



SCENARIUSZ LEKCJI POKAZOWEJ

Opracowany w ramach projektu pt. „Szkoła Ćwiczeń w gminie Barcin”

Nr i obszar przedmiotowy	Część IV- obszar nauczania PRZYRODA
Nazwa przedmiotu	biologia
Poziom nauczania	Klasy IV-VIII szkoły podstawowej
Liczba godzin lekcyjnych	2 godziny
Klasa	VIII
Imię i nazwisko Autora/-ki/Autorów	Dominika Wysocka-Bieda
Nazwy szkoły:	Szkoła Podstawowa nr 2 im. Jana Brzechwy w Barcinie
Temat lekcji:	Co mają wspólnego DNA i drabina? Poznajemy model przestrzennej budowy DNA.

Wstęp do scenariusza (wprowadzenie merytoryczne):

Scenariusz lekcji zbudowany jest na konektywistycznej teorii uczenia się, według której uczeń potrafi wyszukać informacje, zgromadzić je i przetworzyć, a także potrafi myśleć krytycznie. Lekcja opiera się również na strategiach oceniania kształtującego, którego zadaniem jest wskazywanie uczniowi błędów w myśl zasady „Człowiek uczy się na błędach” (cele lekcji, kryteria oceniania, informacja zwrotna, pytanie kluczowe, uczenie się we współpracy, ocena koleżeńska, samoocena).

Nauczyciel podczas lekcji oraz przed lekcją pełni funkcję mentora oraz organizatora procesu uczenia się. Zdecydowaną większą część pracy wykonuje



przygotowując lekcję. Zadaniem nauczyciela jest określenie tematyki lekcji, celów, przewidywanych efektów, sposobów sprawdzania i oceny osiągnięć uczniów, a także dobranie odpowiednich metod do osiągnięcia określonych celów.

Lekcja opiera się również na metodzie lekcji odwróconej, gdzie to uczniowie odgrywają główną rolę i odpowiadają za proces uczenia się. Nauczyciel poleca uczniom zapoznać się z treścią artykułu o odkryciu DNA (załącznik nr 6). Artykuł ten uczniowie otrzymują min. tydzień przed lekcją. Nauczyciel wybiera spośród uczniów czterech ekspertów, czyli uczniów wykazujących się wiedzą i umiejętnościami w dziedzinie genetyki. Eksperci biorą udział w przygotowaniu zadań na lekcję oraz służą pomocą zespołom w czasie lekcji - udzielając wskazówek w przypadku wystąpienia jakichkolwiek trudności.

**I. Zagadnienie metodyczne stanowiące podstawę przygotowania lekcji /
cele dla praktykanta/młodego nauczyciela w zakresie rozwijania
kompetencji metodycznych**

Konektywizm w uczeniu się:

W dzisiejszych czasach mamy coraz więcej informacji, które atakują nas ze wszystkich stron. Co więcej niektóre są nieustannie aktualizowane, dlatego współczesnemu uczniowi bardzo ciężko zapamiętać tyle pojawiających się treści. Konektywizm jest metodą, która wychodzi temu naprzeciw. Konektywizm zakłada, że cała wiedza ucznia nie musi znajdować się w głowie. Ważne jest, aby uczeń potrafił wyszukać informacji, czy to w Internecie czy w innych źródłach, a także użyć ich w praktyce. Ważne jest również to, aby uczeń nie przywiązywał się do jednego źródła, a takim jest właśnie podręcznik. Nawet Ministerstwo Edukacji i Nauki wskazuje, że podręcznik jest jednym, ale nie jedynym, ze sposobów, który ma ułatwić nauczycielom i uczniom realizację podstawy programowej. Jednak korzystając podczas lekcji tylko z podręcznika, skazujemy naszych uczniów na rutynę i powielanie schematów. Dlatego warto jest



korzystać z różnych źródeł, aby uczeń mógł doskonalić kluczową kompetencję, jaką jest krytyczne myślenie. Kiedy nauczyciel korzysta z różnych źródeł informacji, uczy uczniów elastyczności, kształtuje samodzielne myślenie, umiejętność dyskusji na dany temat, wykonywanie własnej, nieszablonowej notatki oraz samodzielnego wyciągania wniosków.

Strategie oceniania kształtującego (OK.):

a) Cele lekcji i kryteria sukcesu:

Cele lekcji powinny być sformułowane tak, aby były one zrozumiałe dla ucznia oraz powinny być zapisane w takiej formie, aby przedstawiały wiadomości i umiejętności, które uczeń nabędzie po lekcji (w formie efektu, a nie procesu), na przykład „Potrafię wskazać nukleotyd w DNA”. Tak sformułowane cele mogą być również kryteriami sukcesu, czyli tym, po czym poznajemy, że cele zostały osiągnięte. Kryteria sukcesu służą do podsumowania lekcji, czyli są sposobem sprawdzenia celów lekcji, zwracając szczególną uwagę na to, co nauczyciel będzie oceniał w pracy ucznia. Ważne jest, aby nie podawać uczniom zbyt dużej ilości celów, ponieważ może to być trudne w realizacji. Strategia OK mówi o tym, że nauczyciel nie powinien przechodzić do kolejnego etapu lekcji, jeżeli poprzedni cel nie został jeszcze zrealizowany, więc lepiej podać mniej celów. Do sformułowania celów lekcji można zaangażować samych uczniów, wówczas będą one dla uczniów bardziej zrozumiałe i dzięki temu uczniowie wezmą odpowiedzialność za proces własnego uczenia się.

b) Informacja zwrotna:

Zadaniem informacji zwrotnej jest pomóc uczniowi poprawić swoją pracę oraz zaplanować dalszą naukę. Według Danuty Sterny, prekursorki oceniania kształtującego w Polsce, informacja zwrotna powinna zawiera cztery ważne elementy:

- wskazanie uczniowi dobrych stron jego pracy,
- wskazanie uczniowi elementów jego pracy, które wymagają poprawy,



- udzielenie wskazówek- w jaki sposób powinien poprawić swoją pracę,
- udzielenie wskazówek- w jakim kierunku powinien dalej pracować.

Aby uczeń miał poczucie odpowiedzialności za własny proces uczenia się, informacja zwrotna powinna się odnosić do ustalonych kryteriów sukcesu. Dlatego należy pamiętać, że nie tylko nauczyciel może udzielać informacji zwrotnej. Ocena koleżeńska czy samoocena, również może być dobrym sposobem na udzielenie uczniowi informacji o jego procesie uczenia się. Czasami nawet bardziej dociera do ucznia ocena koleżanki czy kolegi niż komentarz udzielony przez nauczyciela.

W każdej informacji zwrotnej bardzo ważne jest, aby na pierwszym miejscu docenić mocne strony pracy ucznia, dlatego że sukcesy motywują, uskrzydłają, powodują wzrost wiary we własne możliwości.

c) Pytania kluczowe:

Podstawowym założeniem pytań kluczowych jest zaangażowanie uczniów w naukę, zaniepokojenie tematem, motywowanie. Dobrze zadane pytanie może być kluczem do sukcesu, ponieważ zaniepokojenie uczniów lekcją może pomóc w osiągnięciu założonych celów. Pytania kluczowe powinny być ściśle powiązane z celami lekcji, ale jednocześnie ukazujące uczniowi szerszą perspektywę zagadnienia. Uczeń, który otrzyma od nauczyciela ciekawe pytanie, może potraktować je jako wyzwanie, które będzie chciał podjąć i będzie czuł się zmotywowany do poszukania odpowiedzi.

Oczywiście uczeń powinien uzyskać odpowiedź podczas lekcji, dlatego pytanie kluczowe nie może odbiegać od tematu. Uczniowie również mogą być twórcami pytań kluczowych. Nauczyciel może wcześniej zapytać swoich uczniów, co ich interesuje, czego chcieliby dowiedzieć się podczas lekcji. Jednak należy pamiętać, że w tym momencie bardzo ważna jest rola nauczyciela jako mentora, który powinien czuwać, aby pytania stawiane przez uczniów nie odbiegały od tematu lekcji.

Pytania kluczowe najlepiej zadawać na początku lekcji bądź też przed lekcją, na przykład na lekcji poprzedzającej temat. W końcu chcemy zaniepokoić ucznia



i zmotywować go do poszukania odpowiedzi.

d) Uczenie się we współpracy:

„Człowiek najlepiej uczy się w grupie” – jest to podstawa czwartej strategii oceniania kształtującego. Praca w parach, grupach daje uczniom możliwość uczenia się od siebie nawzajem. Uczniowie dzielą się swoją wiedzą, ale także uczą się współpracy i współodpowiedzialności za powierzone zadania. Podczas takiej pracy uczniowie nabywają odpowiednich postaw społecznych, uczą się komunikacji, natomiast nauczyciel może lepiej poznać zespół klasowy i relacje między uczniami. Stosowanie pracy w grupach podczas lekcji umożliwia, również zastosowanie oceny koleżeńskiej oraz informacji zwrotnej.

e) samoocena, ocena koleżeńska:

Powyższe formy oceny pozwalają na szybką informację zwrotną, dlatego powinny odnosić się do celów lekcji i kryteriów sukcesu. Uczenie obiektywnej oceny koleżeńskiej czy samooceny jest częścią procesu wychowywania dzieci na takich ludzi, którzy w przyszłości będą świadomi własnej wartości i będą potrafili obiektywnie oceniać innych. Należy także zwrócić uwagę, że samoocena nie ma być samokrytyką. Nauczyciel powinien zadbać o to, by uczeń w swojej pracy znalazł nie tylko błędy i niedociągnięcia, ale przede wszystkim, by nabrał przekonania, ile już mu się udało i ile potrafi.

Dobór metod i form pracy:

Podczas zajęć zostanie wykorzystana metoda lekcji odwróconej. Należy zwrócić uwagę na jej zalety, ale też związane z nią niebezpieczeństwa. Dlaczego warto stosować taką metodę? Przede wszystkim nauczyciel może złapać oddech podczas lekcji, ponieważ to głównie uczniowie pracują. Kolejną zaletą lekcji odwróconej jest to, że uczniowie odpowiadają za proces uczenia się, a nauczyciel tylko nadzoruje ich pracę. Głównym



zadaniem nauczyciela jest skupianie się na poszerzaniu, doskonaleniu i ćwiczeniu wiedzy zdobytej samodzielnie przez uczniów. Istotnym elementem tej metody jest także pozyskanie uczniów do współpracy. Dzięki temu, że uczeń może przygotować się wcześniej w domu, w swoim tempie, dajemy mu możliwość zdobycia dobrej oceny, czyli osiągnięcia sukcesu. To, że uczeń może pracować we własnym tempie pozwala na indywidualizację pracy. Uczeń przejmuje odpowiedzialność za swoją naukę i kształtuje się u niego krytyczne myślenie, ponieważ musi zdecydować, które informacje będą istotne w czasie lekcji i które wiadomości warto zapamiętać, ale także kształtuje się u niego samodyscyplina i zarządzanie sobą w czasie, ponieważ sam musi tak rozłożyć naukę, wykonanie zadania, czy wyszukiwanie informacji w czasie, aby na lekcję przyszedł już gotowy do zajęć.

Niebezpieczeństwem stosowania metody lekcji odwróconej może być to, że nie każdy uczeń wywiąże się z zadania i przyjdzie na zajęcia nieprzygotowany, jednak w każdej klasie znajdą się tacy uczniowie, którzy nie odrobią zadania domowego. Ci uczniowie, którzy nie wywiązali się rzetelnie ze swojej pracy, powinni nadrobić to w czasie lekcji. Dobrym sposobem będzie przydzielenie takich uczniów do grupy (jeżeli mamy pracę w grupach), która będzie bardzo dobrze przygotowana. Dzięki temu obydwie strony skorzystają- osoba nieprzygotowana zdobędzie potrzebne informacje, a uczący go uczniowie utrwalają poznaną wiedzę.

Dział programowy z podstawy programowej/zagadnienia programowe

V. Genetyka: budowa i rola DNA

Treści nauczania/uczenia się

V. 1. Uczeń przedstawia strukturę i rolę DNA.

Cele ogólne lekcji (kierunki dążeń pedagogicznych w obszarze wiadomości, umiejętności, postaw)



Wiadomości:

- utrwalenie wiadomości dotyczących budowy i roli DNA,
- poszerzenie wiadomości dotyczących przestrzennej struktury DNA oraz jego odkrywców.

Umiejętności:

- doskonalenie umiejętności posługiwania się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych w odniesieniu do budowy i roli DNA,
- kształtowanie umiejętności współpracy w zespole i współodpowiedzialności za podejmowane zadania,
- kształtowanie umiejętności dokonywania samooceny oraz obiektywnej oceny koleżeńskie.
- kształtowanie umiejętności TIK (technologie informacyjno-komunikacyjne).

Postawy:

- kształtowanie takich cech charakteru jak: dociekliwość, rzetelność, upór w dążeniu do celu,
- zaciekawienie uczniów odkryciami dokonanymi przez Franklin, Wilkinsa, Watsona i Cricka.

Cele ucznia sformułowane, jako czynności / wymagania

Uczeń

- wymienia nazwiska naukowców związanych z odkryciem DNA,
- wymienia elementy budujące DNA,
- wskazuje na modelu elementy budujące DNA,
- wyjaśnia, na czym polega reguła komplementarności,
- ilustruje na modelu DNA regułę komplementarności,



- określa, że struktura przestrzenna DNA ma postać podwójnej helisy, określa funkcje DNA.

Metody/techniki pracy z uczniami oraz wskazanie, jakie kompetencje kluczowe uczniowie kształtują/doskonalą podczas lekcji:

- a) Metody podające: pogadanka, objaśnienie, praca ze źródłem.
- b) Metody problemowe: aktywizujące gry dydaktyczne (burza mózgów, gra planszowa, quizy, zadania znajdujące się pod QR-kodami przygotowane na stronie www.learningapps.com).
- c) Metody praktyczne: ćwiczenia praktyczne (budowanie i tworzenie modelu DNA).
- d) Lekcja odwrócona i grupa ekspertów.

Kompetencje kluczowe:

- a) kompetencje w zakresie rozumienia i tworzenia informacji- zapoznanie się uczniów z artykułem oraz wykorzystanie informacji w nim zawartych do wykonania zadań przy stanowisku nr 3 i 4, a także rozumienie czytanej instrukcji przy stanowisku nr 1 i 2 oraz przełożenie czytanych treści na działania praktyczne podczas budowy modelu DNA;
- b) kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii- budowanie modelu DNA, nazywanie wszystkich elementów budujących DNA oraz uświadomienie uczniów o roli różnych odkryć związanych z materiałem genetycznym (artykuł);
- c) kompetencje cyfrowe- stworzenie przez ekspertów zadań na stronie learningapps, wykorzystanie przez uczniów aplikacji do skanowania kodów QR oraz rozwiązywanie quizu na stronie quizizz;
- d) kompetencje osobiste, społeczne i w zakresie umiejętności uczenia się-



konstruktywna praca w zespole, wyciąganie wniosków po quizie sprawdzającym cele lekcji, samoocena i ocena koleżeńska, zapoznanie się w domu z artykułem;
e) kompetencje w zakresie przedsiębiorczości- zarządzanie czasem w trakcie pracy zespołu, wykorzystywanie pomysłów pozostałych osób z grupy, w razie pojawienia się- rozwiązywanie problemów, konfliktów;
f) kompetencje umiejętności posługiwania się w języku ojczystym- skuteczne komunikowanie się w zespole, umiejętność udzielania odpowiedzi oraz zadawania pytań.

Środki dydaktyczne (wykorzystane przez uczniów oraz przez nauczyciela):

Zeszyty, artykuły o strukturze przestrzennej DNA (załącznik nr 6), model DNA zakupiony ze środków Unii Europejskiej, model DNA na kartkach, instrukcje do zadań (załącznik nr 1 i 2), własnoręcznie przygotowana gra planszowa (załącznik nr 3), pionki i kostka do gry, kody QR (załącznik nr 4), kartki z elementami składowymi nukleotydu, magnesy, biała tablica, marker, tablica interaktywna, projektor, laptop zakupiony ze środków Unii Europejskiej, smartfony, prezentacja multimedialna, quiz na stronie www.quizizz.com (załącznik nr 5), patyczki z imionami, karty do samooceny i oceny lekcji (załącznik nr 7), czyste kartki dla każdego ucznia do pierwszego quizu.

II.

Przebieg lekcji z

podziałem na część wstępną, właściwą i końcową¹

a. Etap wstępny

1. Czynności organizacyjne- powitanie i sprawdzenie obecności
2. Nauczyciel krótko zaznajamia uczniów z tym, czym będą się zajmowali podczas

¹ Zalecane jest również uwzględnienie materiałów i zadań rozszerzających (dla uczniów zdolnych, zainteresowanych daną tematyką oraz uczniów ze specyficznymi trudnościami w uczeniu się).



lekcji oraz przedstawia kryteria oceniania. Pod koniec lekcji uczniowie wykazujący aktywność w czasie lekcji otrzymają plusy. Plusy będzie można również uzyskać za quiz końcowy (I miejsce= trzy plusy, II miejsce= dwa plusy, III miejsce= jeden plus). Natomiast uczniowie, którzy zgłosili się do roli ekspertów otrzymają oceny (bardzo dobry lub celujący, w zależności od zaangażowania ucznia i wywiązania się ze wszystkich obowiązków).

b. Etap główny

1. Nauczyciel wyświetla temat i cele lekcji- uczniowie zapisują w zeszytach.

Temat: Co mają wspólnego DNA i drabina? Poznajemy model przestrzennej budowy DNA.

Cele:

- Wymieniam nazwiska naukowców związanych z odkryciem DNA.
- Wskazuję na modelu elementy budujące DNA oraz przyrównuję je do części drabiny.

2. „Szybka powtórka”, czyli powiązanie z wcześniejszą wiedzą- nauczyciel na tablicy przykleja magnesami kartki przedstawiające elementy składowe nukleotydu. Wylosowany, za pomocą patyczków z imionami, uczeń podchodzi do tablicy i układa kartki w taki sposób, aby razem utworzyły nukleotyd. Następnie nauczyciel zadaje pytanie: „Czym jest nukleotyd?”. Tym razem chętni do odpowiedzi uczniowie zgłaszają się, a nauczyciel wybiera jednego z nich, który odpowiada na pytanie. Następnie nauczyciel wybiera chętnego ucznia, który podchodzi do tablicy i podpisuje elementy składowe nukleotydu (cukier, fosforan lub reszta kwasu fosforowego i zasada azotowa).

3. Burza mózgów- nauczyciel wyświetla pytanie kluczowe: „Co mają wspólnego DNA i drabina?”. Uczniowie zgłaszają się i przedstawiają swoje pomysły.

4. Quiz wstępny „Sprawdź się”- nauczyciel wyświetla pytania (załącznik nr 5), a uczniowie zapisują odpowiedzi na kartce. Po zakończonym quizie nauczyciel podaje odpowiedzi, a uczniowie wymieniają się kartkami z koleżanką/kolegą i sprawdzają sobie nawzajem odpowiedzi.



5. Praca przy stanowiskach- nauczyciel objaśnia uczniom, co będą robili w kolejnej części lekcji. Uczniowie pracują po 15 minut przy każdym stanowisku w grupach, do których zostali wcześniej przydzieleni. Przy stanowisku nr 1 „DNA na statywie” uczniowie budują model DNA na statywie według instrukcji (załącznik nr 1). Przy stanowisku nr 2 „DNA z papieru” grupa tworzy model DNA z papieru (załącznik nr 2) . Przy stanowisku nr 3 „planszówka” uczniowie grają w grę planszową (załącznik nr 3) . Pytania do gry oparte są na artykule o przestrzennej strukturze DNA (załącznik nr 6), z którym uczniowie mieli zapoznać się w domu. Stanowisko nr 4 „Zabawa z QR-kodami” to cztery zakodowane zadania (załącznik nr 4) rozmieszczone w różnych miejscach w szkole. Pierwsze zadanie grupa rozwiązuje w klasie. Rozwiązaniem jest wskazówka, która prowadzi do kolejnego miejsca, gdzie umieszczony jest QR-kod.

Przy każdym stanowisku nad pracą zespołów czuwają eksperci (uczniowie, którzy sami zgłosili się na ochotników, ale również wykazują się dużą wiedzą z genetyki). Rolą ekspertów jest zapoznanie zespołów z zadaniem oraz udzielanie wskazówek w razie trudności czy wątpliwości. Wcześniej eksperci brali również udział w przygotowaniu zadań dla danego stanowiska.

6. Po zakończonej pracy, czyli przejściu wszystkich zespołów przez wszystkie stanowiska, uczniowie podsumowują swoją pracę. Wybrana osoba z grupy krótko opisuje, co zrobili przy danym stanowisku, jakie trudności napotkali i czy coś ich zaskoczyło.

c. Etap końcowy

1. Nauczyciel ponownie wyświetla pytanie kluczowe i chętni uczniowie próbują wyjaśnić, co ma wspólnego DNA z drabiną.
2. Quiz końcowy na quizizz, którego celem jest sprawdzenie, czy cele lekcji zostały osiągnięte. Uczniowie, przy użyciu smartfonów, odpowiadają na przygotowane przez nauczyciela pytania.
3. Nauczyciel zwraca uwagę, że pytania przygotowane na quizizz były takie same



jak w quizie na początku, więc teraz mogą porównać swój stan wiedzy z początku lekcji ze stanem wiedzy po przeprowadzonej lekcji. Nauczyciel wybiera kilku uczniów, którzy przedstawiają swoje refleksje po dokonaniu analizy swoich odpowiedzi w obydwóch quizach.

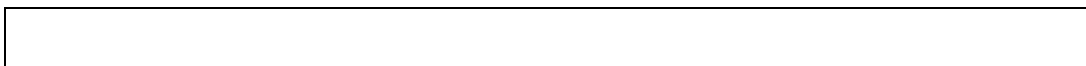
4. Ocena swojej pracy- uczniowie zaznaczają odpowiednią bużkę z komentarzem na przygotowanych przez nauczyciela kartach.

Literatura (w tym źródła elektroniczne):

- Borawska- Kalbarczyk, K., 2012. *Konstruktywistyczna teoria kształcenia w praktyce edukacyjnej- wybrane aspekty. Kultura i edukacja.* 1 (87): 135-155
- Dubert, F., Jurgowiak, M., Marko-Worłowska, M., Zamachowski, W., 2014. *Biologia na czasie 3. Podręcznik dla liceum ogólnokształcącego i technikum. Zakres rozszerzony.* Wydawnictwo Nowa Era. Warszawa.
- Niemiecko, B., 1999. *Między oceną szkolną a dydaktyką.* WSiP. Warszawa.
- Ostrowska, M., *Moduł III dla nauczycieli historii i społeczeństwa, historii oraz wiedzy o społeczeństwie. Informacja zwrotna, która pomaga w uczeniu się. Wykorzystanie TIK w przekazywaniu informacji zwrotnej.* Spotkanie koordynatorów. Centrum Edukacji Obywatelskiej przy wsparciu finansowym Unii Europejskiej w ramach projektu „Wdrożenie podstawy programowej kształcenia ogólnego w przedszkolach i szkołach”.
- Praca zbiorowa pod redakcją Bartnik, E., Lewiński, W., 2007. *Biologia 3. Zakres rozszerzony. Podręcznik dla liceum ogólnokształcącego.* Wydawnictwo OPERON. Gdynia.
- Sągin, B., Boczarowski, A., Sęktas, M., 2021. *Puls życia. Podręcznik do biologii dla klasy ósmej szkoły podstawowej.* Wydawnictwo Nowa Era. Warszawa.
- Sterna, D., 2014. *Ocenianie kształtujące w praktyce.* Centrum Edukacji Obywatelskiej. Warszawa.



- <https://podstawaprogramowa.pl/Szkola-podstawowa-IV-VIII/Biologia>
(09.12.2021r., 20:09)
- http://www.bc.ore.edu.pl/Content/897/T416_Lekcja+odwrocona.pdf
(09.12.2021r., 18:46)
- <https://blog.ceo.org.pl/wp-content/uploads/2020/11/prezentacja-Odwrocona-lekcja-w-edukacji-zdalnej-3.11.2020.pdf> (08.12.2021r., 23:29)
- <https://www.edunews.pl/badania-i-debaty/badania/1077-konektywizm-czyli-rewolucja-w-uczeniu-sie> (08.12.2021r., 23:05)
- <https://www.szkolnictwo.pl/szukaj,Kolektywizm> (08.12.2021r., 23:04)
- <https://szkolnictwo.pl/index.php?id=PU6435> (08.12.2021r., 23:15)
- <https://www.edunews.pl/edytoriale/1982-czy-podreczniki-sa-w-szkolach-potrzebne> (11.12.2021r., 20:06)
- <https://paderewski.lublin.pl/edukacja-i-inspiracje/pl/nauczanie-bez-podrecznikow-w-szkole-podstawowej#.YbjpTdXMLIU> (11.12.2021r., 19:58)
- <https://www.nowaera.pl/oferta-edukacyjna/reforma-2017/szkola-podstawowa/chemia/ok-czas-na-ocenianie-kszaltujace> (11.12.2021r., 20:41)
- http://pceik.pl/wp-content/uploads/2016/01/Ocenianie-kszt%C5%82tuj%C4%85ce_2015_PASE.pdf (11.12.2021r., 20:42)
- https://koss.ceo.org.pl/sites/koss.ceo.org.pl/files/zeszyt_7_samoocena_i_ocena_kolezenska.pdf (11.12.2021r., 22:15)
- <https://pl.khanacademy.org/science/biology/dna-as-the-genetic-material/dna-discovery-and-structure/a/discovery-of-the-structure-of-dna> (08.12.2021r., 22:28)
- <https://www.rp.pl/historia/art8881611-odkrywcy-dna-zapomniana-roosalind-franklin> (08.12.2021r., 23:51)
- <https://www.yourgenome.org/activities/origami-dna> (28.11.2021r., 21:21)
- <https://learningapps.org/>
- <https://quizizz.com/>



Załączniki do scenariusza, – jeśli dotyczy (np. karty pracy, zestawy ćwiczeń dla uczniów, teksty źródłowe, ilustracje):

Załącznik nr 1: instrukcja dla stanowiska nr 1 „DNA na statywie”

Załącznik nr 2: instrukcja dla stanowiska nr 2 „DNA z papieru”

Załącznik nr 3: Plan gry planszowej dla stanowiska nr 3

oraz pytania do gry

Załącznik nr 4: Kody QR z zadaniami dla stanowiska nr 4

Załącznik nr 5: pytania do quizu wstępnego i końcowego

Załącznik nr 6: Artykuł o DNA

Załącznik nr 7: karty do samooceny i oceny lekcji

.....
podpis Autora/-ki / Autorów

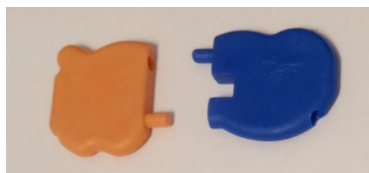
Załącznik nr 1

Instrukcja dla stanowiska nr 1 „DNA na statywie”

Skład modelu:

Tymina (pomarańczowa)

Adenina (niebieska)



źródło własne

Guanina (zielona)

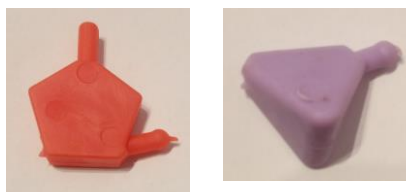
Cytozyna (żółta)



źródło własne

Deoksyryboza (czerwona)

Fosforan (fioletowy)



źródło własne

Przekładka (przezroczysta)

Kapturek (biały)



źródło własne

Komplementarne pary

1. Połączcie ze sobą zasady azotowe według reguły komplementarności.

Uwaga! Ilość kołków pomiędzy zasadami = ilość wiązań wodorowych między zasadami.



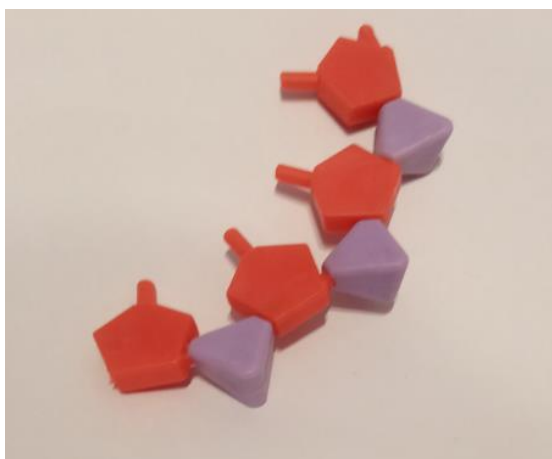
2. Przesuwajcie każdą parę po słupku (pręcie), upewniając się, że każda para jest rozdzielona przekładką.



źródło własne

łańcuch boczny

1. Połączcie cukry- deokserybozy z fosforanami.
2. Włóżcie kołek kątowy czerwonego pięciokąta (cukru) do otworu w elemencie fioletowym (fosforanie).
3. Ułóżcie fosforan tak, aby był skierowany w dół.



źródło własne



Zakładanie łańcuchów bocznych

1. Zaczynając od dolnej części modelu, połączcie łańcuch boczny z zasadami azotowymi.
2. Wystający kołek deoksyrybozy (czerwonego elementu) przyłączajcie stopniowo do otworów w zasadach azotowych.
3. Łączcie kolejne warstwy, pnąc się do góry w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara.
4. Aby zakończyć budowę modelu, dodajcie drugi łańcuch boczny w celu utworzenia „podwójnej helisy DNA”.
5. Na samym szczycie załóżcie kapturek.

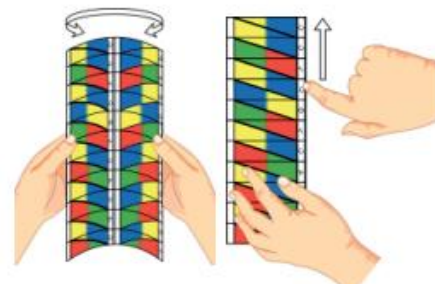


Załącznik nr 2

Instrukcja dla stanowiska nr 2 „DNA z papieru”

STWÓRZ WŁASNY MODEL DNA

1. Złóżcie kartkę na pół wzdłuż linii.
Zróbcie wszystkie zagniecenia tak mocne, jak to możliwe (użyjcie paznokcia!).



2. Trzymajcie papier tak, aby grube linie były ukośnie, a cienkie linie- poziomo.

Zagnijcie górny segment w dół,
a następnie rozwińcie.

3. Złóżcie dwa górne segmenty w dół wzdłuż następnej poziomej linii.
I znowu rozwińcie.



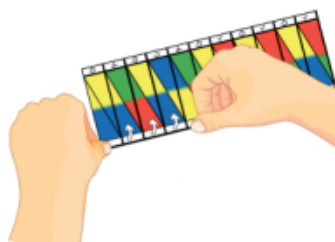
4. Powtórzcie tak dla wszystkich segmentów.

5. Odwróćcie papier.



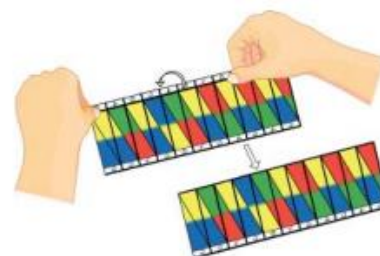


6. Złóżcie papier wzdłuż pierwszej linii ukośnej.
Rozłóżcie i ponownie złożcie wzdłuż drugiej linii ukośnej.
Ponownie rozłóżcie.
Powtórzcie tak dla wszystkich linii ukośnych.



7. Złóżcie białą krawędź bez liter do środka.

8. Odwróćcie kartkę i ponownie złożcie drugą krawędź bez liter do środka (do siebie).
Częściowo rozłóżcie obie krawędzie.



9. Teraz zaczynacie skręcać model.

Ułóżcie model pionowo.

Złapcie model za dwa końce.

Górną część przekręcajcie w przeciwną stronę do ruchu wskazówek zegara, a dolną w stronę zgodną z ruchem wskazówek zegara.

Jednocześnie dociskajcie dwa końce do siebie.

10. Teraz możecie puścić.





Podziwiajcie ukończoną podwójną helisę DNA zaprojektowaną przez Alexa Batemana (2003).



Ilustracje pochodzą ze strony:

<https://www.yourgenome.org/activities/origami-dna>

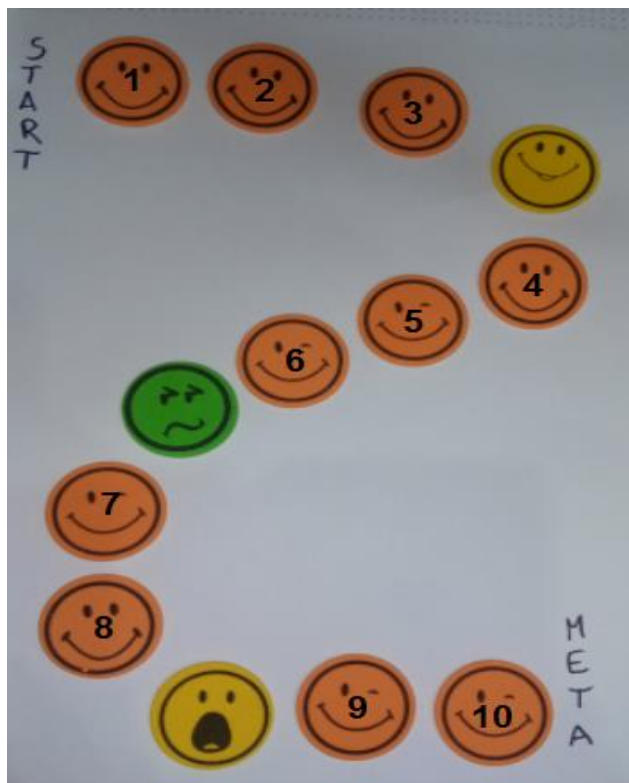
Instrukcja została utworzona na podstawie instrukcji znajdującej się na powyższej stronie.

Link do kartki z kolorowym DNA:

<https://www.yourgenome.org/sites/default/files/downloads/activities/origami-dna/origamidna-colourtemplate.pdf>



Załącznik nr 3
Plan gry planszowej



źródło własne

Legenda

Pomarańczowe buźki- pola z pytaniami

Zadowolona żółta buźka :P – idziesz

o 2 pola do przodu

Przestraszona żółta buźka :O – cofasz się

o 2 pola do tyłu

Zielona buźka- czekasz kolejkę

Zasady

1. Uczestnicy wybierają pionki.
2. Na początku, podczas pierwszej rundy, uczestnik rzuca kostką i przesuwa się tyle pól do przodu ile wypadło oczek.
3. Druga runda polega na tym, że gracz musi prawidłowo odpowiedzieć na pytanie, które kryje się na danym polu. Jeżeli odpowie dobrze, to rzuca kostką i przesuwa się o tyle pól do przodu, ile wypadło oczek.
4. Kolejne rundy są takie same.
5. Jeżeli gracz najedzie na zieloną lub którąś z żółtych buziek, wykonuje ruch zgodny z legendą.
6. Wygrywa ten gracz, który pierwszy dotrze do mety.

Załącznik nr 4

Kody QR z zadaniami dla stanowiska nr 4

Zadanie 1



Zadanie 2



Zadanie 3



Zadanie 4



Zadania i kody QR przygotowane zostały na stronie www.learningapps.org
przez jednego z ekspertów- Sandrę Bednarz

Załącznik nr 5



Pytania do quizu wstępnego i końcowego

Kwas nukleinowy- DNA

1. Jak nazywa się pojedyncza jednostka budująca DNA?

- a) nukleozyd,
- b) nukleoid,
- c) nukleotyd,
- d) nukleus.

2. Z czego zbudowany jest nukleotyd DNA?

- a) cukru i zasady azotowej,
- b) cukru, zasady azotowej i fosforanu,
- c) białka, zasady azotowej i fosforanu,
- d) białka i reszty kwasu fosforowego.

3. Które zasady azotowe budują DNA?

- a) adenina, guanina, cytozyna, uracyl,
- b) adenina, guanina, cytozyna, tymidyna,
- c) adenina, guanozyna, cytozyna, uracyl,
- d) adenina, guanina, cytozyna, tymina.

4. Jak nazywa się cukier budujący DNA?

- a) glukoza,
- b) D-mannoza,
- c) ryboza,
- d) deoksyryboza.

5. Które zdanie prawidłowo opisuje funkcję DNA?



- a) Jest nośnikiem informacji genetycznej, która nie ma wpływu na dziedziczenie cech,
- b) Jest nośnikiem informacji genetycznej, odpowiadającym za dziedziczenie cech,
- c) Transportuje aminokwasy na rybosomy podczas syntezy białek,
- d) Jest składnikiem budulcowym białek.

6. Częsteczka DNA ma strukturę...

- a) prawoskrętnej podwójnej helisy,
- b) prawoskrętnej pojedynczej helisy,
- c) lewoskrętnej podwójnej helisy,
- d) lewoskrętnej pojedynczej helisy.

7. Jakim wiązaniem połączone są zasady azotowe?

- a) fosfodiesterowym,
- b) hydrofobowym,
- c) wodorowym,
- d) kowalencyjnym.

8. Kto po raz pierwszy ustalił przestrzenną strukturę DNA (zbudował model DNA)?

- a) Rosalind Franklin,
- b) James Watson i Francis Crick,
- c) Maurice Wilkins,
- d) Gregor Mendel.

9. Jak nazywa się reguła, według której zasady azotowe łączą się ze sobą?

- a) reguła Chargaffa,
- b) reguła Watson'a i Crick'a,
- c) reguła kompletności,



d) reguła komplementarności.

10. Wskaż schematy, który przedstawiają prawidłowe połączenie zasad azotowych.

a) **G**≡**C** b) **T**≡**C** c) **A**=**T** d) **A**=**C**

11. Co mają wspólnego DNA i drabina sznurkowa?

- a) Pełnią podobne funkcje,
- b) Zbudowane są z podobnych związków chemicznych,
- c) Mają podobną strukturę,
- d) Zostały odkryte przez tych samych naukowców.

Odkrywcy DNA. Zapomniana Rosalind Franklin

Podwójna helisa DNA jest wspólnym odkryciem czterech naukowców: trzech mężczyzn i jednej kobiety z dwóch brytyjskich zespołów badawczych. Ale tylko Rosalind Franklin nie została należycie doceniona i nagrodzona za swój olbrzymi wkład w to odkrycie.

Aktualizacja: 09.07.2020 16:18 Publikacja: 09.07.2020 15:24



Rosalind E. Franklin (1920–1958)

Foto: Domena Publiczna

Kazimierz Jasiński

Powszechnie uważa się, że przygoda ludzkości z genetyką jako odrębną dziedziną nauki rozpoczęła się w latach 60. XIX wieku od badań opata zakonu augustianów w Brnie na Morawach, księdza Grzegorza Johanna Mendla, który opisał cechy dziedziczne grochu zwyczajnego (*pisum sativum*). Jego obserwacje

stały się podstawą do sformułowania podstawowych praw genetyki nazywanych prawami Mendla.

Reguły te próbowały zdefiniować, jak fizyczne zawiązki cech są dziedziczone przez następne pokolenia. W 1869 r. pracujący w niemieckim laboratorium (..) szwajcarski badacz Johann Friedrich Miescher odkrył w jądrze komórki nieznana przedtem chemiczną substancję wyodrębnioną z bandaży nasiąkniętych ropą chorych. Głównym składnikiem ropy są białe krwinki, które w odróżnieniu od czerwonych mają jądro, a więc także chromosomy. W 1871 r. ten szwajcarski badacz opublikował artykuł, w którym donosił o odkryciu w jądrze komórki substancji nieodpornej na działanie enzymów trawiących białka. Miescher nazwał substancję nukleiną. Nazwa ta została w 1889 r. zastąpiona przez niemieckiego patologa Richarda Altmanna określeniem „kwas nukleinowy”. 13 lat później, używając mikroskopu, zaczęto badać jądro komórki i zaobserwowano w nim długie włókniste obiekty, które nazwano chromosomami.

W 1902 r. Walter Sutton z Columbia University zwrócił uwagę, że chromosomy mają związek z „zawiązkami cech” Mendla. Stosownie do tego prawa czynniki dziedziczenia, nazywane genami, musiały znajdować się na chromosomach. Można je było obserwować pod mikroskopem. Tak powstała chromosomowa teoria dziedziczności amerykańskiego biologa Waltera Suttona i jego niemieckiego kolegi Theodora Boveriego. Stosownie do tych praw wprowadzona została w 1909 r. jednostka dziedziczenia, nazwana „genem”.

Przełomowym momentem w dziedzinie genetyki było opublikowanie w 1915 r. chromosomowej teorii dziedziczności przez Thomasa Hunta Morgana. Kolejnym krokiem Thomasa Morgana było opublikowanie w 1926 r. teorii genów, a później mapowanie genów na chromosomie muszki owocowej. (...)

Odkrycie cząsteczki kwasu deoksyrybonukleinowego było zatem ważnym początkiem, ale przez przeszło 80 lat nic nie było wiadomo o budowie tej molekuly, aż do lat 40. XX wieku, kiedy na naukowym ringu pojawiły się dwa konkurujące ze sobą brytyjskie zespoły: Francis Crick i James Watson z Laboratorium Cavendish w Cambridge oraz Rosalind Franklin i Maurice Wilkins z King's College w Londynie.

Niedoceniona badaczka

Urodzony w 1928 r. w USA James Watson był z wykształcenia biologiem. Zawsze podkreślał, że do genetyki zainspirowała go wydana w 1944 r. książka Erwina Schrödingera „Czym jest życie?”. Fizyk Schrödinger, jeden z twórców mechaniki kwantowej, przekonywał w niej, że: „życie można ujmować w kategoriach przechowywania i przekazywania informacji biologicznej. Chromosomy w tym modelu należy traktować po prostu jako nośnik informacji”. (...)

Poglądy Schrödingera wywarły ogromne wrażenie także na Francisie Cricku, brytyjskim biochemiku, który od 1951 r. pracował nad krystalografią białek na Uniwersytecie Cambridge. Chociaż Crick z racji swoich ateistycznych przekonań odrzucał działanie Boga w procesie powstawania życia, to zarazem nie wierzył w samoistne powstanie życia „wytworzonego” z materii nieożywionej. W 1951 r. Rosalind Franklin otrzymała trzyletnie stypendium na prace badawcze w King's College w Londynie. Jej praca polegała na udoskonaleniu doświadczeń w otrzymywaniu rentgenogramów. W tym czasie pracami nad rozwiązaniem zagadnienia DNA z użyciem krystalografii promieni X zajmował się Maurice Wilkins. Franklin rozpoczęła badania podczas jego chwilowej nieobecności. Po powrocie do pracy Wilkins sądził, że Franklin jest tylko jego asystentką, co rozpoczęło okres bardzo złych relacji między uczonymi, często kończących się kłótniami.



James Watson opisywał Rosalind Franklin jako perfekcjonistkę w pracy naukowo-badawczej. Z uwagi na te cechy miała skrajnie wygórowane wymagania wobec swoich współpracowników. Pochodząca z bogatej bankierskiej rodziny żydowskiej Franklin potrafiła być bardzo pryncypialna, co nie przysparzało jej przyjaciół. Nauka była pasją jej życia i celem, który stawiała ponad wszystko. Była alpinistką o bardzo silnej osobowości. Pomogło jej to stawić niechęć, z jaką męskie środowisko naukowe w King's College w Londynie traktowało kobiety-naukowców.

Franklin przy współpracy studenta Raymonda Goslinga udało się uzyskać dwa zestawy zdjęć skryzalizowanych włókien DNA, z których jedno było bardziej nawodnione niż drugie. Na tej podstawie wywnioskowała, jakie są podstawowe wymiary nici DNA, a obecność fosforanów na zewnątrz nici wskazywała na podwójną spiralną strukturę. Uczona zaprezentowała swoje wyniki na wykładzie w King's College, ale Watson nie zwracał uwagi na jej odkrycie. Cricka również nie interesowała współpraca z Franklin. To biochemik Maurice Wilkins był tym, który przekazał Crickowi i Watsonowi dane z przełomowych dla nauki rentgenogramów DNA bez zgody Franklin. Później Wilkins uznał to za kradzież swojej i Franklin pracy. Zdjęcia Rosalind Franklin potwierdziły trójwymiarową budowę cząsteczki DNA. Crick i Watson, opierając się na nich, snuli teoretyczne hipotezy i budowali specjalne modele. Były one niechętnie przyjmowane, a nawet wręcz odrzucane przez Franklin. Uczona twardo obstawała przy tym, co udało się jej uzyskać na zdjęciach rentgenowskich.

Modele Cricka i Watsona budziły rozbawienie, ale i zaciekawienie środowiska naukowego Cavendish Laboratory w Cambridge. Uporczywe budowanie trójwymiarowych modeli DNA nasunęło naukowcom pomysł, że cząsteczka DNA zbudowana jest z dwóch połączonych

w pary łańcuchów A-T adenina-tymina i G-C guanina-cytosyna. W tym modelu podwójnej helisy dwie nici cząstek biegną w przeciwnych kierunkach. Swoją budową przypominają drabinę sznurową. Jest tylko jeden wyjątek – komórki reprodukuje się nie są połączone w pary. Swoje odkrycie zaprezentowali po raz pierwszy 4 i 28 lutego 1953 r. w pubie, w którym zwyczajowo jedli lunch.

Nobel dla rasisty

25 kwietnia 1953 r. w czasopiśmie naukowym „Nature” ukazały się dwa artykuły. Jeden był autorstwa Rosalind Franklin i Maurice'a Wilkinsa, w którym uczeni zaprezentowali analizę danych uzyskanych dzięki zdjęciom rentgenowskim nici DNA perfekcyjnie wykonanym przez Rosalind Franklin. W tym samym numerze Francis Crick i James Watson opisali strukturę DNA na podstawie zbudowanego przez nich modelu podwójnej helisy. I to oni zgarnęli laury chwały, mimo że bez Franklin nie osiągnęliby sukcesu.

Niestety, stosowanie przez dr Franklin techniki rentgenowskiej dyfrakcji krystalicznej wiązało się ze stałym wystawianiem się na szkodliwe promieniowanie rentgenowskie. Poza tym wiele wskazuje, że w jej rodzinie często zdarzały się przypadki raka, co wskazywało na dziedziczenie tej choroby. Rosalind Franklin zmarła na raka jajników w 1958 r., mając zaledwie 37 lat. Kiedy choroba bardziej się rozwinęła, badaczka zaprzyjaźniła się z Francisem Crickiem i jego żoną. To oni opiekowali się nią, gdy w stadium terminalnym zamieszkała w ich domu. Cztery lata później jej koledzy Francis Crick, James Watson i Maurice Wilkins odebrali w Sztokholmie Nagrodę Nobla za odkrycie struktury DNA. Podczas przemówień po otrzymaniu dyplomów nie wspomnieli jednak, że swój wielki sukces zawdzięczali pracom swojej koleżanki, wielkiej uczonej, której badania miały główne i decydujące znaczenie dla sukcesu jej rywali i kolegów.

© Licencja na publikację

© © Wszystkie prawa zastrzeżone

Źródło: Rzeczpospolita



Załącznik nr 7

Karta samooceny i oceny lekcji

Jak oceniasz dzisiejszą lekcję biologii? Zaznacz w odpowiednim miejscu znak X.

Podobała mi się



Nie wiem



Nie podobała mi się

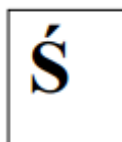


Oceń swoją pracę na lekcji oraz wkład w pracę grupy.

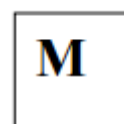
Duży



Średni



Mały



Świetnie pracowałam/-łem.

Jestem z siebie zadowolona/-ny!

Nie było najgorzej,

ale mogło być lepiej!

Zdecydowanie to nie był mój dzień.

Wiem, że stać mnie na więcej!