurka (ewentualnie mała miarka kuchenna)
- lejek (można wykonać z plastikowej butelki, np. o pojemności 0,5 l, odcinając jej górną część)
- bibuła filtracyjna lub filtr do kawy
- termometr
- nożyk kuchenny
- nożyczki
- tyżeczka

Załącznik 3

Karta pracy grupy



Wykonanie

1. Truskawki pozbawcie szypułek, a kiwi obierzcie ze skórki. Owoce pokrójcie w kostkę nożykiem.
2. Podgrzejcie wodę w czajniku do temperatury ok. 60°C i ostrożnie odmierzcie cylindrem lub miarką 200 ml.
3. Wlejcie wodę do zlewki, dorzucicie pokrojone owoce i odstawcie na 10 minut.
4. Dodajcie do mieszaniny łyżeczkę soli oraz łyżeczkę płynu do mycia naczyń.
5. Wszystkie składniki zmiksujcie blenderem lub dokładnie zetrzyjcie w moździerzu.
6. Otrzymaną mieszaninę wstawcie razem z naczyniem do miski z zimną wodą lub z lodem, aby ją ochłodzić.
7. Z bibuły filtracyjnej przygotujcie sącdek (wytnijcie z bibuły koło i uformujcie z niego stożek), wsuńcie go w lejek. Zamiast sącdeka możecie wykorzystać filtr do kawy.
8. Przesączcie mieszaninę do drugiej zlewki.
9. Odlejcie część mieszaniny do probówki.
10. Ostrożnie wlewajcie po ściance probówki schłodzony w zamrażarce etanol.
11. Uważnie obserwujcie zachodzące zmiany.

D. Zapiszcie poniżej wyniki doświadczenia.

1. Obserwacje:

2. Wnioski wynikające z doświadczenia:

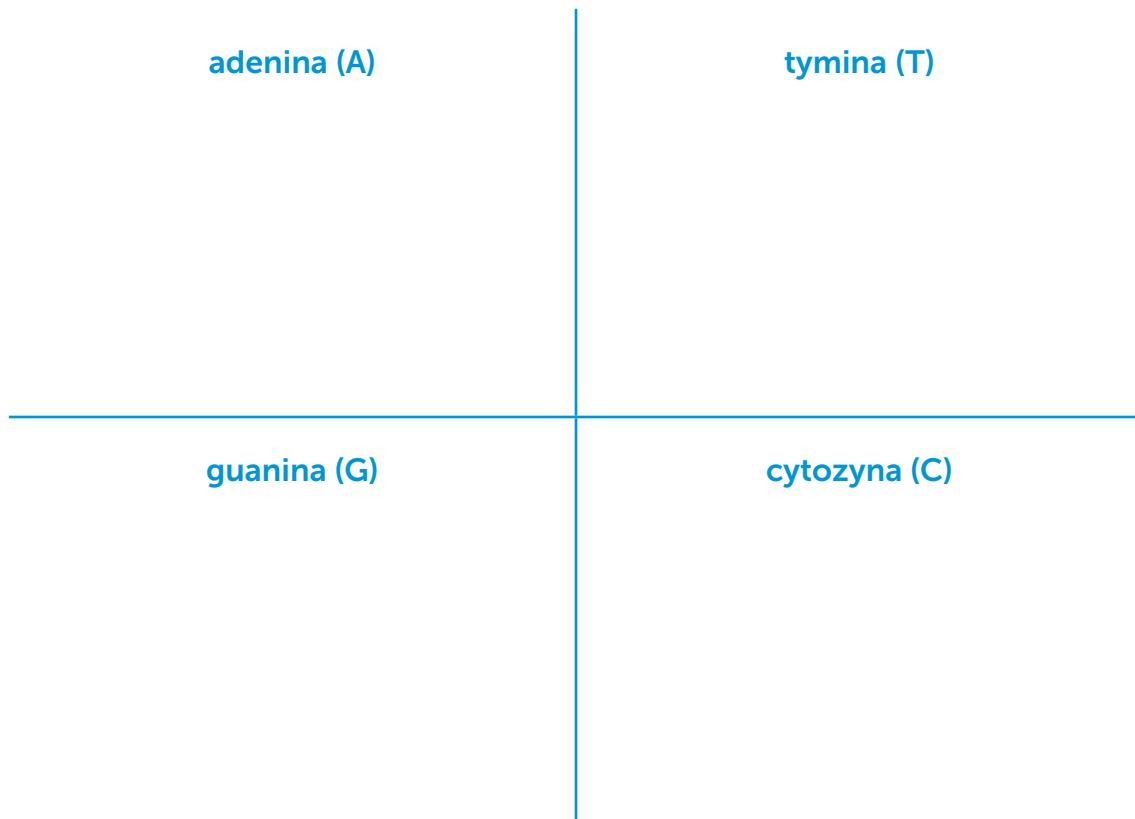
Na podstawie: <https://epodreczniki.pl/a/dna---nosnik-informacji-genetycznej/D18yvChME>

Załącznik 4

Karta pracy ucznia



Wybierz dla każdej zasady azotowej jeden kolor. Ułóż po dwa żelki w wybranym kolorze na polu każdej zasady. W ten sposób otrzymasz wzór, który ułatwi ci konstruowanie modelu według zasady komplementarności.



Zasada komplementarności:

A T

G ::::: C



Uwaga!

W cząsteczce DNA pomiędzy adeniną i tyminą występuje wiązanie podwójne, a pomiędzy guaniną i cytozyną – potrójne, jednak na potrzeby budowy modelu do ich łączenia wykorzystaj tylko jedną wykałaczkę.