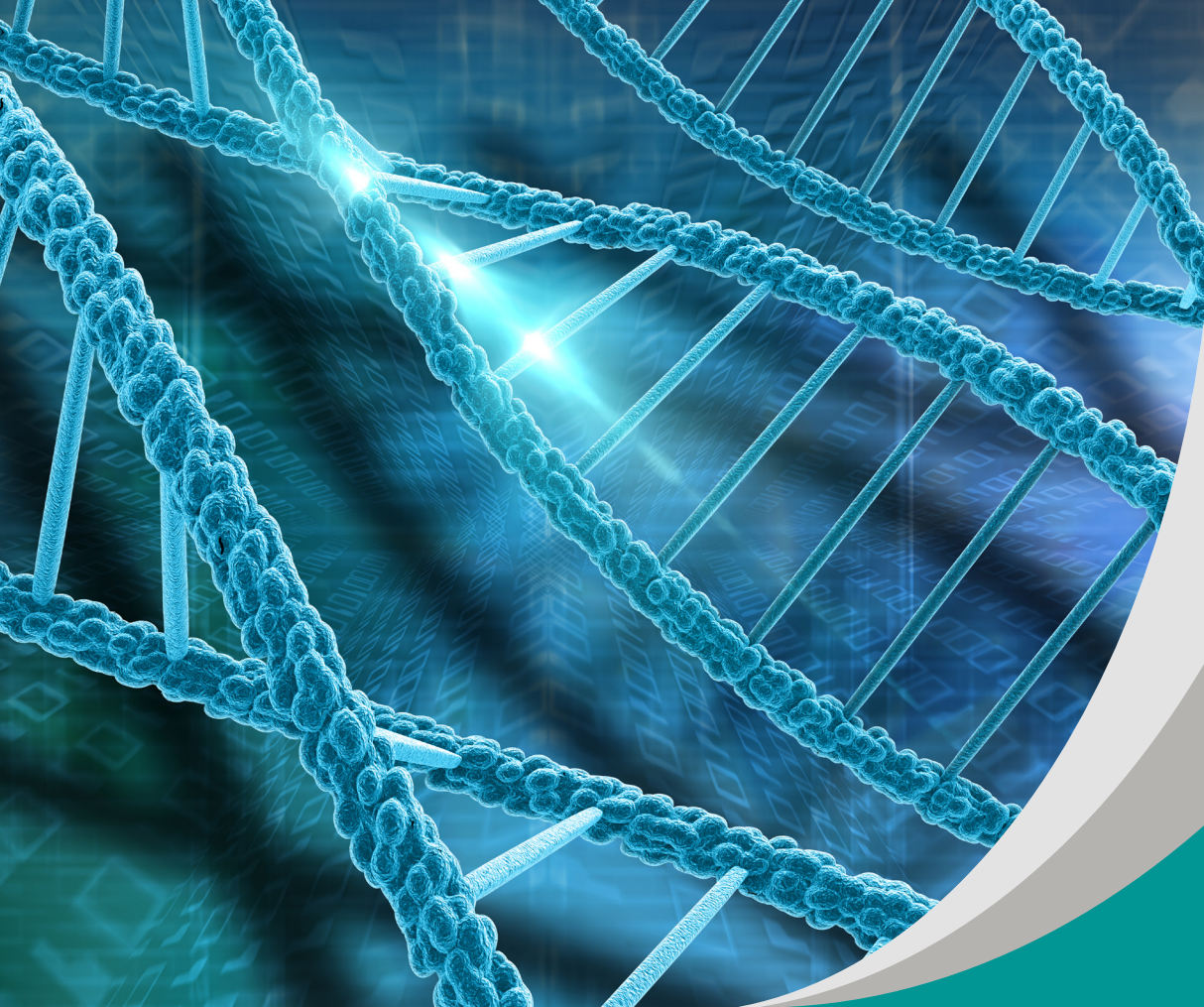




Komórka eukariotyczna – doskonale funkcjonująca fabryka

Beata Jancarz-Łanczkowska
Katarzyna Potyrała

Scenariusz lekcji Poradnik metodyczny do programu nauczania biologii dla III etapu edukacyjnego

opracowany w ramach projektu:

„Tworzenie zestawów narzędzi edukacyjnych wspierających proces wychowania przedszkolnego i kształcenia ogólnego w zakresie rozwoju umiejętności uniwersalnych dzieci i uczniów oraz kompetencji kluczowych niezbędnych do poruszania się na rynku pracy”

dofinansowanego ze środków Funduszy Europejskich w ramach
Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój, 2.10 Wysoka jakość systemu oświaty

Warszawa 2023

Redakcja merytoryczna: Małgorzata Luc, Grażyna Wiśniewska
Redakcja językowa i korekta: Eduexpert sp. z o.o.
Projekt graficzny i projekt okładki: Eduexpert sp. z o.o.
Redakcja techniczna i skład: Eduexpert sp. z o.o.

Weryfikacja i odbiór niniejszej publikacji: Ośrodek Rozwoju Edukacji w Warszawie

w ramach projektu: *Weryfikacja i odbiór zestawów narzędzi edukacyjnych wspierających proces wychowania przedszkolnego i kształcenia ogólnego w zakresie rozwoju umiejętności uniwersalnych dzieci i uczniów oraz kompetencji kluczowych niezbędnych do poruszania się na rynku pracy*

dofinansowanego ze środków Funduszy Europejskich w ramach Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój, 2.10 Wysoka jakość systemu oświaty

Warszawa 2023

Ośrodek Rozwoju Edukacji
Aleje Ujazdowskie 28
00-478 Warszawa
ore.edu.pl



Publikacja jest rozpowszechniana na zasadach wolnej licencji Creative Commons—
Użycie niekomercyjne 4.0 Polska (CC-BY-NC).
creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.pl

Autor

Beata Jancarz-Łanczkowska, Katarzyna Potyrała

Przedmiot

Biologia

Poziom edukacyjny

III etap edukacyjny (liceum ogólnokształcące/technikum), poziom podstawowy

Temat lekcji

Komórka eukariotyczna – doskonale funkcjonująca fabryka

Klasa, czas trwania zajęć

I, 2 × 45 minut

Odniesienie do podstawy programowej**Cele kształcenia – wymagania ogólne**

III. Rozwijanie myślenia naukowego; doskonalenie umiejętności planowania i przeprowadzania obserwacji i doświadczeń oraz wnioskowania w oparciu o wyniki badań. Uczeń:

5) przeprowadza celowe obserwacje mikroskopowe i makroskopowe.

IV. Posługiwanie 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, liczbowe;
- 5) objaśnia i komentuje informacje, posługując się terminologią biologiczną;
- 6) odnosi się krytycznie do informacji pozyskanych z różnych źródeł, w tym internetowych.

V. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Uczeń:

- 1) interpretuje informacje i wyjaśnia związki przyczynowo-skutkowe między procesami i zjawiskami, formułuje wnioski;
- 2) przedstawia opinie i argumenty związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi.

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

II. Komórka. Uczeń:

1. rozpoznaje elementy budowy komórki eukariotycznej na preparacie mikroskopowym, na mikrofotografii, rysunku lub na schemacie;
2. wykazuje związek budowy błony biologicznej z pełnionymi przez nią funkcjami;

5. przedstawia budowę jądra komórkowego i jego rolę w funkcjonowaniu komórki;
6. opisuje lokalizację, budowę i funkcje rybosomów;
7. przedstawia błony wewnątrzkomórkowe jako zintegrowany system strukturalno-funkcjonalny oraz określa jego rolę w kompartmentacji komórki;
8. opisuje budowę i funkcje mitochondriów.

Dział programowy

II. Komórka, II.1), II.5), II.8) wg programu nauczania M. Miszczak – poziom podstawowy (2019)

Strategia nauczania

emocjonalno-empiryczna i pragmatyczno-komunikacyjna

Cele lekcji

Cel główny

Wskazanie związku między budową komórki eukariotycznej a specjalizacją funkcji poszczególnych organelli komórkowych.

Cele szczegółowe (operacyjne)

Uczeń:

- rozpoznaje elementy budowy komórek eukariotycznych na mikrofotografii, rysunku lub na schemacie;
- charakteryzuje organelle typowe dla komórek eukariotycznych;
- omawia funkcje poszczególnych organelli komórkowych;
- na podstawie przeprowadzonych obserwacji budowy organelli komórkowych formułuje wnioski ich roli funkcjonowaniu komórki.

Metody, techniki, formy nauczania

- *jigsaw* – układanka, stoliki eksperckie, praca z materiałem źródłowym, w tym internetowym, kosz i walizka;
- gra dydaktyczna – quiz „kalambury”;
- obserwacja;
- praca indywidualna i zespołowa (uczniowie zdolni i zainteresowani tematem – tutoring rówieśniczy).

Środki dydaktyczne

- e-materiały: [Różnorodność budowy komórek eukariotycznych – Zintegrowana Platforma Edukacyjna](#) (dostęp 15.05.2023); [Mitochondria – centra energetyczne komórki – Zintegrowana Platforma Edukacyjna](#) (dostęp 15.05.2023);
- materiały biurowe (arkusze papieru, flamastry);
- rzutnik multimedialny lub tablica interaktywna z dostępem do internetu;
- karty z nazwami struktur komórkowych.

Przebieg lekcji

Faza wstępna

Zaciekawienie

Przed podaniem tematu lekcji nauczyciel prezentuje uczniom 6 zdjęć (prezentacji można dokonać poprzez wywieszenie wydrukowanych zdjęć na tablicy, jeśli lekcja jest prowadzona w małej grupie, lub wyświetlić na slajdzie prezentacji na ekranie tablicy interaktywnej). Zdjęcia powinny przedstawiać: halę produkcyjną, elektrownię, samochód-cysternę, zbiornik wodny, zakład utylizacji śmieci, dyrektora (managera).

Uczniowie opisują obiekty przedstawione na zdjęciach. Następnie nauczyciel zadaje pytanie, co może łączyć ze sobą wszystkie przedstawione obiekty. Uczniowie formułują propozycje odpowiedzi na pytanie. Nauczyciel nie komentuje i nie ocenia, pilnuje, aby każdy uczeń miał możliwość się wypowiedzieć.

Nauczyciel zapisuje na arkuszu papieru lub na tablicy temat lekcji: Komórka eukariotyczna – doskonale funkcjonująca fabryka.

Rozpoznanie wiedzy wyjściowej uczniów i nawiązanie do tej wiedzy

Realizując temat dotyczący struktur komórkowych i zachodzących w nich procesów, należy mieć na uwadze, że uczniowie posiadają już podstawową wiedzę dotyczącą tych zagadnień uzyskaną na poziomie szkoły podstawowej (I. Organizacja i chemizm życia, pkt. 1,4,5,6,7).

Łączymy uczniów w grupy do sześciu osób, które nazwiemy grupami „domowymi”.

Uwzględniając wiedzę potoczną uczniów na temat funkcjonowania fabryki/zakładu pracy, polecamy, by uczniowie przyjrzeni się jeszcze raz zdjęciom zaprezentowanym przez nauczyciela w pierwszej fazie lekcji i na arkuszu papieru rozplanowali ułożenie poszczególnych oddziałów fabryki oraz za pomocą strzałek przedstawili powiązania między nimi. Nauczyciel, towarzysząc poszczególnym grupom „domowym” podczas pracy, zwraca uwagę na tok myślenia uczniów, nie korygując prac uczniowskich.

Nauczyciel proponuje uczniom ćwiczenia służące rozpoznaniu wiedzy wstępnej o funkcjach poszczególnych struktur komórkowych.

Podczas ćwiczenia zadaniem uczniów pracujących nadal w grupach jest dopasowanie struktury (znanej ze szkoły podstawowej) do pełnionej funkcji – połączenie w pary odpowiednich struktur (A, B, C, D, E, F, G, H) z pełnioną przez nie funkcją (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8).

- A. ściana komórkowa, B. jądro komórkowe, C. mitochondrium, D. błona komórkowa, E. aparat Golgiego, F. siateczka śródplazmatyczna, G. chloroplasty, H. lizosomy;
- 1. trawienie substancji pokarmowych, 2. synteza białek, 3. udział w fotosyntezie, 4. sortowanie białek, 5. oddychanie komórkowe, 6. izolacja środowiska wewnętrznego komórki od otoczenia, 7. kontrolowanie i regulowanie syntezy białek, 8. ochrona przed uszkodzeniami mechanicznymi, nadawanie kształtu komórkom roślinnym i grzybowym.

Następnie nauczyciel rozdaje grupom karteczki z nazwami różnych struktur komórkowych, które wystąpiły w poprzednim ćwiczeniu.

Uczniowie dopasowują struktury komórkowe do poszczególnych oddziałów fabryki zgodnie ze swoją wiedzą o funkcjach struktur komórkowych zdobytą na etapie szkoły podstawowej. Nie wszystkie struktury muszą zostać dopasowane. Te, które uczniom nie są znane, będą punktem wyjścia do sformułowania celów lekcji. Uczniowie formułują wspólnie cele lekcji w postaci dokończenia zdania „Na dzisiejszej lekcji chcę się dowiedzieć...”.

Faza realizacji

Konstruowanie wiedzy z zakresu nowego tematu

W tej fazie lekcji zostanie wykorzystana technika *jigsaw* (układanka). Nauczyciel poleca, by w każdej grupie „domowej” uczniowie odliczyli od jeden do sześciu, zapamiętując swój numer. Następnie prosi, by uczniowie połączyli się według modelu – jedynek z jedynekami, dwójki z dwójkami, trójki z trójkami, czwórki z czwórkami, piątki z piątkami i szóstki z szóstkami. Każda grupa, nazywana teraz grupą „ekspertów” otrzymuje jedno zdjęcie części fabryki/zakładu pracy:

- Grupa Jedynek – hala produkcyjna;
- Grupa Dwójek – elektrownia;
- Grupa Trójek – samochód-cysterna;
- Grupa Czwórek – zbiornik wodny;
- Grupa Piątek – zakład utylizacji odpadów;
- Grupa Szóstek – dyrektor/szef.

Zadaniem grup „ekspertów” jest odszukanie w źródłach (podręcznik oraz odpowiednie e-materiały) informacji o strukturach komórkowych, które pełnią w komórce funkcje analogiczne do funkcji obiektów przedstawionych na zdjęciach. Grupy „ekspertów” analizują budowę tych struktur, rodzaj komórek w których występują i znaczenie pełnionej funkcji dla życia komórki. Uzupełniają tekst, wpisując odpowiednie informacje według podanego niżej przykładu.

Przykład

Grupa Jedynek – hala produkcyjna

Struktura komórkowa

.....

Budowa struktury (*kształt, liczba błon otaczających, elementy budowy*)

.....

Rodzaj komórki, w której występuje (*roślinna, grzybowa, zwierzęca*)

.....

Pełniona(-e) funkcja(-e)

.....

Grupa Dwójek – elektrownia

Struktura komórkowa

.....

Budowa struktury (*kształt, liczba błon otaczających, elementy budowy*)

.....

Rodzaj komórki, w której występuje (*roślinna, grzybowa, zwierzęca*)

.....

Pełniona(-e) funkcja(-e)

.....

Należy zwrócić uwagę, że grupa Jedynek poszukująca analogii do hali produkcyjnej będzie miała kilka przykładów struktur komórkowych, w których zachodzi synteza. Czas pracy w grupach „eksperckich” to minimum 20 minut. W tym momencie, po sprawdzeniu wykonania zadań przez poszczególne grupy, można zakończyć pierwszą jednostkę lekcyjną.

Drugą jednostkę lekcyjną rozpoczynamy od kilkuminutowej pracy w grupach „eksperckich”. Uczniowie ujednolicają notatkę, sprawdzając jednocześnie poprawność zapisanych informacji. Następnie uczniowie powracają do swoich grup „domowych” czyli grup sześciuosobowych, w których rozpoczynali prace nad tematem dotyczącym struktur komórkowych. Następuje przekazywanie sobie wzajemnie w grupach informacji o poszczególnych strukturach komórkowych. Uczniowie sporządzają w tabelach krótkie notatki. Nauczyciel towarzyszy grupom podczas pracy, włączając się do rozmów prowadzonych w grupach.

Rekonstruowanie wiedzy uczniów

W tej fazie lekcji uczniowie wykonują ponownie zadanie, które otrzymali w fazie rozpoznania wiedzy wyjściowej, polegające na dopasowaniu organelli komórkowych do pełnionych funkcji.

Faza podsumowująca

Zastosowanie skonstruowanej wiedzy podczas gry w kalambury słowne

Nauczyciel proponuje uczniom grę w kalambury słowne. Klasa zostaje podzielona na dwie grupy, które będą ze sobą konkurować. Każda grupa wyznacza 9 przedstawicieli. Przedstawiciel grupy losuje karteczkę z nazwą struktury komórkowej, a grupa zadaje mu pytania, nie używając nazwy struktur komórkowych i elementów jej budowy, starając się odgadnąć nazwę wylosowanego organellum. Wolno zadawać pytania o budowę (np. czy struktura ta otoczona jest dwiema błonami? czy wewnątrz tej struktury znajduje się materiał genetyczny?) oraz o pełnione funkcje (np. czy pełni ona funkcje w procesach trawienia wewnątrzkomórkowego?). Przedstawiciel grupy odpowiada tylko „tak” lub „nie”. Grupa może zadać maksymalnie 3 pytania i po tym odgaduje nazwę struktury. Grupy odgadywają struktury komórkowe na przemian. Dla uatrakcyjnienia kolejna para przedstawicieli grup zamiast odpowiadać na pytania może rysować wylosowaną strukturę (może to również być rozwiązaniem dla uczniów ze SPE). Dla utrudnienia proponuje się powtarzanie tych struktur do odgadywania w kolejnych rundach. Wygrywa grupa, która zdobędzie więcej punktów.

Po zakończeniu gry uczniowie oceniają własny wkład pracy (samoocena) oraz wkład pracy poszczególnych członków grupy (ocena koleżeńska) w wykonywane ćwiczenia.

Uczniowie podają dokończenie zdania: *Zdobytą podczas lekcji wiedzę wykorzystam w życiu codziennym...* lub piszą na karteczkach samoprzylepnych, co ze zdobytej podczas lekcji wiedzy zabierają ze sobą (jako przydatne – walizka), a czego nie (nieprzydatne – kosz) i wychodząc z pracowni, nakleją na plakacie *Kosz i walizka*. Na podstawie uzyskanej informacji zwrotnej od uczniów nauczyciel dokonuje ewaluacji pracy własnej.

Komentarz metodyczny

W trakcie realizacji lekcji kształtowane są kompetencje kluczowe:

- w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii;
- cyfrowe;
- osobiste, społeczne i w zakresie umiejętności uczenia się.

Rekomenduje się, aby podczas realizacji lekcji nauczyciel zwrócił szczególną uwagę na:

- utrzymywanie zaproponowanej w konspekcie różnorodnej aktywności uczniów podczas lekcji, uwzględniającej różne preferencje uczniów w zakresie sposobów uczenia się, co daje możliwość odnalezienia się każdemu uczniowi w sytuacji dydaktycznej;
- w trakcie podziału na grupy „domowe” na pierwszym etapie metody *jigsaw* pozostawienie uczniom dowolności w dobieraniu się; nauczyciel zwraca szczególną uwagę na uczniów o zróżnicowanych potrzebach edukacyjnych, aby znaleźli się w grupie, w której otrzymają wsparcie od koleżanek/kolegów;
- uczniowie ze SPE podczas realizacji tematu zamiast udzielania odpowiedzi na pytania mogą rysować wylosowaną strukturę;
- w czasie monitorowania pracy grup przez nauczyciela rekomenduje się:
 - a. upewnianie się, czy uczniowie rozumieją polecenia, w szczególności w przypadku uczniów słabosłyszących;
 - b. stosowanie motywującego systemu wzmacnień;
 - c. zadawania dodatkowych pytań porządkujących;
 - d. pomoc grupom w rozłożeniu pracy na etapy;
 - e. wsparcie w zakresie odróżniania informacji ważnych od mniej ważnych;
 - f. wydłużenia w miarę potrzeby czasu pracy w grupie;
 - g. do zaproponowanych w scenariuszu ćwiczeń, którym towarzyszy grafika wyświetlana na ekranie lub tablicy interaktywnej, zaleca się przygotowanie wersji papierowej zdjęć i schematów dla uczniów (w tym wersji z opisami schematów), którym lepiej pracuje się na schematach udostępnionych w takiej formie (np. uczniowie słabowidzący);
 - h. powiększenie czcionki w części materiałów (rekomendowana czcionka Arial 16 lub 18) rozdawanych w fazie rozpoznania wiedzy wyjściowej oraz w fazie rekonstrukcji wiedzy tak, by uczniowie mieli wybór.
- Podczas nauki zdalnej zaproponowane ćwiczenia nauczyciel opracowuje, wykorzystując aplikacje typu Quizizz, LearningApps lub Wordwall. Planuje również przydział pokoi poszczególnym grupom. Zachęca uczniów do przygotowania lekcji odwróconej i w tym celu wcześniej przysyła niezbędne materiały (np. e-materiały z ZPE). uczniom zdolnym lub zainteresowanym tematem proponuje przygotowanie informacji wykraczających poza poziom podstawowy.

Beata Jancarz-Łanczkowska – doktor nauk biologicznych, wieloletni nauczyciel biologii w szkołach ponadpodstawowych, doradca metodyczny ds. nauczania biologii, nauczyciel akademicki. Zainteresowania koncentruje wokół problematyki wpływu mediów na procesy uczenia się i nauczania. Autorka licznych publikacji: programów nauczania, podręczników szkolnych, zbiorów zadań maturalnych oraz opracowań metodycznych wspomagających pracę nauczycieli przyrody i biologii.

Katarzyna Potyrała – profesor Krakowskiej Akademii im. Andrzeja Frycza Modrzewskiego w Krakowie na Wydziale Psychologii, Pedagogiki i Nauk Humanistycznych, doktor habilitowany nauk humanistycznych w zakresie pedagogiki i doktor biologii. Członek Komisji Nauk Pedagogicznych Polskiej Akademii Nauk, ekspert Ministerstwa Edukacji Narodowej ds. podręczników szkolnych, ekspert Polskiej Komisji Akredytacyjnej, członek wielu krajowych i międzynarodowych towarzystw naukowych. Uczestniczka i kierowniczka projektów krajowych i międzynarodowych dotyczących m.in. animacji kultury przyrodniczej, edukacji dla zrównoważonego rozwoju i narzędzi cyfrowych w edukacji. Autorka ponad 200 publikacji naukowych w języku polskim, angielskim i francuskim dotyczących głównie zagadnień wpływu ICT (ang. *information and communication technologies*) na kompetencje użytkowników nowych i nowych nowych mediów, przemian społecznych i kulturowych w kontekstach edukacyjnych, dydaktycznej transformacji treści kształcenia i roli mediów w edukacji biologicznej i środowiskowej.