



Zabawy biologią

Joanna Łubocka

Szanowni Koledzy,

Prawdopodobnie każdy z praktykujących nauczycieli chociaż raz doświadczył uczucia niedosytu zajęć ruchowych w jakich mają szansę uczestniczyć nasi podopieczni. Zgarbione nad książkami plecy, niedbała postawa to efekty zbyt długiego siedzenia w nie zawsze wygodnych ławkach.

Chciałabym poddać pod rozwagę Szanownych Państwa dwa pomysły połączenia zajęć, a właściwie zabaw ruchowych, z treściami merytorycznymi wynikającymi z toku nauczania biologii. Poniższe propozycje są efektem zajęć warsztatowych prowadzonych dla studentów biotechnologii Uniwersytetu Wrocławskiego w roku 2002/2003, a mogą służyć jako ilustracja prozdrowotnej ścieżki dydaktycznej.

I. Wyprawa w tajemniczy świat komórki

Celem zabawy jest powtórzenie i utrwalenie wiadomości na temat funkcjonowania komórki.

Jest ona przeznaczona dla uczniów gimnazjum, klasy o rozszerzonym programie nauczania biologii.

‡ Jej uczestnicy to grupa 20-30 uczniów oraz dwóch nauczycieli (obowiązkowo nauczyciel biologii oraz np. zajęć wychowania fizycznego).

🕒 Czas trwania: 3-4 godziny zegarowe

📍 Miejsce akcji: polecane boisko szkolne lub w przypadku niesprzyjającej pogody sala gimnastyczna

📖 Zakres treści do wcześniejszego opanowania przez uczniów, niezbędny dla poprawnego wypełnienia poleceń zawartych w grze:

- związki biologiczne występujące w komórce (woda, cukry, lipidy białka, kwasy nukleinowe)
- budowa komórki oraz funkcje występujących w niej organelli
- budowa i funkcjonowanie enzymów

✂ Niezbędne środki: sznurki, gazety, guma do skakania, taśma klejąca, kolorowe karteczki samoprzylepne, grubo piszące flamastry

Gra podzielona jest na kilka etapów posiadających wyraźnie określone cele szczegółowe, z których każdy ma ilustrować określony kompartment komórki oraz procesy w nim zachodzące, dając uczniom możliwość aktywnego powtórzenia wcześniej poznanych wiadomości.

Etap I – wstępny

Uczniowie przygotowują „maszynę zmniejszającą”, wykorzystując wcześniej przygotowane materiały (sznurki, gazety, stałe elementy otoczenia, w którym odbywa się zabawa np. ławki) dając upust własnej, niczym nieskrępowanej wyobraźni. Efektem końcowym tego etapu jest „zmniejszenie” uczestników zabawy.

Cel szczegółowy etapu wstępnego – to uświadomienie uczestnikom rozmiarów komórki, a dodatkowo, niezbędna do dalszych etapów gry, rozgrzewka.

Etap II – pokonanie błony biologicznej

Ta część zabawy musi zostać poprzedzona konstrukcją makiety imitującej błonę biologiczną. Sugeruję, aby tą czynnością zajęli się opiekunowie uczestników, tak by sama makietka, odsłonięta lub zainstalowana dopiero w odpowiednim czasie, stanowiła element zaskoczenia dla uczniów. Makietę może stanowić sznurek z przymocowanymi doń pasmami gazet i rozwieszony pomiędzy drzewami lub słupkami do siatki, w zależności od tego, gdzie odbywa się zabawa. W konstrukcji pozostawiamy ok. metrowej długości prześwit, w którym w trakcie gry ustawia się dwójka uczniów „tworzących kanał błonowy” przy pomocy trzymanej w rękach gumy do skakania.

Uczestnicy zabawy zostają „oznaczeni” kartkami samoprzylepnymi, na których widnieją symbole odpowiednich związków transportowanych do komórki (woda, lipidy, cukry, białka, jony, itd). Każdy z nich ma za zadanie zastanowić się przez jaką część „błony” może przeniknąć, a następnie pokonać ją w odpowiednim miejscu. Uczniowie, którzy muszą pokonać „kanał błonowy” powinni to zrobić tak, by nie dotknąć przeszkody w postaci gumy do skakania, której zadaniem jest symbolizowanie wybiórczości kanałów błonowych. Uczniowie, którzy nie wykonają prawidłowo zadania za pierwszym podejściem dostają drugą, a w razie potrzeby kolejne szanse, tak aby w dalszej zabawie mogli brać udział wszyscy.

Cel szczegółowy etapu II to podkreślenie selektywnego działania błony biologicznej oraz kanałów i pomp błonowych.

Etap III – cytoplazma

Etap ten daje możliwość symbolicznego przedstawienia dwóch, spośród bardzo licznych, procesów zachodzących na terenie cytoplazmy: syntezy związków organicznych oraz ich degradacji.

➤ Synteza

Uczestnicy zabawy zostają podzieleni na trzyosobowe zespoły oznaczone karteczkami o odpowiednim dla każdego zespołu kolorze i symbolu. Dwoje uczniów danego zespołu odgrywa rolę substratów – na kartce zostaje umieszczony symbol „S”, pozostała osoba to „enzym” – na kartce zostaje umieszczony symbol „E” (na tym etapie gry możemy wprowadzać, w zależności od potrzeb, bądź też utrzymywać, nazewnictwo enzymów; jeżeli zdecydujemy się na taki krok, to najtrafniejszym terminem w tym momencie będzie ligaza).

Dajemy czas uczestnikom odgrywającym rolę substratów na rozproszenie się po pewnym, z góry ustalonym obszarze. Zadaniem „enzymu” jest odnalezienie i połączenie w parę uczniów będących „jego substratami” (mają oni kartki takiego samego koloru jak „enzym” z napisaną literą S). Efektem jest „zameldowanie” się zespołu przed nauczycielem – wygrywa ten, który zrobi to najszybciej, przy założeniu, że „substraty” nie mogą pomagać „enzymowi”, a wręcz przeciwnie – ich rolą jest dobre zamaskowanie czy ukrycie się.

➤ Degradacja

Ilustracja tego procesu możliwa jest do przeprowadzenia w kilku wariantach:

- a) działania odwrotne do ilustrujących etap syntezy – z zachowaną symboliką oznaczeń;

- b) w zakresie poszerzonym o nazewnictwo – część uczestników, trzymających się w parach otrzymuje kartki z nazwami konkretnych związków organicznych – DNA, lipidy, białka itp., pozostali natomiast z nazwami enzymów – odpowiednio DNA-za, lipaza, proteinaza itp., gdzie zadanie polega na odnalezieniu i rozerwaniu trzymającej się razem pary uczniów symbolizujących dany związek chemiczny;
- c) w zakresie ilustrującym działanie fosfatazy – enzymu odcinającego reszty fosforanowe, gdzie zadaniem uczestników oznaczonych jako „enzymy” jest odebranie poszczególnym „substratom” dodatkowej karteczki z literą „P” symbolizującą resztę fosforanową – przy takim wariantcie zabawy wygrywa ten, kto zgromadzi największą ilość kartek z literą „P”, przy założeniach jak powyżej, z tym że tym razem „substraty” nie chowają się lecz uciekają.

Celem szczegółowym etapu III jest przybliżenie wyobrażenia o mechanizmie działania enzymów oraz utrwalenie ich nazewnictwa

Etap IV – mitochondrium

Zabawa polega na pokonaniu przez każdego z uczestników dowolnego toru przeszkód symbolizującego łańcuch oddechowcy (myślę, że w tym momencie bardzo pomocne mogą okazać się działania ze strony nauczyciela wychowania fizycznego, który najlepiej może taki tor skonstruować). Wygrywa najbardziej zmęczony, a nie najszybszy uczestnik, gdyż to jego właśnie pokonanie toru kosztował najwięcej energii.

Ten etap zabawy ma na celu przedstawienie wyobrażenia o procesie uwalniania energii, a żywym tego dowodem będzie zmęczenie uczniów po pokonaniu toru.

Etap V – jądro komórkowe

Uczestnicy zostają podzieleni na dwie grupy – jedna, oznaczona karteczkami o określonym kolorze, symbolizuje DNA, druga, z kartkami odmiennego, kontrastowego koloru, symbolizuje RNA. Na wszystkich kartkach widnieją litery oznaczające poszczególne zasady azotowe. Uczestnicy spacerują w takt dowolnej muzyki lub śpiewanej przez siebie piosenki, przerywanej w pewnym momencie przez nauczyciela. Jest to sygnał do jak najszybszego odszukania swojej „komplementarnej” pary i ustawienia się w dwuzeregu symbolizującym odpowiednio DNA lub RNA (wszyscy uczniowie w obrębie danego szeregu posiadają kartki w jednakowym kolorze). Wygrywa ta grupa, która wykona to zadanie poprawnie. Jeżeli obie grupy poradziły sobie bezbłędnie – lepsza jest oczywiście szybsza.

Cel szczegółowy etapu V to przypomnienie zasady komplementarności kwasów nukleinowych oraz ich składu (ze względu na obecność zasad azotowych)

Etap VI – wakuola, czyli wielkie sprzątnie

Uczestnicy mają za zadanie w jak najkrótszym czasie uprzątnąć wszystkie śmieci i zgromadzić je w symbolizujących wakuole workach foliowych

Celem VI – ostatniego etapu zabawy jest uświadomienie uczniom roli wakuoli w komórce, a dodatkowo – ułatwienie życia nauczycielom, przy jednoczesnym wskazywaniu celu wychowawczego jakim jest świadomość konieczności utrzymania porządku w najbliższym otoczeniu.

☞ Oczywiście jak każda gra, również ta powinna zakończyć się rozdaniem nagród w postaci ocen, plusów czy drobnych łakoci (zależy to oczywiście od uznania nauczyciela) – proponuję – wszystkim uczestnikom zabawy.

II. O wielkiej bitwie o zdrowie organizmu

Celem zabawy jest powtórzenie i utrwalenie wiadomości z zakresu zasad i mechanizmów rządzących funkcjonowaniem systemu immunologicznego.

Gra jest przeznaczona dla uczniów gimnazjum, klasy o rozszerzonym programie nauczania biologii.

‡ Jej uczestnicy to grupa 20-30 uczniów oraz trzech nauczycieli (obowiązkowo nauczyciel biologii oraz np. zajęć wychowania fizycznego), mile widziani będą pomocnicy (studenci, starsi harcerze) – przy zdyscyplinowanej i mniej licznej klasie pomoc taka nie będzie konieczna

🕒 Czas trwania: 2-3 godziny zegarowe

🏠 Miejsce akcji: polecane boisko szkolne lub w przypadku niesprzyjającej pogody sala gimnastyczna; może to również być np. łąka – w ramach zajęć zielonej szkoły

📖 Zakres treści do wcześniejszego opanowania przez uczniów, niezbędny dla poprawnego wypełnienia poleceń zawartych w grze:

- narządy związane z obronnością organizmu
- rola komórek organizmu w rozpoznawaniu i eliminowaniu bakterii chorobotwórczych
- szczepionki

✂ Niezbędne środki: gazety – czarno-białe i kolorowe, folia aluminiowa i spożywcza, taśma klejąca, sznurek, rulony kolorowej bibuły, tryskawki z wodą, miękkie szmaciane piłeczki, piłka do siatkówki

Gra podzielona jest na kilka części, z których każda ma ilustrować określony etap w wielkiej bitwie o zdrowie organizmu, dając uczniom możliwość aktywnego powtórzenia wcześniej poznanych wiadomości.

Etap I – wstępny

Wszyscy uczestnicy gry zostają podzieleni na trzy grupy:

- grupa „B” czyli bakterie chorobotwórcze
- grupa „N” czyli komórki neutralne organizmu
- grupa „O” czyli komórki obronne (składniki systemu immunologicznego)

Każda z grup pod wodzą opiekuna udaje się na nieco oddalone miejsce, gdzie odbywa się „Tajna narada wojenna”, w czasie której uczestnicy zostają zapoznani z ogólnymi zasadami zabawy oraz celami działania własnej grupy, przygotowują również „zbroje” pozwalające odróżnić członków poszczególnych grup oraz zapas „amunicji” w postaci kul z kolorowej bibuły, które będą potrzebne w etapie IV.

- grupa „B” ma za zadanie przedostać się do „wnętrza organizmu” i wyeliminować jak największą ilość komórek neutralnych, czyli członków grupy „N”; ci uczniowie przygotowują swoje zbroje i hełmy z gazet czarno-białych;
- grupa „N” jej zadaniem jest „trwać”, czyli unikać zniszczenia przez bakterie – członków grupy „B”; ci uczniowie przygotowują swoje zbroje i hełmy z gazet kolorowych;
- grupa „O” będzie walczyła w obronie organizmu, a jej zadanie to wyeliminowanie jak największej ilości bakterii czyli członków grupy „B”; ci uczniowie przygotowują swoje zbroje i hełmy z folii aluminiowej i spożywczej.

Etap II – atak bakterii

Etap ten zostaje poprzedzony krótkim wstępem, gdzie prowadzący zabawę nauczyciel przedstawi sobie wszystkie grupy oraz nakreśli ogólną sytuację organizmu w czasie choroby informując jednocześnie, że jedyną możliwą drogą „inwazji bakterii” w czasie zabawy jest pokonanie toru przeszkód, który symbolizuje skórę i tkanki nabłonkowe organizmu – aby organizm zachorował, bakterie muszą pokonać skórę czyli tor przeszkód.

O skonstruowanie toru możemy poprosić nauczyciela wychowania fizycznego, który najlepiej poradzi sobie z zaproponowaniem jak najbardziej urozmaiconych przeszkód. Ważne jest jednak, by był on skonstruowany w ten sposób, aby na niektórych jego etapach można było wprowadzić uczniów z grupy „N”, którzy jako komórki stawiające bierny opór (członkowie tej grupy w tej części gry nie mogą się przemieszczać), będą przeszkadzać bakteriom („B”) w jego pokonaniu np. przez rzucanie miękkimi piłeczkami – trafienie oznacza eliminację z wyścigu na torze. Można też zaproponować, aby przed pierwszą przeszkodą ustawić pomocników z tryskawkami, którzy będą delikatnie przyskać wodą (imitującą pot) na „bakterie” wbiegające na tor przeszkód. Wprowadzi to zapewne dodatkowo atmosferę radości. Jeżeli choć jeden z uczestników tego fragmentu zabawy pokona tor przeszkód (a należy zadbać by tak się stało, aby możliwe były dalsze etapy), to inwazję ogłaszamy za dokonaną.

Etap III – rozwój choroby

Jest to gra w „dwa ognie” przebiegająca zgodnie z nieco zmodyfikowanymi zasadami.

Jedną połowę boiska zajmuje grupa „B” (wszyscy uczestnicy, niezależnie od tego ilu z nich pokonało tor przeszkód) drugą – grupa „N”. Członkowie „N-ki” (komórki neutralne organizmu) nie mogą zbijać przeciwników, ale starają się jak najskuteczniej unikać zbiecia przez „bakterie” (bierny opór). Po wyeliminowaniu 2-3 członków grupy „N” na ich miejsce wchodzi jeden członek grupy „O”, który jako „komórka obronna” bierze aktywny udział grze. Dalej każda eliminacja „bakterii” prowadzi do wprowadzenia na boisko „komórki neutralnej lub obronnej” (należy pamiętać o zachowaniu proporcji) i odwrotnie – eliminacja „komórki neutralnej lub obronnej” pozwala na powrót do gry „bakterii”.

Jak można się domyśleć gra według takich reguł może trwać bardzo długo, dlatego zakładamy z góry czas jej trwania, a grę ogłaszamy za nierozstrzygniętą (umożliwi nam to przejście do kolejnego etapu zabawy), co symbolizuje niedoskonałość takiej formy obrony organizmu przed drobnoustrojami.

Etap IV – wielka bitwa.

Członkowie grupy „B” i „O” zaopatrują się we wcześniej przygotowane kule z bibuły, którymi będą rzucać starając się trafić przeciwnika. Podobnie jak w etapie poprzednim „N-ki” mogą jedynie uciekać unikając trafienia. Rozpoczyna się wielka bitwa na dość dużym obszarze wolnej przestrzeni. Po kilkuminutowej batalii wszyscy uczestnicy będą już na tyle zmęczeni, aby można było ogłosić kolejne nierozstrzygnięte starcie.

Etap V – zakończenie

O wygranej decyduje właśnie ta faza zabawy. Tu zadaniem uczestników jest posprzątanie bałaganu. Grupy „N” i „O” pracują razem sprząając połowę przestrze-

ni uprzedniej bitwy (są przecież komórkami tego samego organizmu). Grupa „B” pracuje sama na swojej połowie. Jest wysoce prawdopodobne, że grupy pracujące wspólnie wykonają zadanie szybciej – co będzie symbolem powrotu do zdrowia. W przeciwnym wypadku ogłaszamy, że organizm uległ inwazji bakteryjnej i rozpoczęła się choroba.

☛ Oczywiście jak każda gra, również ta powinna zakończyć się rozdaniem nagród w postaci ocen, plusów czy drobnych łakoci (zależy to oczywiście od uznania nauczyciela) – proponuję – wszystkim uczestnikom zabawy.