



**Kształtowanie kompetencji kluczowych,
czyli jak wspierać ucznia w uczeniu się
biologii na trzecim etapie edukacyjnym**

Beata Jancarz-Łanczkowska
Katarzyna Potyrała

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

Spis treści

WSTĘP	6
--------------------	----------

ROZDZIAŁ I

Planowanie pracy w procesie dydaktycznym i wychowawczym na III etapie edukacyjnym	9
--	----------

1.1. Cele i założenia podstawy programowej biologii na III etapie edukacyjnym w procesie planowania pracy dydaktycznej nauczyciela	9
1.2. Etapy planowania dydaktycznego	14
1.3. Planowanie pracy w trybie nauczania zdalnego	16
1.4. Planowanie pracy dydaktyczno-wychowawczej w klasie z uczniami ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi	17

ROZDZIAŁ II

Nauczanie biologii w liceum ogólnokształcącym i technikum (III etap edukacyjny)	20
--	-----------

2.1. Zasady nauczania	20
2.2. Wybrane strategie i metody nauczania	22
2.2.1. Strategie nauczania	22
2.2.2. Metody nauczania	24
2.2.3. Metody i techniki nauczania a praca z uczniami ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi	47
2.3. Rozwijanie kompetencji kluczowych i umiejętności miękkich ..	48
2.3.1. Kompetencje kluczowe	48
2.3.2. Umiejętności miękkie	50
2.4. Rola motywacji wewnętrznej w procesie nauczania-uczenia się .	54
2.5. Interdyscyplinarność	56
2.6. Zasady projektowania uniwersalnego i dostosowań do specjalnych potrzeb edukacyjnych	64

ROZDZIAŁ III

Organizacja procesu dydaktycznego	67
--	-----------

3.1. Zasady organizacji pracy na lekcjach biologii na III etapie edukacyjnym	67
--	----

3.2. Cele i założenia organizacji pracy z uwzględnieniem zróżnicowanych sytuacji dydaktycznych i potrzeb edukacyjnych uczniów	68
3.2.1. Uczniowie ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi	68
3.2.2. Uczniowie zdolni	69
3.3. Edukacja włączająca	69
3.4. Wskazówki dotyczące organizacji przestrzeni dydaktycznej oraz przygotowania pomocy dydaktycznych	70
3.4.1. Aranżacja przestrzeni	70
3.4.2. Sprzęt komputerowy	71
3.4.3. Sprzęt niezbędny do przeprowadzania doświadczeń	72
3.4.4. Pomoce dydaktyczne	72
3.4.5. Wskazówki dotyczące organizacji procesu dydaktycznego w realiach nauczania zdalnego	72
3.4.6. Wskazówki dotyczące komunikacji między nauczycielem a uczniami (na lekcjach stacjonarnych i zdalnych)	73
3.4.7. Rola komunikacji i współpracy nauczyciela z rodzicami/ opiekunami	75

ROZDZIAŁ IV

Nauczanie treści kształcenia, umiejętności przedmiotowe i ponadprzedmiotowe (uniwersalne)	77
4.1. Umiejętności przedmiotowe	78
4.2. Umiejętności ponadprzedmiotowe (uniwersalne)	79
4.3. Sposoby realizacji treści kształcenia, uwzględniające zróżnicowane potrzeby uczniów	81
4.4. Kształtowanie kompetencji kluczowych i umiejętności miękkich	82

ROZDZIAŁ V

Monitorowanie i ocenianie postępów ucznia	91
5.1. Sposoby oceniania, monitorowania i ewaluacji	91
5.2. System oceniania przedmiotowego z biologii	93
5.3. Ocenianie bieżące, śródroczne i końcoworoczne	94
5.4. Funkcje i znaczenie oceniania sumującego i kształtującego ...	100

5.5. Ocena koleżeńska i samoocena	102
5.6. Sprawdzanie wiedzy i umiejętności z uwzględnieniem spersonalizowanej oceny osiągnięć i postępów uczniów o zróżnicowanych potrzebach edukacyjnych	104
ROZDZIAŁ VI	
Zadania nauczyciela w kontekście realizacji założeń edukacji włączającej	107
6.1. Diagnozowanie potrzeb rozwojowych i edukacyjnych uczniów podczas zajęć – szanse i możliwości obserwacji pedagogicznej	108
6.2. Rola nauczycieli w konstruowaniu specjalistycznych dostosowań	111
6.3. Sposoby monitorowania postępów ucznia z uwzględnieniem różnych potrzeb edukacyjnych	116
6.4. Współpraca nauczyciela z personelem placówki edukacyjnej ...	117
6.5. Partnerstwo z rodzicami, rola, zasady i organizacja tej współpracy	118
6.6. Przykłady dobrych praktyk wspierających rozwijanie kompetencji społecznych	119
BIBLIOGRAFIA	122

WSTĘP

Głównym założeniem niniejszego poradnika jest ułatwienie pracy i wsparcie dla nauczycieli biologii nauczających przedmiotu w liceum ogólnokształcącym lub technikum w zakresie podstawowym i rozszerzonym. Jest kierowany zarówno do nauczycieli rozpoczynających pracę w zawodzie, jak i tych, którzy poszukują innowacyjnych i ciekawych rozwiązań związanych z organizacją procesu dydaktycznego, jego realizacją i ewaluacją. Nauczanie biologii wymaga od nauczyciela nie tylko posiadania kompetencji dydaktyczno-wychowawczych, ale także solidnego przygotowania merytorycznego oraz metodycznego, w tym znajomości różnorodnych metod i strategii pracy z uczniem.

Poradnik metodyczny jest narzędziem uzupełniającym i rozwijającym trzy programy nauczania ze scenariuszami lekcji, są to:

- *Biologia dla każdego. Program nauczania biologii w szkole ponadpodstawowej do liceum i technikum. Poziom podstawowy* (dostęp 14.05.2023) Marianny Miszczak (2019),
- *Program nauczania biologii w szkole ponadpodstawowej do liceum i technikum. Poziom podstawowy* (dostęp 14.05.2023) Joanny Gałuszki (2019),
- *Program nauczania biologii dla III etapu edukacyjnego w szkole ponadpodstawowej. Zakres rozszerzony* (dostęp 14.05.2023) Joanny Gałuszki (2019).

Narzędzia te pozostają zgodne z aktualnymi wytycznymi Ministerstwa Edukacji i Nauki oraz obowiązującymi dyrektywami Unii Europejskiej.

Programy nauczania razem z poradnikiem metodycznym stanowią nierozdzielnią całość koncepcyjną i tematyczną. Oparte są one na holistycznym modelu kształcenia oraz naukowej koncepcji konstrukttywizmu. Zagadnienia biologiczne poznawane przez uczniów łączą informacje z różnych przedmiotów, dzięki czemu uczeń staje się samodzielnym i aktywnym podmiotem konstruującym swoją osobowość i system wiedzy poprzez eksplorację, eksperymentowanie, dyskusję i rozwiązywanie problemów.

Opracowania te należy potraktować jako zbiór użytecznych rozwiązań metodycznych, które pozwolą wspierać nauczyciela w kształceniu kompetencji kluczowych niezbędnych uczniom – absolwentom szkół, w dorosłym życiu – dla prawidłowego funkcjonowania w społeczeństwie i osiągnięcia satysfakcji z wybranej ścieżki kariery zawodowej.

Autorki wymienionych wyżej programów nauczania zwracają uwagę na to, jak niezwykle istotne dla dzisiejszej edukacji jest wykorzystywanie przez nauczycieli uczniów nowoczesnych technologii informacyjno-komunikacyjnych (TIK) oraz materiałów edukacyjnych zamieszczonych na [Zintegrowanej Platformie Edukacyjnej](#) (ZPE; dostęp 14.05.2023).

Poradnik składa się z sześciu rozdziałów. W rozdziale pierwszym opisane zostało planowanie pracy nauczyciela w procesie dydaktycznym i wychowawczym. Znajdują się w nim ogólne wskazówki planowania w odniesieniu do podstawy programowej biologii dla III etapu edukacyjnego, wskazanych programów nauczania oraz wyników diagnozy potrzeb i możliwości uczniów. Etapy planowania dydaktycznego na III etapie edukacyjnym z przedmiotu biologia przedstawiono w ujęciu pracy w klasie z uczniami ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi (SPE) oraz w warunkach edukacji zdalnej.

Drugi rozdział zawiera informacje na temat zasad nauczania biologii na III etapie edukacyjnym, rozwoju umiejętności miękkich (m.in. kreatywności, myślenia krytycznego, kooperacji) i kompetencji kluczowych. Znajdują się tu przykłady technologii informacyjno-komunikacyjnych usprawniających nauczanie i uczenie się. Szczegółowo opisano strategie i metody nauczania, koncentrując się na tych, które rozwijają w uczniach postawę badawczą, opartą na dociekaniu i aktywizowaniu ich w zajęciach. Uwzględnione zostały również metody i techniki nauczania w pracy z uczniami ze SPE. Wskazano rolę motywacji, nauczania interdyscyplinarnego (ze szczególnym uwzględnieniem metody projektu edukacyjnego) i zasad projektowania uniwersalnego w procesie nauczania-uczenia się biologii.

Rozdział trzeci dotyczy organizacji procesu dydaktycznego z uwzględnieniem edukacji włączającej i zróżnicowanych potrzeb edukacyjnych uczniów oraz sposobów realizacji podstawy programowej w odniesieniu do programów nauczania biologii dla III etapu edukacyjnego. Znajdują się w nim wskazówki dotyczące organizacji przestrzeni dydaktycznej, wyposażenia pracowni biologicznej i wykorzystania pomocy dydaktycznych. Opisano również organizację procesu dydaktycznego w realiach nauczania zdalnego. Ważnym elementem tego rozdziału są wskazówki dotyczące komunikacji między nauczycielem a uczniami, a także kontaktów z rodzicami/opiekunami uczniów.

Rozdział czwarty poświęcony jest treściom kształcenia zawartym w programach nauczania i podstawie programowej biologii dla III etapu edukacyjnego i sposobom ich realizacji w kształtowaniu kompetencji kluczowych i umiejętności miękkich oraz wspieraniu rozwoju umiejętności przedmiotowych i ponadprzedmiotowych (uniwersalnych). Każdej kompetencji kluczowej oraz umiejętności przedmiotowej i ponadprzedmiotowej przypisano przykładowe treści nauczania i działania, które umożliwią ich rozwój. Zwrócono przy tym uwagę na zróżnicowane potrzeby edukacyjne uczniów.

W rozdziale piątym opisano sposoby monitorowania i oceniania postępów ucznia z uwzględnieniem specyfiki przedmiotu – biologii – oraz wymagań określonych w podstawie programowej dla III etapu edukacyjnego oraz procesu kształtowania kompetencji kluczowych. Przedstawiono, czego powinno dotyczyć ocenianie, funkcje i znaczenie oceniania sumującego i kształtującego z uwzględnieniem holistycznego ujęcia kompetencji uczniów oraz konstruktywistycznego modelu nauczania. W rozdziale tym znajdują się również informacje dotyczące oceniania bieżącego, śródrocznego i końcoworocznego ze wskazówkami, jak przygotować testy sprawdzające na każdym etapie monitorowania i diagnozowania postępów uczniów. Omówiono sprawdzanie wiedzy i umiejętności z uwzględnieniem spersonalizowanej oceny osiągnięć i postępów uczniów o zróżnicowanych potrzebach edukacyjnych. Przedstawiono też rolę oceny koleżeńskej i samooceny w procesie dydaktycznym.

Rozdział szósty zawiera informacje dotyczące zadań nauczyciela w kontekście realizacji założeń edukacji włączającej, omówiono narzędzia do obserwacji pedagogicznej. Ujęto w nim diagnozowanie potrzeb rozwojowych i edukacyjnych uczniów podczas zajęć, rolę nauczycieli w konstruowaniu specjalistycznych dostosowań, sposoby monitorowania postępów ucznia z uwzględnieniem różnych potrzeb edukacyjnych, a także przykłady dobrych praktyk wspierających rozwijanie kompetencji

społecznych oraz wskazania w zakresie zasad współpracy nauczyciela biologii z personelem szkoły i rodzicami ucznia.

Integralną całość z poradnikiem stanowi pięć scenariuszy, w których przedstawiono propozycje tematów lekcji z zastosowaniem celów, form, metod i technik pracy z uczniem na III etapie edukacyjnym, które nauczyciel może wykorzystać w całości lub dokonując stosownych modyfikacji, pozostających jednocześnie w zgodzie z podstawą programową.

ROZDZIAŁ I

Planowanie pracy w procesie dydaktycznym i wychowawczym na III etapie edukacyjnym

Proces dydaktyczno-wychowawczy na każdym poziomie edukacyjnym charakteryzuje się wysokim stopniem złożoności. Planowanie jest więc koniecznym warunkiem skuteczności świadomego i celowego działania każdego nauczyciela. Działanie to polega na określeniu powiązanych ze sobą czynności i ustaleniu zadań do realizacji w określonym terminie. Celem planowania jest przede wszystkim prawidłowa realizacja wyznaczonych priorytetów i zadań. Dobrze wykonany plan pozwoli później na weryfikację stopnia realizacji wyznaczonych celów nauczania i wychowania. Dlatego też powinien być realistyczny, konkretny, spójny, ale również elastyczny, umożliwiający późniejsze zmiany w zależności od potrzeb edukacyjnych uczniów lub różnych okoliczności, których nauczyciel przewidzieć nie mógł. W związku z tym, tok planowania pracy powinien uwzględniać:

- wyznaczenie celów dydaktycznych,
- rozpoznanie aktualnej sytuacji w klasie oraz w szkole (stopień opanowania przez uczniów wiedzy i umiejętności z lat poprzednich, specjalne potrzeby edukacyjne uczniów, kalendarz roku szkolnego),
- określenie warunków korzystnych i niekorzystnych dla procesu dydaktycznego (w tym szacowanie ryzyka)
- opracowanie spójnego planu działania.

Niezbędne w procesie planowania działań nauczyciela biologii jest zapoznanie się z podstawą programową biologii dla III etapu edukacyjnego, wybranym programem nauczania dla zakresu podstawowego i rozszerzonego oraz diagnozą potrzeb i możliwości uczniów. Dzięki tym czynnościom nauczyciel będzie mógł określić właściwe i realne do osiągnięcia cele.

1.1. Cele i założenia podstawy programowej biologii na III etapie edukacyjnym w procesie planowania pracy dydaktycznej nauczyciela

Głównym celem kształcenia biologicznego, przedstawionym w podstawie programowej dla liceum i technikum, jest pogłębianie wiedzy biologicznej poprzez rozwijanie umiejętności rozwiązywania problemów badawczych, zrozumienie relacji między organizmami oraz organizmami a środowiskiem, poznanie zasad racjonalnego gospodarowania zasobami przyrodniczymi i ich ochrony. Dlatego też autorzy podstawy programowej kładą nacisk na rozumienie praw biologii, analizowanie i wyjaśnianie związków przyczynowo-skutkowych, rozwiązywanie problemów natury biologicznej metodami naukowymi oraz świadome i krytyczne odnoszenie się do dostępnych źródeł informacji. To wszystko sprzyja rozwijaniu u uczniów umiejętności złożonych, które umożliwiają stosowanie wiedzy w praktyce, twórcze rozwiązywanie problemów i nieszablonowe podejście do nowych sytuacji (Mościcka, Pukocz i Ziętara 2019: 56).

Punktem wyjścia w planowaniu pracy dydaktycznej, zwłaszcza dla nauczyciela z mniejszym doświadczeniem, jest zapoznanie się i zrozumienie treści nauczania oraz zwrócenie uwagi na umiejętności złożone opisane w wymaganiach ogólnych, wskazanych w podstawie programowej dla III etapu edukacyjnego (liceum i technikum),

będących podstawą do kształtowania kompetencji kluczowych – o których szerzej w następnych rozdziałach poradnika.

Podstawa programowa biologii składa się z następujących elementów:

- celów kształcenia zapisanych w postaci wymagań ogólnych;
- treści nauczania przedstawionych w formie wymagań szczegółowych;
- warunków i sposobów realizacji.

Taki podział wskazuje na nadrzędność celów kształcenia nad treściami nauczania. Czynnościowe podejście do treści nauczania oraz uwzględnienie nadrzędności celów kształcenia nad treściami nauczania sprawiają, że przyswojenie wiedzy nie jest celem samym w sobie, natomiast takim celem jest wykorzystanie wiedzy przez ucznia do stosowania jej w praktyce i do rozwiązywania problemów. Takie podejście nauczyciela do nauczania biologii ma szczególne znaczenia przy tworzeniu planu dydaktyczno-wychowawczego i ocenianiu pracy oraz postępów ucznia. W planowaniu pracy nauczyciel biologii powinien uwzględnić zarówno cele kształcenia i treści nauczania właściwe dla zakresu podstawowego lub rozszerzonego oraz różnice w warunkach i sposobach ich realizacji, a także pamiętać o zasadzie spiralności w nauczaniu przedmiotu. Jak zauważa Marianna Miszczak w programie nauczania biologii w zakresie podstawowym *Biologia dla każdego*: „w kształceniu biologicznym układ treści nauczania jest spiralny, dlatego też zgodnie z zasadami konstruktywizmu należy odwoływać się do wiedzy i umiejętności, jakie nabyli uczniowie na wcześniejszych etapach edukacji” (Miszczak 2019: 6). Co jednak istotne – jak wskazują autorzy komentarza do podstawy programowej biologii w szkole ponadpodstawowej – „wymagania szczegółowe obowiązujące w szkole ponadpodstawowej nie są powtórzeniem wymagań ujętych w podstawie programowej szkoły podstawowej, mogą natomiast stanowić rozszerzenie lub pogłębienie danego zagadnienia. Zatem, aby właściwie realizować podstawę programową w szkole ponadpodstawowej, zarówno w zakresie podstawowym, jak i rozszerzonym, konieczne jest zapoznanie się z wymaganiami określonymi dla wcześniejszego etapu” (Mościcka, Pukocz i Ziętara 2019: 55). Mając więc na uwadze uwarunkowania dotyczące osiągania celów poznawczych, metapoznawczych i wychowawczych, każdy nauczyciel powinien dogłębnie przeanalizować podstawę programową kształcenia biologii na etapie edukacyjnym, na którym naucza, a także na etapach wcześniejszych. Przydatna będzie także znajomość podstawy programowej innych przedmiotów z zakresu nauk przyrodniczych (chemii, geografii, fizyki), tak aby mieć świadomość korelacji treści nauczania – wymagań szczegółowych. Szczegółowo realizację treści kształcenia omówiono w rozdziale IV niniejszego poradnika.

Planując pracę dydaktyczną, trzeba mieć na względzie określone w podstawie programowej warunki i sposoby realizacji, wśród których w zakresie podstawowym wyróżnia się następujące elementy:

- rozwijanie ciekawości poznawczej uczniów;
- pogłębienie wiedzy dotyczącej organizmu człowieka i budowanie u ucznia świadomości budowy i funkcjonowania swojego organizmu;
- zachęcanie uczniów do rozwiązywania problemów natury biologicznej metodami naukowymi;
- stawianie hipotez i ich weryfikowanie, analizowanie wyników eksperymentów i doświadczeń oraz dyskutowanie o nich i tworzenie argumentów opartych na współczesnej nauce;

- edukacja prozdrowotną, rozwijanie postaw sprzyjających zdrowiu (racjonalne żywienie, aktywność fizyczna, higiena, radzenie sobie ze stresem, zdrowie psychospołeczne etc.);
- nauczanie o współczesnych problemach z zakresu ochrony różnorodności biologicznej w aspekcie zrównoważonego rozwoju;
- ilustrowanie praw ekologii i problemów ochrony różnorodności biologicznej obserwacjami prowadzonymi w terenie;
- wskazanie i uświadomienie uczniom korzyści, zagrożeń i dylematów etycznych związanych z badaniami naukowymi w biotechnologii molekularnej;
- rozwijanie u uczniów umiejętności planowania oraz przeprowadzania doświadczeń i obserwacji, a także wnioskowania na ich podstawie.

Ponadto w zakresie rozszerzonym wśród warunków i sposobów realizacji w podstawie programowej biologii wyróżniono:

- odróżnianie wiedzy potocznej od wiedzy potwierdzonej metodami naukowymi oraz faktów od opinii;
- rozwijanie umiejętnego korzystania z osiągnięć współczesnych technologii i świadomego wykorzystywania źródeł internetowych;
- poszerzanie wiedzy dotyczącej różnorodności organizmów: doskonalenie umiejętności wskazywania cech budowy organizmów, ich fizjologii jako wyrazu adaptacji bądź konsekwencji życia w określonym środowisku; analizowanie tych zagadnień w kontekście ewolucyjnych zmian, również zachodzących współcześnie;
- traktowanie gatunku ludzkiego jako integralnej części świata organizmów i środowiska przyrodniczego; postrzeganie anatomii i fizjologii człowieka w kontekście funkcjonowania zwierząt;
- podczas zajęć terenowych zwracanie uwagi na gatunki rodzime, występowanie oraz ustępowanie gatunku z przestrzeni przyrodniczej;
- zachęcanie uczniów do uczestnictwa w cyklach obserwacji i doświadczeń prowadzonych samodzielnie lub w zespołach uczniowskich, jako długoterminowa praca domowa oraz pod kierunkiem nauczyciela.

Planując swoją pracę na dany rok szkolny, każdy nauczyciel, a w szczególności rozpoczynający pracę w zawodzie, powinien przeanalizować podstawę programową biologii na III etapie edukacyjnym pod kątem niezbędnego wyposażenia pracowni biologicznej (np. w projektor multimedialny, tablicę interaktywną, komputer z dostępem do internetu, przyrządy pomiarowe i optyczne, szkło laboratoryjne i mikroskopowe, odczynniki chemiczne, przewodniki roślin i zwierząt, klucze do oznaczania organizmów, atlasy, preparaty mikroskopowe) oraz różnorodne materiały źródłowe (np. zdjęcia, filmy, plansze, teksty popularnonaukowe, wyniki badań naukowych, animacje etc.), które może wykorzystać podczas zajęć.

Należy pamiętać, że realizację celów kształcenia powinno się planować, stosując zróżnicowane metody oraz techniki nauczania i uczenia się, umożliwiając uczniom zadawanie pytań, doceniając samodzielność w rozwiązywaniu problemów w ramach praktyki badawczej (czyli wzbudzając postawę aktywną uczniów), a ponadto rozwijając komunikowanie się oraz pracę w zespole, ucząc ich zachowań przedsiębiorczych i kreatywnych oraz krytycznego myślenia.

Niezwykle istotne jest, aby nauczyciel biologii już na etapie planowania realizacji treści nauczania uwzględnił kształtowanie kompetencji cyfrowych uczniów, tak aby przygotować ich do życia w społeczeństwie informacyjnym. Należy pamiętać m.in. o wykorzystywaniu arkuszy kalkulacyjnych do opracowywania danych statystycznych i wykresów, programów do tworzenia modeli matematycznych, edytorów graficznych do obróbki zdjęć, schematów i rysunków, umieszczaniu prac i udostępnianiu ich we wskazanych miejscach w środowisku internetowym. Te działania będą przydatne w przypadkach przechodzenia na zdalny lub hybrydowy tryb kształcenia. Należy też zwrócić uwagę na treści pozwalające na wykształcenie postaw prozdrowotnych i proekologicznych, przyczyniających się do rozwijania przez uczniów kompetencji osobistych i społecznych.

Podczas planowania dydaktycznego ważne jest również uwzględnienie treści interdyscyplinarnych z dziedziny nauk przyrodniczych, matematyki i informatyki. Pozwala to na poszerzanie wiedzy i horyzontów myślowych uczniów (np. szczególnie uzdolnionych lub zainteresowanych innymi przedmiotami) „podczas omawiania i analizowania cykli biochemicznych, odczytywania wykresów matematycznych i fizycznych, wyciągania wniosków i spostrzeżeń” (Gałuszka 2019a: 30). Treści wykraczające poza podstawę programową biologii mogą być realizowane w czasie zajęć lekcyjnych podczas szerszego omawiania zagadnienia z wykorzystaniem animacji i filmów edukacyjnych, a także na zajęciach dodatkowych i ćwiczeniach terenowych w parkach narodowych i parkach krajobrazowych na terenie naszego kraju oraz w zakładach przemysłowych i uczelniach wyższych w najbliższym otoczeniu szkoły” (Gałuszka 2019a: 30).

Istotną rolę w planowaniu pracy dydaktycznej odgrywa program nauczania danego przedmiotu. Jest to dokument zawierający opis celów, treści oraz metod nauczania i warunków uczenia się danego przedmiotu oraz wyników, które powinny być osiągnięte przez uczniów. Dopuszczone do użytku w danej szkole programy nauczania stanowią szkolny zestaw programów nauczania (art. 22a, Dz.U. 2014 poz. 811).

Nauczyciel, planując realizację dopuszczonego w jego szkole programu, ma możliwość przekształcania go w zależności od potrzeb i możliwości uczniów. Modyfikacja programu może dotyczyć np. kolejności realizacji działów, liczby godzin przeznaczonych na lekcje powtórzeniowe lub wzbogacenia programu o treści spoza podstawy programowej, bez jej naruszenia. Nauczyciel może również stworzyć program samodzielnie lub w zespole przedmiotowym, jednak należy pamiętać, że musi być on dopuszczony do użytku w danej szkole.

Marianna Miszczak (2019: 7) wskazuje, że nauczyciel w sytuacji zdiagnozowanych potrzeb i możliwości uczniów (np. gdy uczniowie wykazują szczególne zainteresowania danymi treściami nauczania) może włączyć dodatkowe treści biologiczne wykraczające poza podstawę programową oraz zmienić kolejność realizowanych działów, aby uzyskać korelację z innymi przedmiotami (chemia, fizyka, geografia).

Opracowując plan dydaktyczny, nauczyciel powinien wziąć pod uwagę liczbę godzin tygodniowo przydzielonych na realizację programu kształcenia biologii w szkole ponadpodstawowej. Podstawowa liczba godzin przeznaczona na dany przedmiot na etapie edukacyjnym w poszczególnych klasach wynika z Rozporządzenia Ministra Edukacji i Nauki w sprawie ramowych planów nauczania dla publicznych szkół (Dz. U 2022, poz. 658).

W 4-letnim liceum i 5-letnim technikum na nauczanie biologii w zakresie podstawowym przeznaczono 4 godziny w całym cyklu nauczania.

Miszczaak w swoim programie nauczania dla zakresu podstawowego proponuje do każdej klasy działy takie same jak w podstawie programowej. I tak w klasie pierwszej są to: chemizm życia, komórka, energia i metabolizm oraz podziały komórkowe. W klasie drugiej: budowa i fizjologia człowieka; ekspresja informacji genetycznej w komórkach człowieka; genetyka klasyczna; biotechnologia oraz podstawy inżynierii genetycznej. W klasie trzeciej: ewolucja; ekologia; różnorodność biologiczna, jej zagrożenia i ochrona.

Do każdego z działów autorka proponuje liczbę godzin przeznaczonych na realizację materiału, tematy lekcji, opis działań i metod nauczania, a także wymagania szczegółowe zgodne z podstawą programową. Miszczaak nie wskazuje oddzielnego podziału treści nauczania i liczby godzin na liceum i technikum (2019: 6).

Joanna Gałuszka proponuje w programie nauczania dla zakresu podstawowego układ treści nauczania uwzględniający podział na klasy oraz typ szkoły (4-letnie liceum i 5-letnie technikum).

Proponuje dla liceum następujący rozkład godzin: 1 – 2 – 1 – 0 (1 godzina w klasie I, 2 godziny w klasie II itd.). Autorka podobnie jak Marianna Miszczaak, przypisuje poszczególne działy podstawy programowej do poszczególnych klas.

Autorka dla technikum przedstawia następujący rozkład godzin: 1 – 2 – 1 – 0 – 0. Ze względu na dłuższy cykl nauczania Gałuszka proponuje następujący podział treści nauczania:

- klasa I: chemizm życia; komórka; energia i metabolizm; podziały komórkowe; tkanki zwierzęce;
- klasa II: budowa i fizjologia człowieka;
- klasa III: ekspresja informacji genetycznej w komórkach człowieka; genetyka klasyczna; ewolucja;
- klasa IV: biotechnologia i podstawy inżynierii genetycznej; ekologia; różnorodność biologiczna, jej zagrożenia i ochrona.

W programie dla zakresu rozszerzonego Gałuszka również przedstawia układ treści nauczania uwzględniający podział na klasy oraz typ szkoły (4-letnie liceum i 5-letnie technikum). Tabelaryczny układ treści nauczania biologii w zakresie rozszerzonym znajduje się w *Programie nauczania biologii dla III etapu edukacyjnego w szkole ponadpodstawowej* (J. Gałuszka 2019b: 41).

Równie ważną rolę w planowaniu pracy nauczyciela odgrywa diagnoza potrzeb i możliwości edukacyjnych uczniów. Stanowi ona punkt wyjścia w projektowaniu konkretnych działań dydaktycznych oraz działań wspierających uczniów w nauce. W ramach diagnozy powinno się przeprowadzić badania na wejściu (np. w formie testu, ankiety) wszystkich uczniów. Otrzymane wyniki pozwolą określić wymagania wobec podopiecznych z uwzględnieniem indywidualizacji nauczania, a także w sposób bardziej precyzyjny zaplanować pracę nauczyciela i uczniów, czy też dokonać niezbędnej modyfikacji programu nauczania. Więcej o diagnozach potrzeb i możliwości uczniów oraz dostosowaniu organizacji procesu uczenia się, metod nauczania i form pracy, a także przestrzeni do potrzeb uczniów ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi (SPE) w dalszych częściach poradnika, szczególnie w rozdziale VI.

1.2. Etapy planowania dydaktycznego

Podsumowując treść poprzedniego podrozdziału i mając na względzie szczególnie potrzeby nauczycieli z mniejszym doświadczeniem w pracy dydaktycznej, należy stwierdzić, że w planowaniu dydaktycznym warto uwzględnić następujące etapy:

1. Analiza podstawy programowej

- Nauczyciel gruntownie analizuje zapisy podstawy programowej kształcenia ogólnego do biologii, odnoszące się zarówno do II, jak i III etapu edukacyjnego; szczególnie: wstęp do podstawy programowej biologii, cele kształcenia – wymagania ogólne, treści nauczania – wymagania szczegółowe oraz sposoby i warunki realizacji, gdzie zawarte są wytyczne, które należy uwzględnić w planowaniu dydaktycznym.

2. Wybór programu nauczania

- Na tym etapie wybiera program nauczania. Nauczyciel z większym doświadczeniem w pracy dydaktycznej może stworzyć samodzielnie własny program nauczania. Nauczycielom z mniejszym doświadczeniem, zwłaszcza tym, którzy dopiero rozpoczynają pracę dydaktyczną, proponuje się skorzystanie z gotowych publikacji, zawierających sprawdzone rozwiązania – takich jak omawiane w niniejszym poradniku programy Miszczak i Gałuszki.

3. Opracowanie planu dydaktycznego

- Nauczyciel zgodnie z wymaganiami szkoły może opracować plan dydaktyczno-wychowawczy dla poszczególnych klas i poziomów, w których będzie uczył w danym roku szkolnym, składający się z celów, wymagań programowych i materiału nauczania (Niemierko 1991). Przygotowanie planu dydaktyczno-wychowawczego powinno odbywać się w odniesieniu do podstawy programowej, zakresu realizacji przedmiotu (podstawowy lub rozszerzony), tygodniowego przydziału godzin w danej klasie oraz zdiagnozowanych na początku etapu edukacyjnego potrzeb edukacyjnych uczniów i specyfiki środowiska edukacyjnego. Opracowanie planu dydaktyczno-wychowawczego na dany rok szkolny może okazać się przydatne szczególnie nauczycielom z mniejszym doświadczeniem w pracy dydaktycznej.

4. Konstruowanie wymagań edukacyjnych

- Nauczyciel konstruuje wymagania edukacyjne na podstawie znajomości (diagnozy) potrzeb i możliwości uczniów oraz specyfiki środowiska edukacyjnego, w oparciu o podstawę programową biologii dla III etapu edukacyjnego. Mając na uwadze to, że kształcenie w zakresie biologii powinno ukazywać interdyscyplinarność tej nauki, nauczyciel powinien zaznajomić się również z treściami nauczania innych przedmiotów przyrodniczych (chemia, geografia, fizyka), aby dopasować wymagania do zróżnicowanych możliwości uczniów.

5. Opracowanie lub wybór gotowych scenariuszy lekcji

- Nauczyciel może samodzielnie przygotowywać scenariusze lekcji na bieżąco albo wykorzystać gotowe scenariusze – np. uzupełniające proponowane w poradniku programy nauczania czy dołączone do tego poradnika, dostępne w zasobach

internetowych ZPE lub w innych źródłach. Scenariusze powinny być zróżnicowane pod względem tematycznym i metodycznym. Należy też pamiętać o dodatkowych zadaniach przewidzianych dla uczniów zdolnych oraz zadaniach dostosowanych do możliwości uczniów ze specyficznymi trudnościami w uczeniu się i ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi.

6. Planowanie sytuacji i metod umożliwiających monitorowanie osiągnięć uczniów

- W komentarzu do podstawy programowej biologii na III etapie edukacyjnym podano, że nauczanie-uczenie się tego przedmiotu powinno być oparte na dociekaniu naukowym, przygotowującym ucznia do wykorzystania wiedzy w praktyce, przewidywania nowych sytuacji oraz tworzenia nieschematycznych rozwiązań. W związku z tym nauczyciel, planując metody i sytuacje edukacyjne, powinien odejść od metod podających i przejść do kształcenia umiejętności złożonych, przydatnych przez całe życie, pomagających uczniowi zrozumieć świat i samego siebie. Istotne w tym procesie jest nauczanie oparte na pytaniach oraz nauczanie projektowe, z użyciem metody laboratoryjnej. Więcej szczegółów o sytuacji i metodach umożliwiających monitorowanie osiągnięć uczniów w rozdziale II niniejszego poradnika.

7. Planowanie systemu oceniania i ewaluacji pracy własnej

- Przed rozpoczęciem pracy z uczniem w szkole ponadpodstawowej nauczyciel powinien zaplanować taki system przedmiotowego oceniania, który dostarczy mu informacji o stopniu osiągnięcia założonych celów programowych, jakości kształcenia treści biologicznych oraz będzie służył motywowaniu uczniów do poszukiwania wiedzy (Gałuszka 2019a: 45). Istotne jest, aby w swoich planach nauczyciel przewidział sytuacje, w których uczniowie nagradzani będą za kreatywność, samodoskonalenie, ciekawość „grę równych szans”, której reguły dają wszystkim uczniom możliwość wykazania się, dokonania oceny wykonanego przez nich zadania, zgodnie z przyjętymi standardami, a nie w kontekście prac wykonanych przez innych uczniów, albo kto w klasie wykonał zadanie lepiej (Miszczak 2019: 41). Na początku każdego roku szkolnego bardzo ważne jest przeprowadzenie lekcji organizacyjnej, której celem jest omówienie wewnątrzszkolnych zasad oceniania (WZO) w kontekście wymagań edukacyjnych z biologii do uzyskania śródrocznych i rocznych ocen klasyfikacyjnych, sposobów sprawdzania osiągnięć edukacyjnych uczniów oraz zasad poprawy ocen niezadowolających ucznia. Stosowane przez nauczyciela zróżnicowane sposoby oceniania mają wzmacniać ucznia w jego procesie uczenia się. Więcej o systemach oceniania w rozdziale V niniejszego poradnika. Odpowiedzialny nauczyciel powinien regularnie ewaluować jakość swojej pracy, czyli obserwować własne poczynania edukacyjne. W tym celu może opracować ankietę autoewaluacyjną (samooceny) lub ankietę skierowaną do uczniów, w której zweryfikuje podejmowane działania, a następnie dokona racjonalnej ich oceny. Czasem to, co nauczyciel uważa za rewelacyjne, po praktycznej weryfikacji może okazać się zupełnie inne dla uczniów. Wyciągnięte z autoewaluacji wnioski pozwolą nauczycielowi wyeliminować błędy i poprawić jego jakość pracy oraz wyniki uczniów.

8. Planowanie wynikowe

- Innym wymiarem planowania dydaktycznego jest planowanie wynikowe, czyli taki sposób planowania pracy dydaktycznej, w którym nauczyciel koncentruje się na wymaganiach edukacyjnych, czyli oczekiwanych osiągnięciach uczniów. Wymagania edukacyjne, nauczyciel, szczególnie z mniejszym doświadczeniem w pracy dydaktycznej, znajdzie w podstawie programowej biologii III etapu edukacyjnego, analizując zarówno wymagania ogólne (cele kształcenia), jak i wymagania szczegółowe (treści nauczania), które dostosuje do możliwości i potrzeb edukacyjnych uczniów, przedstawiając je w postaci celów lekcji (kryteriów sukcesu). Analizując zapisy podstawy programowej, należy zwrócić uwagę na czasowniki operacyjne użyte przy definiowaniu wymagań szczegółowych – do minimum ograniczono czasowniki odnoszące się do odtwarzania wiadomości, np.: „podaje”, czy „wymienia”, na rzecz czasowników opisujących umiejętności złożone uczniów, np.: „uzasadnia”, „wyjaśnia”. Czym innym jest bowiem wyjaśnienie procesu na podstawie schematu, np. cyklu rozwojowego wybranego organizmu lub procesu biochemicznego, a czym innym jego odtworzenie z pamięci. Ważne jest, aby uczeń rozumiał istotę zjawiska, procesu, jego znaczenie oraz potrafił powiązać zdobyte informacje z innymi. (Podstawa programowa biologii III etapu edukacyjnego – komentarze).

9. Planowanie pracy nauczyciela z wykorzystaniem TIK

- Warto zwrócić uwagę na pomoc, jaką w planowaniu może dawać znajdująca się na ZPE [wyszukiwarka e-materiałów przypisanych do podstawy programowej](#) (dostęp 14.05.2023), pozwalająca na sprawne ich wyszukiwanie. Wystarczy wybrać przedmiot i etap edukacyjny, a potem selekcjonować materiały zgodnie z wybranymi punktami podstawy programowej. Mając takie zestawienie, każdy, nawet początkujący nauczyciel ułoży plan dydaktyczny lub scenariusz lekcji zawierający gotowe pomysły na przeprowadzenie zajęć. E-materiały zamieszczone na ZPE zawierają różnorodne multimedia, zestawy ćwiczeń z oznaczonym poziomem trudności oraz obudowę metodyczną z propozycją gotowych scenariuszy lekcji przydatnych zwłaszcza w trybie nauczania zdalnego lub hybrydowego. Poza tym warto skorzystać z filmów instruktażowych wyjaśniających obsługę najważniejszych narzędzi platformy ZPE (tj. teczka, udostępnianie materiałów i sprawdzanie wyników zawierających podstrony: [Udostępnianie e-materiałów i sprawdzanie wyników](#), [Kreator e-materiałów](#), [Tworzenie ścieżek nauki](#); dostęp 14.05.2023).

1.3. Planowanie pracy w trybie nauczania zdalnego

Konieczność nauczania na odległość wynikająca z sytuacji środowiskowych w istotny sposób wpłynęła na proces planowania dydaktyczno-wychowawczego. Nauczyciel, planując pracę zdalną, powinien przede wszystkim ustalić priorytety dotyczące celów i zakresu realizowanych treści nauczania oraz zweryfikować wymagania do spełnienia przez uczniów w innej rzeczywistości edukacyjnej. W kolejnym kroku powinien określić zasoby, które będą potrzebne do realizacji celów tworzonego planu, w tym potrzebny sprzęt i oprogramowanie IT (ang. *information technologies*). Bardzo ważną kwestią będzie również określenie metod monitorowania postępów uczniów w nauce oraz

modyfikacja systemu oceniania, dostosowanych do możliwości nauczania zdalnego. W związku z zasygnalizowanymi problemami podczas planowania dydaktycznego należy pamiętać, że zajęcia w formie zdalnej powinny uwzględniać:

- wiedzę, którą chcemy przekazać uczniom, czyli teorię popartą przykładami przy użyciu odpowiednich form przekazu, np. prezentacji, tekstu, linku do materiałów edukacyjnych w sieci (e-lekcji, testów, filmów, animacji, modeli);
- narzędzia pobudzające aktywność ucznia, dzięki którym będzie można stwierdzić, czy spełnił on oczekiwane wymagania i nabył odpowiednie umiejętności (ćwiczenia, zadania);
- dodatkowe materiały dla uczniów o zróżnicowanych potrzebach edukacyjnych.

Planowanie przebiegu lekcji w trybie zdalnego nauczania nie będzie się różniło w sposób znaczny od planowania przebiegu zajęć w trybie stacjonarnym.

Zajęcia lekcyjne będą miały tradycyjnie trzy fazy: wprowadzenie, część właściwą i podsumowanie.

W części pierwszej – we wprowadzeniu, konieczne jest przywitanie uczniów, sprawdzenie obecności, ewentualne sprawdzenie pracy domowej, określenie celów lekcji oraz wykonanie wstępnych czynności wprowadzających do nowego tematu. Warto przypominać uczniom o zasadach współpracy oraz zadbać o odpowiednią atmosferę podczas zajęć, z zachowaniem interakcji, pobudzeniem ciekawości i aktywności uczniów włącznie.

Część właściwa związana jest z nabywaniem nowej wiedzy i umiejętności oraz ich ugruntowaniem. W tym celu należy dobrać odpowiednie metody nauczania, czyli przygotować zadania możliwe do realizacji przez uczniów w formie zdalnej. Przez cały tok lekcji zdalnej trzeba pamiętać o konieczności utrzymania kontroli nad przebiegiem i efektami zajęć oraz nad realizacją określonych celów.

Część podsumowująca lekcji zdalnej powinna polegać na uporządkowaniu informacji i weryfikacji, czy cele lekcji określone we wprowadzeniu zostały osiągnięte.

W planowaniu i realizacji zajęć zdalnych warto korzystać z propozycji zawartych w e-podręcznikach i e-materiałach zamieszczonych na ZPE, np.:

- [Wirtualny mikroskop. Krew](#) (dostęp 14.05.2023);
- [Mutualizm obligatoryjny](#) (dostęp 14.05.2023);
- [Ekosystem i jego rodzaje](#) (dostęp 14.05.2023);
- [Wirtualny mikroskop. Łodyga](#) (dostęp 14.05.2023).

1.4. Planowanie pracy dydaktyczno-wychowawczej w klasie z uczniami ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi

Przygotowując się do poprowadzenia pierwszych lekcji w nowym roku szkolnym, nauczyciel, planując pracę w procesie dydaktycznym i wychowawczym, powinien w pierwszej kolejności uwzględnić zasady edukacji włączającej. W trosce o wysoką jakość procesów uczenia się i nauczania każdego ucznia powinien zaplanować różnorodne formy motywowania do pracy, prezentowania osiągnięć czy wykorzystania różnorodnych środków przekazu w czasie zajęć dydaktycznych.

Planując pracę w klasie, nauczyciel przygotowuje uniwersalną bazę np. materiałów, a po rozpoznaniu specjalnych potrzeb edukacyjnych uczniów uwzględnia następujące kwestie, tym samym indywidualizuje proces nauczania:

1. Działania dydaktyczne o charakterze motywującym ucznia

- Szczególnie ważne jest przemyślenie etapów procesu uczenia się poszczególnych uczniów i rozpoznanie momentów, kiedy uczeń pracuje samodzielnie, a kiedy potrzebuje wsparcia nauczyciela. Pomocne będzie przygotowanie odpowiednich kart pracy umożliwiających pracę etapową poprzez dzielenie materiału na mniejsze części, by zapobiec monotonii lekcji. Warto zaplanować różnorodne ćwiczenia i działania zapewniające zmienność i dynamikę procesu edukacyjnego, przemyśleć system wzmocnień, które będą stosowane podczas lekcji, aby wspierać motywację ucznia, a także zaplanować zadania domowe w zależności od rodzaju potrzeby edukacyjnej. Na przykład dla ucznia zdolnego przygotowujemy zadania o wyższym stopniu trudności i tak planujemy jednostkę lekcyjną, aby umożliwić mu pełnienie roli lidera, przygotowanie lekcji odwróconej lub udzielanie pomocy uczniom słabszym.

2. Aranżacja przestrzeni dydaktycznej

- Znając potrzeby i możliwości uczniów, nauczyciel powinien tak zorganizować przestrzeń w sali lekcyjnej, by układ ławek pozwolił na swobodę poruszania się zarówno uczniów, jak i nauczyciela. Bardzo istotne jest również zaplanowanie sposobu usadowienia uczniów z możliwością swobodnego dostępu nauczyciela do ich ławki, np.: uczniowie z dysfunkcją słuchu lub wzroku powinni siedzieć z przodu sali blisko nauczyciela i blisko tablicy. W przypadku uczniów z dysfunkcją słuchu należy pamiętać również, aby siedzieli z dala od potencjalnych źródeł hałasu (okno, korytarz) i przodem do nauczyciela. Uczniowie z niepełnosprawnością ruchową powinni mieć zapewniony łatwy dostęp do pomocy naukowych i sprzętu laboratoryjnego.

3. Zaplanowanie czasu potrzebnego na poszczególne fazy lekcji

- Nauczyciel musi być świadomy, że gdy planuje lekcję w klasie, w której są uczniowie ze SPE, konieczne będzie zarezerwowanie większej ilości czasu na wykonywanie zadań, uwzględnienie konieczności powtarzania poleceń, zadawanie dodatkowych, pomocniczych pytań i zaplanowanie dłuższego czasu na odpowiedź, aby dać możliwość każdemu uczniowi na pracę w swoim tempie. W zależności od rodzaju potrzeby edukacyjnej konieczne może być również uwzględnienie momentów lekcji pozwalających na relaksację i wyciszenie się (np. gdy w klasie są uczniowie z zaburzeniami ze spektrum autyzmu lub z ADHD – od ang. *attention deficit hyperactivity disorder*).

4. Właściwy dobór metod i technik nauczania

- W pracy z uczniami ze SPE konieczne jest dostosowanie warunków kształcenia do ich możliwości psychofizycznych i tempa uczenia się. Zgodnie z zasadami edukacji włączającej uczniowie ze SPE powinni być traktowani na równi z innymi i brać czynny udział w każdej fazie lekcji. Wiąże się to z właściwym doбором metod i technik nauczania, które będą nadawały dynamikę lekcji i zapobiegały

jej monotonii. Metodami przeważającymi w procesie dydaktycznym są metody aktywizujące, metoda ekspresji i impresji (angażująca emocjonalnie) czy metoda graficznego zapisu, „w której proces podejmowania decyzji uczeń przedstawia na rysunku czy schemacie, co zachęca do samodzielnego podejmowania decyzji: rybi szkielet, plakat, mapa mentalna, drzewo decyzyjne, śnieżna kula, mapa skojarzeń” (Gałuszka2019a: 39). Więcej na ten temat w rozdziale II.

5. Właściwy dobór środków dydaktycznych

- Konieczne jest również uwzględnienie różnego rodzaju środków dydaktycznych dostosowanych do potrzeb edukacyjnych uczniów. Są to np. schematy z większą czcionką dla uczniów z dysfunkcją wzroku, modele zamiast schematów dla uczniów mających problem z myśleniem abstrakcyjnym, schematy z uzupełnionymi etapami procesów biologicznych lub terminami biologicznymi dla uczniów z trudnościami w uczeniu się, okazy biologiczne, wirtualne laboratoria i symulacje oraz inne interaktywne zasoby platform edukacyjnych, takich jak ZPE, o czym szerzej w kolejnych rozdziałach.

Wskazówki dotyczące konkretnych rozwiązań i dostosowań w pracy z uczniami ze SPE znajdują się w kolejnych rozdziałach niniejszego poradnika.

ROZDZIAŁ II

Nauczanie biologii w liceum ogólnokształcącym i technikum (III etap edukacyjny)

Warto, aby nauczyciele, planując i realizując proces dydaktyczny, mieli na względzie podstawowe zasady dydaktyczne. Krzysztof Kruszewski określa je jako ogólne normy postępowania nauczyciela w czasie przygotowania i prowadzenia lekcji, umożliwiające uwzględnienie jednocześnie informacji z wielu źródeł i utrzymanie kierunku czynności uczenia się uczniów (Kruszewski 2004). Miszczak w swoim programie nauczania dla poziomu podstawowego stwierdza, że rolą nauczyciela jest stworzenie na lekcjach takich sytuacji, aby uczniowie korzystali z wiedzy i umiejętności nabytych w szkole podstawowej, a w szkole średniej je rozwijali. (Miszczak 2019: 39). W programach nauczania i scenariuszach lekcji do biologii Miszczak (poziom podstawowy) i Gałuszka (poziom podstawowy i rozszerzony) znajdziemy odniesienia do niżej podanych zasad nauczania.

2.1. Zasady nauczania

Zasady nauczania określają, jak należy realizować cele kształcenia, aby zaznajamiać uczniów z podstawami usystematyzowanej wiedzy, rozwijać ich zainteresowania i zdolności poznawcze, wpajać im określone poglądy oraz wdrażać do samokształcenia. Zasady te dotyczą zarówno działań nauczyciela, jak i uczniów, błędem jest przypisywanie ich tylko nauczycielom (Okoń 1970). Przykładami zasad nauczania przydatnymi w nauczaniu biologii są: naukowość, systematyczność, pogładowość, aktywność oraz indywidualizacja i przystępność.

1. Zasada naukowości określa kryteria doboru treści nauczania oraz sposoby ich przyswajania. Treści edukacyjne muszą być adekwatne do poziomu współczesnej wiedzy naukowej. Gałuszka zaleca na lekcjach biologii prowadzenie obserwacji, doświadczeń i eksperymentów, a następnie wyciąganie na ich podstawie wniosków i weryfikację hipotez z wykorzystaniem różnego rodzaju grupowych form i metod pracy (Gałuszka 2019b: 6).
 - Zastosowanie: wyszukiwanie informacji w źródłach naukowych, dokonywanie obserwacji i eksperymentów zgodnie z zasadami badań naukowych (poziom struktur teoretycznych oraz poznania zmysłowego).
2. Zasada systematyczności podkreśla konieczność systematyzacji wiedzy oraz ustalenia określonej struktury działań nauczyciela i uczniów, a także logicznego układu haseł i treści programowych, który pomaga systematyzować wiedzę i umiejętności. Zasada ta dotyczy również procesu przyswajania i utrwalania wiedzy.
 - Zastosowanie: realizowanie treści kształcenia w określonej kolejności, zgodnie z logiką przedmiotu, uzupełnianie istniejącej struktury wiedzy i tworzenie nowych struktur, tworzenie modeli wyobrażeniowych zjawisk biologicznych (poziom modeli wyobrażeniowych), wdrażanie uczniów do samodzielności w wykonywaniu skomplikowanych zadań.
3. Zasada pogładowości podkreśla, że należy umożliwiać uczniom poznawanie rzeczywistości w sposób bezpośredni, wielozmysłowo, poprzez realizację działań

praktycznych. Informacje powinny być prezentowane w różnorodny sposób, np. przez słowo pisane, rysunek lub animację. Dużą wartość ma poglądowość czynna (operatywna) polegająca na zachęcaniu uczniów do działania.

- Zastosowanie: analizowanie pozatekstowych źródeł informacji np. schematów, zdjęć preparatów oraz realizacja działań praktycznych (poziom modeli symbolicznych). Na lekcjach biologii uczniowie zamiast oglądać rzeczy, modele, eksperymenty sami je wykonują, gromadzą niezbędne zbiory, prowadzą obserwacje.
4. Zasada świadomej aktywności polega na takim organizowaniu i realizowaniu procesu nauczania-uczenia się przez nauczyciela, aby uczniowie mieli świadomość celów kształcenia i byli odpowiednio zmotywowani do osiągnięcia pozytywnych wyników uczenia się.
 - Zastosowanie: aktywne uczestnictwo uczniów w działaniach podejmowanych podczas lekcji (eksperymenty, zajęcia laboratoryjne), odwoływanie się do doświadczeń życiowych, potrzeb i zainteresowań poznawczych uczniów, stosowanie pozytywnej motywacji do nauki i uświadamianie uczniom ich postępów, poprzez metody aktywizujące zachęcanie uczniów do samodzielnego zdobywania wiedzy, myślenia i działania.
 5. Zasada indywidualizacji zakłada istnienie systemu zindywidualizowanych sposobów współdziałania nauczyciela i ucznia, np. indywidualne tempo uczenia się, zróżnicowane potrzeby edukacyjne. Dobra znajomość uczniów, poziomu ich rozwoju i możliwości, pozwala nauczycielowi na dostosowanie treści i wymagań przedmiotowych oraz pracę z całą klasą i indywidualnie z uczniami.
 - Zastosowanie: samodzielny wybór sposobu pracy z instrukcją (od doświadczenia do teorii lub odwrotnie), opracowywanie indywidualnych planów czynności złożonych (poziom poznania zmysłowego i struktur teoretycznych).
 6. Zasada przystępności zakłada stopniowanie trudności, oznacza konieczność dostosowania materiału nauczania, metod kształcenia i środków dydaktycznych do poziomu rozwoju i możliwości psychofizycznych uczniów. Zastosowanie tej zasady w procesie dydaktycznym jest ważne dla uczniów z indywidualnymi potrzebami edukacyjnymi, dla których nauczyciel organizuje i planuje środowisko uczenia się uwzględniające indywidualne predyspozycje ucznia i proponuje takie działania, którym uczeń będzie mógł sprostać.
 - Zastosowanie: uwzględnianie różnic w tempie pracy i stopniu zaawansowania poszczególnych uczniów, rozpoczynanie realizacji treści nauczania od tych znanych i bliskich uczniowi i przechodzenie od tego, co jest dla niego łatwiejsze, do tego, co trudniejsze.

Wszystkie omówione zasady powiązane są z holistycznym i konstruktywistycznym modelem kształcenia przyjętym zarówno w programie *Biologia dla każdego* (zakres podstawowy) M. Miszczak, jak i w programach J. Gałuszki (zakres podstawowy i rozszerzony).

Holistyczne podejście do uczenia się zakłada przygotowanie ucznia do życia we współczesnym świecie, a więc rozwija różnorodne umiejętności służące do zdobywania

i przetwarzania wiedzy, kształtuje umiejętność uczenia się i wyrabia poczucie odpowiedzialności za własną naukę. Uczniowie na lekcjach biologii zamieniają się w badaczy, uczą się współpracy w grupie i krytycznego myślenia. (Gałuszka2019b: 5).

Według założenia konstruktywistycznego „uczeń występuje w roli badacza i inspirowany przez nauczyciela, korzystając z różnych źródeł informacji, tworzy nową wiedzę. Nauczyciel tak kieruje procesem dydaktycznym na lekcji, że nie skupia się na przekazywaniu wiedzy, lecz pomaga w jej odkrywaniu, stwarza przyjazną atmosferę i preferuje pracę grupową nad indywidualną, wykorzystując wszystkie strategie i techniki aktywnego uczenia” (Gałuszka2019b: 6).

Pięć etapów przebiegu procesu nauczania według modelu konstruktywistycznego to:

1. orientacja i rozpoznawanie wiedzy;
2. ujawnienie przed-wiedzy i doświadczeń ucznia;
3. restrukturyzacja, czyli rekonstrukcja wiedzy;
4. zastosowanie nowej wiedzy, nowych informacji, umiejętności w różnych sytuacjach i kontekstach;
5. samorefleksja ucznia dotycząca zmian w jego dotychczasowej wiedzy.

Z konstruktywizmem powiązane są wszystkie zasady nauczania.

- Zasada naukowości – uczeń, którego ciekawość została wstępnie rozbudzona w fazie przygotowania eksperymentu, w dalszej kolejności może zweryfikować hipotezy naukowe w podjętych przez siebie działaniach, rekonstruując swoją wiedzę i dokonując autoewaluacji (świadomość osiągnięcia celów).
- Zasada systematyczności – w procesie uczenia się uczeń uruchamia wcześniej zdobytą wiedzę, aby móc wzbogacić ją o nowe treści.
- Zasada pogłębienia – wiąże się z działaniami praktycznymi, a więc zastosowaniem nowej wiedzy w różnych sytuacjach i kontekstach.
- Zasada świadomej aktywności – przez odwołanie do sfery wyobraźniowej i wpływ na motywację wewnętrzną jest powiązana zarówno z etapem zaciekawienia oraz uruchomienia przed-wiedzy, jak i z samym działaniem prowadzącym do rekonstrukcji wiedzy.
- Zasada indywidualizacji – pomaga uczniom dopasować proces samodzielnej konstrukcji nowej wiedzy według ich potrzeb i możliwości.
- Zasada przystępności – umożliwia uczniom kształtowanie właściwej motywacji do pracy, a wykonywanie zadań dostarcza satysfakcji i buduje pozytywną samoocenę. Stosowanie tej zasady jest niezmiernie ważne w edukacji włączającej, dlatego zostanie szerzej omówione w rozdziale VI.

2.2. Wybrane strategie i metody nauczania

Ustaliwszy, jakie zasady nauczania będą przyświecać nauczycielowi w realizacji celów kształcenia i treści nauczania, dobiera on odpowiednie strategie, metody i techniki nauczania-uczenia się.

2.2.1. Strategie nauczania

Strategia nauczania stanowi pewien zespół metod i środków stosowanych w procesie dydaktycznym dla zwiększenia jego skuteczności. Wśród strategii nauczania i uczenia

się przedmiotów przyrodniczych uwzględniających zróżnicowane potrzeby edukacyjne uczniów wyróżnia się (za: Pietrza, Potyrała i Walosik 2015):

1. strategię asymilacyjno-refleksyjną, która prowadzi do percepcji informacji przez aktywne wykonywanie czynności (zastosowano ją w scenariuszach *Jakie są funkcje skóry i sposoby higieny?* oraz *Wygrać z wirusem, czyli o tym, w jaki sposób organizm człowieka nabywa odporność dołączonych do poradnika*);
2. strategię pragmatyczno-komunikacyjną, polegającą na poszukiwaniu pomysłów do praktycznego wykorzystania teorii (zastosowano ją w scenariuszach *Komórka eukariotyczna – doskonale funkcjonująca fabryka* oraz *Organizmy modyfikowane genetycznie – szansa czy zagrożenie?* dołączonych do poradnika);
3. strategię obserwacyjno-eksperymentalną, opartą na dostrzeganiu i definiowaniu problemów oraz odkrywaniu rzeczywistości poprzez eksperymenty (zastosowano ją w scenariuszu *Jak zmienia się korzeń w trakcie wzrostu rośliny?* dołączonym do poradnika);
4. strategię emocjonalno-empiryczną, która prowadzi do percepcji informacji przez przeżywanie i doświadczanie oraz autorefleksję.

Strategiom tym przypisuje się określone metody i techniki nauczania. Ich dobór zależy m.in. od potrzeb i możliwości edukacyjnych uczniów. Przykładowo, jeśli w zespole klasowym są uczniowie z trudnościami w uczeniu się, w wyborze strategii nauczania powinno się uwzględnić znaczną męczliwość uczniów powodowaną monotonią wykonywanych czynności, a więc sprawdzi się w pracy z nimi strategia asymilacyjno-refleksyjna bądź emocjonalno-empiryczna. Wybierając strategię obserwacyjno-eksperymentalną, należy pamiętać o uczniach, którzy mogą mieć problemy manualne, np. przy wykonywaniu preparatów mikroskopowych, konstruowaniu aparatury badawczej oraz przy wykonywaniu rysunków spod mikroskopu ze względu na występujące u nich zaburzenia funkcji wzrokowo-przestrzennych. Z kolei jeśli w klasie są uczniowie z nadpobudliwością, cechujący się gorszym zapamiętywaniem i problemami z koncentracją, stosując częstą na lekcjach biologii strategię obserwacyjno-eksperymentalną, należy zwrócić uwagę, że mogą oni mylić kolejność punktów instrukcji do wykonywanej obserwacji lub doświadczenia, szybko i niedokładnie rozwiązywać zadania, mieć problemy z dłuższym skupieniem uwagi na eksperymencie lub obserwacji oraz problemy w stosowaniu powtórzeń niezbędnych w procedurze badawczej.

Aranżując przestrzeń edukacyjną w sali lekcyjnej podczas obserwacji i eksperymentów, nauczyciel powinien zapewnić sobie łatwy dostęp do miejsca pracy takiego ucznia, by móc mu towarzyszyć i monitorować wykonywanie zadań. W pracy z uczniami nadpobudliwymi, mającymi problemy z koncentracją, należy unikać zbyt długich faz lekcji prowadzonych metodą podającą.

Obecnie rola nauczyciela koncentruje się na wsparciu – zarówno adaptacyjnym, jak i behawioralnym – uczniów ze SPE. Rola ta może być szczególnie ważna ze względu na potrzebę interwencji w zakresie podstawowych zachowań ucznia, zbieranie danych o jego zachowaniu i zarządzanie tym zachowaniem. Nauczyciel powinien zadbać o odpowiednie wykształcenie w zakresie pracy z uczniami ze SPE, np. w formie kursów organizowanych przez ośrodki metodyczne lub uczelnie wyższe. Własna refleksja, kultura nauczania i uczenia się, kultura osobista i wrażliwość to niezbędne składniki kompetencji społecznych nauczyciela.

Jedną ze strategii nauczania przedmiotów przyrodniczych pozwalającą na rozpoznanie sposobu uczenia się uczniów jest strategia oparta na dociekaniach uczniów i stawianiu przez nich pytań (ang. *Inquiry Based Science Education* – IBSE). Termin ten ogólnie oznacza proces uzyskiwania informacji przez dochodzenie, często prowadzone osobiście i dobrowolnie przez ucznia, który chce poznać dane zjawisko przyrodnicze. Strategia ta obejmuje badanie problemu, poszukiwanie wiedzy, myślenie krytyczne, dokonywanie obserwacji, zadawanie pytań, przeprowadzanie eksperymentów i wyciąganie wniosków. Dzieje się tak poprzez próby, eksperymentowanie, testowanie i poszukiwanie informacji. Więcej o strategii IBSE piszemy w dalszej części poradnika.

2.2.2. Metody nauczania

Jak wskazuje Krzysztof Kruszewski „czynności nauczyciela, dzięki którym wprowadza on do lekcji wiadomości i kieruje ich obiegiem, mogą toczyć się według rozmaitych wzorców; najbardziej typowe wzorce noszą nazwę metod nauczania” (2004: 186). Mimo że współcześnie częściej mówi się o metodach uczenia się niż nauczania, w procesie dydaktycznym uczestniczy zarówno nauczyciel, jak i uczeń, więc należy przyjąć, że nauczyciel stosuje metody ułatwiające uczniowi uczenie się.

Stosownie do wymienionych wcześniej strategii nauczania można wymienić następujące, właściwe im metody i techniki nauczania, dobrane do III etapu edukacyjnego i specyfiki przedmiotu, jakim jest biologia.

1. Strategia asymilacyjno-refleksyjna:

- metody: dyskusja, debata, wywiad, praca z różnymi źródłami informacji, pokaz, metoda laboratoryjna, nauczanie wyprzedzające, *learning by teaching* (uczenie przez nauczanie);
- techniki: techniki argumentacji w debacie naukowej, prezentacja multimedialna, prezentacje posterowe, tworzenie baz danych, kategoryzacja pojęć (poker kryterialny), burza mózgów, metaplan, mapy myśli, WebQuest, kula śnieżna.

2. Strategia pragmatyczno-komunikacyjna:

- metody: praca z różnymi źródłami informacji, pokaz, wykład, projekt, prezentacja/referat, dyskusja na portalach społecznościowych, modelowanie;
- techniki: WebQuest, e-portfolio, blogi, vlogi, symulacja i animacja, burza mózgów, World Café, mapy myśli, analiza SWOT (od ang. *strengths, weaknesses, opportunities, threats*), poker kryterialny, metaplan, kula śnieżna, modele dydaktyczne.

3. Strategia obserwacyjno-eksperymentalna:

- metody: eksperymentarium, metoda laboratoryjna;
- techniki: tworzenie podcastów, e-portfolio, modelowanie.

4. Strategia emocjonalno-empiryczna:

- metody: studium przypadku, metoda laboratoryjna, gry dydaktyczne;
- techniki: tworzenie albumów, poker kryterialny, *jigsaw*, krzyżówki, burza mózgów, World Café, mapy myśli, modele dydaktyczne.

Zarówno w podstawie programowej biologii dla III etapu edukacyjnego, jak i w programach nauczania i scenariuszach lekcji Gałuszki (poziom podstawowy

i rozszerzony) i Miszczak (poziom podstawowy) zaleca się nauczycielom zachęcanie uczniów do rozwiązywania problemów natury biologicznej metodami naukowymi, stawianie hipotez i ich weryfikowanie, analizowanie wyników eksperymentów czy doświadczeń z użyciem podstawowych parametrów statystycznych, a także dyskusowanie o nich. Na lekcjach biologii w szkole ponadpodstawowej należy ograniczyć stosowanie metod podających i przejść do kształcenia poszukującego, pracując głównie metodami problemowymi i laboratoryjnymi, prowadząc obserwacje, doświadczenia i eksperymenty biologiczne.

Metoda laboratoryjna

W nauczaniu przedmiotów przyrodniczych to najcenniejsza z metod, wpływająca na poszerzanie wiedzy i rozwój umiejętności badawczych oraz na sferę emocjonalną uczniów. Ułatwia zrozumienie mechanizmów rządzących budową organizmu oraz jego zachowaniem i interakcjami z otoczeniem podczas badania obiektu lub zjawiska w środowisku naturalnym lub w celowo zmienionych warunkach, z możliwością powtórzenia i porównania uzyskanych wyników.

W metodzie laboratoryjnej bardzo istotne jest przygotowanie uczniów do pracy badawczej:

1. określany jest cel doświadczenia i problem badawczy, formułuje się hipotezę badawczą, która zostanie potwierdzona (konfirmowana) lub odrzucona (falsyfikowana) w wyniku przeprowadzonego doświadczenia;
2. planowane jest doświadczenie, podczas którego uczniowie:
 - a. ustalają instrukcję przeprowadzenia eksperymentu, uwzględniając sposób przygotowania prób badawczych i prób kontrolnych; istotne jest, aby wziąć pod uwagę odpowiednią liczbę prób;
 - b. powinni umieć odróżnić próbę badawczą od próby kontrolnej,
 - c. powinni zrozumieć, że przeprowadzenie próby kontrolnej jest niezwykle istotne dla poprawności wnioskowania na późniejszym etapie, ponieważ jest ona wzorcem, do którego porównuje się wyniki otrzymane w próbie badawczej;
3. ustalane są odpowiednie sposoby dokonywania pomiarów, biorąc pod uwagę:
 - a. jaki parametr ma zostać zmierzony;
 - b. jak często należy mierzyć wybrany parametr;
 - c. jakim narzędziem mierniczym dokonamy pomiarów;
4. przeprowadzane jest doświadczenie, z którego wyniki zbierane są w postaci fotografii, tabel, opisów, wykresów lub rysunków (wykorzystanie fotografii cyfrowej, arkuszy kalkulacyjnych, edytorów do obróbki graficznej);
5. na podstawie wyników formułowane są wnioski, które pozwalają zweryfikować hipotezę badawczą.

Wszystkie działania powinny być przemyślane i celowe, a wyniki odpowiednio notowane i podsumowane. W prawidłowym kształtowaniu umiejętności badawczych uczniów istotne jest, aby uczeń umiał odróżnić doświadczenia od obserwacji oraz od pokazu będącego ilustracją omawianego zjawiska, a także znał procedury badawcze.

Obserwacja to metoda prowadząca do uzyskania szczegółowych informacji o przedmiocie badania: budowie organizmów, ich zachowaniu, danych zjawiskach bądź procesach. W tej metodzie badacz w żaden sposób nie wpływa na przedmiot badania.

Wprowadzając metodę laboratoryjną, nauczyciel może zaproponować uczniom zapoznanie się z e-materiałem na ZPE [Mikroskop i lupa w obserwacjach biologicznych](#) (dostęp 14.05.2023), a podczas nauczania zdalnego wykorzystanie e-materiałów z serii *Wirtualny mikroskop*. Każdy materiał zawiera pięć sekcji.: 1. Wprowadzenie, 2. Przeczytaj, 3. Symulacja interaktywna I, 4. Symulacja interaktywna II, 5. Dla nauczyciela. Sekcja Przeczytaj przygotowuje uczniów do dokonania obserwacji: zawiera opis (instrukcję) wykonania zawartych w e-materiale preparatów mikroskopowych oraz informacje wskazujące, na co uczniowie szczególnie powinni zwrócić uwagę podczas przeprowadzania obserwacji. W sekcji Symulacja interaktywna znajdują się aplikacje symulujące działanie mikroskopu (wirtualne mikroskopy). Umożliwiają one zmianę powiększenia obiektywu i przesunięcie pola widzenia, dzięki czemu uczniowie mogą dokładnie obejrzeć cały preparat.

Przykładowe e-materiały z zastosowaniem wirtualnego mikroskopu:

- [Wirtualny mikroskop. Krew](#) (dostęp 14.05.2023);
- [Wirtualny mikroskop. Łodyga](#) (dostęp 14.05.2023);
- [Wirtualny mikroskop. Tkanka mięśniowa](#) (dostęp 14.05.2023).

Odrębną kategorię mediów umożliwiających pracę metodą laboratoryjną w warunkach pracy zdalnej (i nie tylko) stanowią wirtualne laboratoria. Przykładowo, w sekcji *Wirtualne laboratorium* (WL-S) w e-materiale [Świat w kropli wody](#) (dostęp 14.05.2023) uczniowie mogą samodzielnie przygotować preparat z hodowli sianowej pantofelka.

Inne przykłady doświadczeń zawarte są na Zintegrowanej Platformie Edukacyjnej w e-materiałach, których medium bazowe to wirtualne laboratoria (WL). Dostępne są dwa typy wirtualnych laboratoriów:

- WL-I, w którym uczeń wykonuje doświadczenie na podstawie instrukcji, a jego celem jest rozwiązanie problemu badawczego i weryfikacja postawionej wcześniej hipotezy badawczej;
- WL-S, w którym uczeń rozwiązuje problem naukowy i weryfikuje hipotezę badawczą przeprowadzonego doświadczenia samodzielnie (bez instrukcji) i na podstawie wcześniej zdobytej wiedzy.

Wirtualne laboratoria stwarzają uczniom możliwość samodzielnego wykonywania doświadczeń i formułowania na ich podstawie ogólnych wniosków. Są cennym narzędziem, zwłaszcza gdy trudno wykonać dane doświadczenie w tradycyjnym laboratorium, np. ze względu na nauczanie zdalne, bezpieczeństwo i higienę pracy, ograniczenia finansowe, czasowe lub liczebność klasy.

Za pomocą metody laboratoryjnej kształtowane są następujące kompetencje kluczowe:

- rozumienia i tworzenia informacji – poprzez możliwość analizowania różnorodnych źródeł informacji w celu sprawdzenia tego, co jest już znane oraz informacji uzyskanych;

- matematyczne oraz w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii – gdy uczeń dokonuje pomiarów, analizuje dane statystyczne, korzysta ze sprzętu laboratoryjnego lub sam go przygotowuje/projektuje;
- cyfrowe – podczas wykorzystania programów i aplikacji IT;
- kompetencje osobiste, społeczne i w zakresie umiejętności uczenia się;
- kompetencje w zakresie przedsiębiorczości.

Dostosowanie metody laboratoryjnej do zróżnicowanych potrzeb edukacyjnych uczniów:

- układ stolików i sprzętu laboratoryjnego powinien umożliwić uczniom z niesprawnościami ruchowymi swobodny do nich dostęp;
- zespoły badawcze powinny być tak dobrane, by uczniowie ze SPE mogli liczyć na pomoc innych osób;
- uczniowie niedowidzący powinni otrzymać instrukcję wykonania obserwacji lub doświadczenia napisaną większą czcionką lub w formie elektronicznej;
- uczniom niedosłyszącym należy zapewnić miejsca w pobliżu nauczyciela i z dala od źródeł hałasu (np. okno) oraz przygotować wydrukowaną instrukcję;
- uczniowie zdolni lub szczególnie zainteresowani tematem mogą samodzielnie przed zajęciami przygotować instrukcję wykonania obserwacji lub doświadczenia;
- uczniowie z zaburzeniami zachowania, problemami z koncentracją, z zaburzeniami ze spektrum autyzmu powinni mieć jasno określone obowiązki i należy im zapewnić warunki do pracy z ograniczeniem niepotrzebnych dodatkowych bodźców słuchowych lub wzrokowych.

Zalety metody laboratoryjnej:

- motywuje uczniów do pracy;
- sprzyja rozwojowi intelektualnemu uczniów;
- pozwala uczniom uwierzyć we własne możliwości;
- kształtuje zainteresowania badawcze i zainteresowanie nauką.

Ograniczenia:

- bywa czasochłonna (w warunkach stacjonarnych niekiedy jedno doświadczenie wymaga kilku jednostek lekcyjnych);
- trudna do przeprowadzenia w licznej klasie, dlatego wymaga zaplanowania przydziału poszczególnych procedur badawczych;
- wymaga odpowiedniej aranżacji przestrzeni lekcyjnej – odpowiedniego sprzętu i wyposażenia pracowni oraz stanowisk do przeprowadzania doświadczeń i obserwacji.

Przykładowe scenariusze:

- J. Gałuszka, *Czy rośliny płaczą?* (zakres rozszerzony; PDF, 496 kB; dostęp 14.05.2023);
- J. Gałuszka, *Jak niektóre czynniki wpływają na intensywność fotosyntezy?* (zakres rozszerzony; PDF, 495 kB; dostęp 14.05.2023);
- M. Miszczak, *Zasady prowadzenia obserwacji i badań biologicznych* (zakres podstawowy; PDF, 382 kB; dostęp 14.05.2023);
- J. Gałuszka, *Czy kości człowieka są tylko twarde?* (zakres podstawowy; PDF, 919 kB; dostęp 14.05.2023);

- J. Gałuszka, *Budowa i rola białek występujących w organizmach* (zakres rozszerzony; PDF, 495 kB; dostęp 14.05.2023);
- J. Gałuszka, *Mechanizm działania układu oddechowego człowieka* (zakres rozszerzony; PDF, 495 kB; dostęp 14.05.2023), doświadczenie dla uczniów ze SPE;
- J. Gałuszka, *W jaki sposób pobudzimy kiełkowanie nasion?* (zakres rozszerzony; PDF, 495 kB; dostęp 14.05.2023).

IBSE (ang. *Inquiry-Based Science Education*)

Strategia IBSE, czyli uczenie się przedmiotów przyrodniczych przez odkrywanie, angażuje uczniów w proces uczenia się tak, aby samodzielnie stawiali pytania, formułowali hipotezy, badali, a następnie wyciągali wnioski. Strategia ta bliska jest klasycznej strategii problemowej oraz obserwacyjno-eksperymentalnej i wiąże się z kształceniem myślenia naukowego. Uczniowie dzięki metodzie opartej na dociekaniu, uczą się efektywnie, gdy odgrywają aktywną rolę w szkolnym badaniu naukowym i praktykują to, czego się nauczyli. Wśród metod realizowanych w strategii IBSE wymienia się: symulację, modelowanie, projekt, pokaz, pracę laboratoryjną i obserwację (eksperymenty, badania terenowe).

Jak pisze Elżbieta Szedzianis w poradniku *Kształcenie myślenia naukowego uczniów w ponadpodstawowej edukacji przyrodniczej*, „rozwijanie kompetencji myślenia naukowego (...) sprzyja wykorzystaniu naukowego podejścia do identyfikowania i rozwiązywania problemów w życiu codziennym. Pomaga zdobyć doświadczenie w wyszukiwaniu i korzystaniu z różnych źródeł informacji, ale przede wszystkim polega na prowadzeniu odpowiedniej selekcji i krytycznej analizy dostępnych wiadomości. Rozwija zdolności: korzystania z nowoczesnych technologii, samoedukacji, zdobywania merytorycznie poprawnej wiedzy i inspirowanie młodych ludzi do poznawania świata” (Szedzianis 2017: 4).

Metody związane ze strategią IBSE kształtują kompetencje kluczowe powiązane z metodą laboratoryjną, szczególnie kompetencje cyfrowe, gdy do gromadzenia i analizowania wyników badań uczniowie wykorzystują arkusze kalkulacyjne (tabele, wykresy), fotografię cyfrową i oprogramowanie do jej przetwarzania, dodatkowo kompetencje obywatelskie mające wpływ na wzrost świadomości uczniów dotyczących np. zmian klimatu w wymiarze globalnym.

Dostosowanie metody do zróżnicowanych potrzeb edukacyjnych uczniów:

- układ stolików i dostęp do sprzętu powinien umożliwić uczniom podczas rozważania problemów widzieć się i swobodnie wymieniać poglądami, spostrzeżeniami i informacjami;
- należy wziąć pod uwagę potencjały uczniów i zbudować zespoły tak, aby były zróżnicowane pod względem możliwości poszczególnych osób; w takiej sytuacji uczniowie zdolni mogą służyć pomocą osobom z trudnościami w nauce (tutoring rówieśniczy);
- odkrywanie przez dociekanie daje wszystkim uczniom, w tym również ze SPE, możliwość przedstawienia swoich pomysłów oraz rozwiązań problemów bez narażania się na krytykę – w fazie twórczej pomysły nie są oceniane;
- uczniowie uzdolnieni, potrzebujący wyzwań, szczególnie zainteresowani danym zagadnieniem mogą się wykazać dzięki analizie problemów, których rozwiązanie wiąże się z integracją wiedzy z wielu dziedzin;

- połączenie uczniów z deficytem uwagi oraz uczniów bardzo systematycznych i opanowanych emocjonalnie przynosi w tej metodzie bardzo dobre rezultaty: ci pierwsi mogą szybciej zaproponować rozwiązania, ale to ci drudzy łatwiej przeanalizują je pod kątem przydatności.

Zalety strategii IBSE:

- uczy krytycznego, twórczego myślenia;
- zachęca do samodzielnego stawiania hipotez;
- naśladuje metodę naukową;
- kształci umiejętności społeczne uczniów (komunikacja, współdziałanie);
- uczy analizy i selekcji danych.

Ograniczenia:

- pytania stawiane przez uczniów mogą nieść pewne ryzyko, np. nienaukowości, błędnych założeń, niedostatecznych wniosków.
- zbyt szczegółowe instrukcje do zadań mogą osłabiać rozwój umiejętności swobodnego dociekania i odkrywania bądź zdolności argumentowania i wydawania osądów dotyczących różnych koncepcji.

W treściach nauczania – wymaganiach szczegółowych podstawy programowej biologii (zakres podstawowy i rozszerzony), jak również w programach nauczania M. Miszczak i J. Gałuszki zawarto obserwacje i doświadczenia, które należy przeprowadzić z uczniami podczas nauki szkolnej i można je zrealizować dzięki metodzie IBSE.

Przykładowe scenariusze:

- M. Miszczak, *W jaki sposób organizmy pozyskują energię do życia? – lekcja powtórzeniowa* (zakres podstawowy; PDF, 392 kB; dostęp 14.05.2023);
- M. Miszczak, *Jakie są zasady racjonalnego żywienia i oddziaływanie mikrobiomu na organizm człowieka?* (zakres podstawowy; PDF, 395 kB; dostęp 14.05.2023);
- M. Miszczak, *Badania diagnostyczne w profilaktyce i leczeniu chorób układu pokarmowego* (zakres podstawowy; PDF, 387 kB; dostęp 14.05.2023);
- M. Miszczak, *Różnorodność biologiczna ekosystemów naturalnych i sztucznych* (zakres podstawowy, zajęcia w terenie; PDF, 359 kB; dostęp 14.05.2023);
- J. Gałuszka, *Struktura ekosystemu w mojej okolicy* (zakres rozszerzony, zajęcia w terenie; PDF, 553 kB; dostęp 14.05.2023);
- M. Miszczak, *Jakie mogą być skutki mutacji dla osobników i populacji?* (zakres podstawowy; PDF, 406 kB; dostęp 14.05.2023);
- M. Miszczak, *Jakie są zasady działania oraz higieny wzroku i słuchu u człowieka?* (zakres podstawowy; PDF, 407 kB; dostęp 14.05.2023).

Nauczyciel, poprzez stosowanie odpowiednich form, metod i technik edukacyjnych inspirować aktywność ucznia. Autorki programów nauczania wskazują te, które ułatwiają osiągnięcie celów kształcenia i realizację treści nauczania biologii w szkole ponadpodstawowej oraz pozwalają uczniom korzystać ze swojej wiedzy, rozwijać i uzupełniać ją o nowe pojęcia, fakty i najnowsze osiągnięcia nauki. Zaprezentowane w poradniku metody nauczania stanowią rozszerzenie wskazanych w programach nauczania.

Wykład

Ze względu na swój podający i nieangażujący ucznia charakter w ostatnich latach wykład jako metoda nauczania stopniowo tracił na popularności. Jednak dobrze przygotowany prelegent, który wzbogaci swoje wystąpienie np. o materiały audiowizualne i pytania pobudzające do aktywnego słuchania, jest w stanie zaangażować słuchaczy. Przykładem mogą być popularne wykłady typu TED dostępne w zasobach internetowych. Wzbogacenie wykładu o prezentację przygotowaną w programach Power Point lub Prezi, stawianie pytań i dopuszczanie możliwości odpowiedzi z sali lub zachęcanie uczniów do zadawania pytań sprawi, że będzie to metoda aktywizująca. Można sięgnąć po nowe narzędzia i wykorzystać aplikacje pozwalające na szybkie zebranie opinii słuchaczy i natychmiastowe zwizualizowanie ich w postaci graficznej (np. [Mentimeter](#), [Kahoot](#); dostęp 14.05.2023). Szczególnie godne polecenia jest stosowanie tych aplikacji podczas wykładów prowadzonych online.

Jako metoda nauczania wykład przydaje się przede wszystkim do przekazywania treści nowych i skomplikowanych. Może być stosowany jako wprowadzenie do tematów trudnych, które będą rozwijane na kolejnych lekcjach ćwiczeniowych, albo stanowić podsumowanie i usystematyzowanie zagadnień z danego działu. Czas trwania wykładu nie powinien podczas lekcji szkolnej przekraczać 20 minut. W prezentacji można posłkować się zdjęciami i symulacjami dostępnymi na ZPE.

Metoda wykładu przyczynia się w szczególności do kształtowania u uczniów umiejętności wyrażania, identyfikowania, rozumienia, tworzenia i interpretowania pojęć, uczuć, faktów i opinii w mowie i piśmie, przy wykorzystaniu obrazów, dźwięków i materiałów cyfrowych we wszystkich dziedzinach i kontekstach oraz rozumienia informacji słownej i pisanej wyrażonej językiem przedmiotu, uwzględniającej interdyscyplinarność w procesie kształcenia.

Dostosowanie metody wykładu do zróżnicowanych potrzeb edukacyjnych uczniów:

- uczniowie zdolni i szczególnie zainteresowani tematem mogą samodzielnie przygotować i przedstawić wykład na lekcji odwróconej;
- uczniowie niedosłyszający, niedowidzący i z zaburzeniami koncentracji powinni otrzymać treść wykładu w formie drukowanej lub elektronicznej;
- uczniowie z zaburzeniami zachowania mogą być pomocnikami w trakcie prezentowania wykładu i wyświetlać na tablicy multimedialnej ilustracje, co pozwoli im rozładować napięcie, a także skupić się na zadaniu.

Zalety metody wykładu:

- w stosunkowo krótkim czasie można przekazać dużą porcję wiedzy;
- raz dobrze przygotowany może być powtarzany wielokrotnie;
- nie wymaga przygotowania dużej liczby materiałów pomocniczych;
- pozwala usystematyzować wiadomości;
- może być stosowany w dużej grupie uczniów.

Ograniczenia:

- jeśli będzie nadużywany jako metoda prowadzenia lekcji, może spowodować wtórny brak zainteresowania biologią, która jest przedmiotem eksperymentalnym;

- ryzyko wystąpienia ograniczeń w zaangażowaniu wszystkich uczniów;
- nauczyciel powinien dobrać środki wizualne, tempo przekazu oraz czas trwania wykładu do potrzeb i możliwości uczniów.

Przykłady zagadnień realizowanych metodą wykładu: przebieg procesów metabolicznych (fotosynteza, oddychanie); ewolucja układów u bezkręgowców i kręgowców; tendencje ewolucyjne w procesach rozmnażania się roślin; techniki inżynierii genetycznej; biotechnologia molekularna.

Przykładowe scenariusze:

- J. Gałuszka, *Anatomia stresu i depresji* (zakres rozszerzony; PDF, 496 kB; dostęp 14.05.2023);
- J. Gałuszka, *Percepcja i profilaktyka mojej skóry* (zakres rozszerzony; PDF, 496 kB; dostęp 14.05.2023).

Dyskusja

W czasie dyskusji nauczyciel organizuje pracę uczniów i kieruje nią w taki sposób, aby każdy uczeń brał czynny udział w rozwiązywaniu problemu. Dyskusja, niezależnie od jej rodzaju, zasadniczo przebiega w następujących etapach:

1. określenie tematu dyskusji (zainicjowanie dyskusji przez postawienie pytania problemowego);
2. stawianie hipotez;
3. poszukiwanie i gromadzenie danych z różnych materiałów źródłowych, które pozwolą na zweryfikowanie hipotez (na tym etapie można zainicjować pracę w grupach);
4. zachęcanie uczniów do poszukiwań związków przyczynowo-skutkowych i czasowo-przestrzennych między faktami i zjawiskami;
5. zachęcanie uczniów do dyskusji przez zadawanie pytań typu: *co zdecydowało...? jaki skutek wywarło...? jaki był związek...? jakie zaszły zmiany...?* itp.;
6. prezentacja możliwych rozwiązań problemu i wniosków.

Dyskutując, należy pamiętać, by odnosić się tylko do faktów, nie dopuszczać do przerywania innym, nie pozwalać na zmonopolizowanie dyskusji przez grupę uczniów. Można niektórych uczniów poprosić o obserwację i wypełnianie arkusza obserwacji dyskusji, który zostanie wspólnie omówiony na zakończenie lekcji (np. poszczególnym dyskutantom przyznawane są punkty, które można przełożyć na oceny szkolne z aktywności lekcyjnej) – taki rodzaj dyskusji nazywamy dyskusją punktowaną, jest doskonałą metodą kształtowania i rozwijania umiejętności dyskusowania. Obserwacja uczniów przez uczniów, czyli dyskusja metodą akwariów (w której następuje zmiana ról w kolejnych dyskusjach, a po jej zakończeniu omówienie obserwowanych zachowań), jest momentem bezpiecznego przygotowania się do ról dyskutantów na większych, pozaszkolnych forach publicznych.

Uczniowie mogą filmować swoje dyskusje, montować je za pomocą oprogramowania do montażu filmów i udostępniać innym uczniom albo samodzielnie analizować, aby doskonalić się w sztuce argumentacji.

Wyróżniamy następujące rodzaje dyskusji:

- dyskusja swobodna – biorą w niej udział wszyscy uczniowie, z których każdy niezależnie przygotowuje się do dyskusji i każdy może reprezentować dowolne stanowisko wobec problemu na równych prawach, respektując wcześniej przyjęte zasady dyskusji;
- dyskusja za i przeciw – można ją przeprowadzić w kilku wariantach: wariant 1 – uczniowie, przygotowując się do dyskusji, poszukują argumentów zgodnie ze swoim stanowiskiem w danej sprawie i podczas lekcji są uczestnikami grupy reprezentującej określony pogląd; wariant 2 – uczniowie przygotowują argumenty zarówno za, jak i przeciw określonej tezie, przed rozpoczęciem dyskusji następuje losowanie grup i każdy uczeń staje się członkiem grupy reprezentującej stanowisko zgodne lub niezgodne z jego poglądem na daną sprawę;
- dyskusja panelowa (z podziałem na role) – w pierwszym etapie biorą w niej udział przygotowane osoby (uczniowie przygotowują się przed zajęciami, znając wcześniej tezy dyskusji, i stają się ekspertami), które wygłaszają swoje kwestie, poglądy, stanowiska; w drugim etapie włączają się inne osoby (słuchacze) i zadają pytania ekspertom uczestniczącym w panelu;
- dyskusja według metaplanu – metaplan jest doskonałą techniką uporządkowania dyskusji, której rezultaty przedstawia się w formie graficznej. Prowadzący formułuje problem, rozdaje uczniom samoprzylepne karteczki w czterech różnych kolorach i prosi o sformułowanie krótkich odpowiedzi na cztery zasadnicze pytania: Jak jest? Jak powinno być? Dlaczego nie jest tak jak powinno? Co mogę zrobić w tej sprawie? Uczniowie nakleją karteczki z odpowiedziami na arkusz papieru według ustalonego wcześniej schematu, np. dyskutanci porządkują odpowiedzi poszczególnych członków grupy przez przyklejanie karteczek zawierających podobne odpowiedzi. Po tym następuje omówienie najczęściej pojawiających się odpowiedzi na temat stanu obecnego, przyczyn, skutków i sposobów rozwiązania problemów.

Każdy rodzaj dyskusji wpływa na kształtowanie kompetencji kluczowych, szczególnie tych związanych z umiejętnością uczenia się, rozumienia i tworzenia informacji, w zakresie nauk przyrodniczych, kompetencji cyfrowych i obywatelskich. Uczeń, przygotowując się do dyskusji, zbiera informacje, analizuje posiadaną i zdobytą z różnych źródeł (w tym cyfrowych) wiedzę przyrodniczą, buduje pytania i odpowiedzi, a co najważniejsze zdobywa umiejętność prezentowania się i kultury argumentowania.

Dostosowanie metody dyskusji do zróżnicowanych potrzeb edukacyjnych uczniów:

- osoby, które mają problem z wystąpieniami publicznymi, nie powinny być zmuszane do zabierania głosu podczas dyskusji, ale mogą przygotować przed zajęciami nagranie ze swoją argumentacją i udostępnić je nauczycielowi lub odtworzyć je w trakcie dyskusji;
- podczas dyskusji panelowej uczniowie zdolni lub szczególnie zainteresowani tematem mogą pełnić funkcję ekspertów;
- podczas dyskusji należy zwrócić uwagę na uczniów z deficytem słuchu oraz problemami z koncentracją i upewnić się, że rozumieją przedstawiony problem; powinni także mieć więcej czasu na przygotowanie i przedstawienie swoich argumentów.

Zalety metody dyskusji:

- uczy argumentowania i prezentowania własnego stanowiska;
- mobilizuje do poszukiwania większej liczby argumentów w materiałach źródłowych;
- uczy wyszukiwania informacji w różnorodnych źródłach (m.in. stosowanie wyszukiwarek, rozmowy z ekspertami) i zasady powoływania się na źródła;
- pozwala na rozwijanie umiejętności dyskusowania z zachowaniem określonych zasad;
- aktywizuje wszystkich uczniów w klasie;
- jeśli powstaje zapis graficzny dyskusji w postaci metaplanu, to pozwala na powrót do niej w innym czasie;
- zapis graficzny w postaci metaplanu porządkuje dyskusję.

Ograniczenia:

- w grupach początkujących mogą zdarzać się problemy w prawidłowym przebiegu dyskusji, np. kilku uczniów może ją zdominować, a pozostali być nieaktywni, może nastąpić odejście od tematu lub zapanować chaos dyskusyjny (dlatego należy przestrzegać ścisłych reguł dyskusji);
- nauczyciel może mieć problemy w moderowaniu dyskusji i jednoczesnym słuchaniu oraz ocenianiu poprawności merytorycznej argumentów prezentowanych przez uczniów;
- zapis graficzny w postaci metaplanu wymaga materiałów biurowych w dużej ilości (karteczki samoprzylepne w czterech kolorach dla każdego ucznia);
- wymaga dużo czasu, zdarza się, że jedna jednostka lekcyjna jest niewystarczająca, dlatego też zaleca się stosowanie tych metod w trakcie bloku dwóch lekcji lub zajęć pozalekcyjnych, kół zainteresowań, obozów naukowych.

Przykłady zagadnień realizowanych metodą dyskusji:

- tłuszcze roślinne są zdrowsze niż tłuszcze zwierzęce; zapobieganie zmianom klimatycznym zależy od każdego z nas; działalność człowieka szansą czy zagrożeniem dla bioróżnorodności; zachowanie zdrowia zależy od racjonalnego odżywiania się.

Przykładowe scenariusze:

- M. Miszczak, *Argumenty „za” i „przeciw” stosowania biotechnologii molekularnej – lekcja powtórzeniowa* (dyskusja za i przeciw, zakres podstawowy rozszerzony; PDF, 358 kB; dostęp 14.05.2023);
- J. Gałuszka, *Debata nad GMO i organizmami transgenicznymi* (dyskusja za i przeciw, zakres rozszerzony rozszerzony; PDF, 496 kB; dostęp 14.05.2023);
- J. Gałuszka, *Początki myśli ewolucyjnej* (dyskusja panelowa, zakres rozszerzony rozszerzony; PDF, 496 kB; dostęp 14.05.2023);
- J. Gałuszka, *O konsekwencjach zaburzeń hormonalnych* (dyskusja panelowa, zakres podstawowy rozszerzony; PDF, 916 kB; dostęp 14.05.2023);
- M. Miszczak, *Znaczenie badań diagnostycznych dla profilaktyki i wykrywania chorób w organizmie człowieka* (zakres podstawowy rozszerzony; PDF, 412 kB; dostęp 14.05.2023);
- J. Gałuszka, *Czy kości człowieka są tylko twarde?* (zakres podstawowy rozszerzony; PDF, 919 kB; dostęp 14.05.2023);
- J. Gałuszka, *Kiedy złamano kod genetyczny i czemu to dzisiaj służy?* (zakres rozszerzony rozszerzony; PDF, 495 kB; dostęp 14.05.2023);

- J. Gałuszka, *Ochrona gatunków ginących i zagrożonych wyginięciem* (dyskusja według metaplanu, zakres podstawowy rozszerzony; PDF, 915 kB; dostęp 14.05.2023);
- J. Gałuszka, *W jakim stopniu rozwój urbanizacji i turystyki zagraża bioróżnorodności?* (dyskusja według metaplanu, zakres rozszerzony rozszerzony; PDF, 496 kB; dostęp 14.05.2023).

Burza mózgów

Burza mózgów to metoda dyskusji rozwiązań problemów, ale też wprowadzająca do szerszego zagadnienia, na temat którego uczniowie mają już jakąś wiedzę. Wyróżnia się kilka etapów burzy mózgów:

1. sformułowanie problemu przez prowadzącego i zapisanie go na plakacie (tablicy);
2. przedstawienie pomysłów rozwiązania problemu (na zasadzie „każdy pomysł jest dobry”);
3. ocena i dyskusja nad przedstawionymi rozwiązaniami problemu;
4. wybór rozwiązania (takiego, które akceptują wszystkie osoby);
5. wprowadzenie pomysłu rozwiązania problemu w życie i weryfikacja, jak przyjęte rozwiązanie działa w praktyce.

Giełda pomysłów jest rodzajem burzy mózgów – zbiera się tylko skojarzenia dotyczące danego zagadnienia (nie koncentrując się wokół rozwiązania problemu). Ten rodzaj dyskusji sprawdza się w nauczaniu zdalnym, np. uczniowie podają skojarzenia w aplikacji Mentimeter, a nauczyciel prezentuje chmurę słów i wspólnie z uczniami omawia wyniki. Obie te techniki mogą być punktem wyjścia do stworzenia rozbudowanej mapy pojęć.

Uczniowie mogą tworzyć mapy pojęć, korzystając z narzędzi dostępnych na ZPE lub z darmowych aplikacji.

Za pomocą metody burzy mózgów i giełdy pomysłów kształtowane są szczególnie kompetencje osobiste, społeczne i w zakresie umiejętności uczenia się poprzez zdolność uczniów do określania swoich możliwości, koncentracji, radzenia sobie ze złożonością, krytycznej refleksji i podejmowania decyzji, a także zarządzania czasem i informacjami.

Dostosowanie tych metod do zróżnicowanych potrzeb uczniów:

- burza mózgów i giełda pomysłów dają wszystkim uczniom, w tym również uczniom ze SPE, możliwość przedstawienia swoich pomysłów bez narażania się na krytykę – w fazie twórczej pomysły nie są oceniane;
- uczniowie z zaburzeniami zachowania mogą zapisywać na tablicy pomysły pozostałych uczniów, a następnie je porządkować w fazie weryfikacji, co pozwoli im rozładować napięcie, a także skupić się na zadaniu.

Zalety metody burzy mózgów:

- pobudza uczniów do twórczego myślenia;
- dowartościowuje uczniów („mój pomysł też jest dobry”);
- niweluje lęki przed wypowiedzią na forum klasy;
- aktywizuje wszystkich członków grupy;
- odwołuje się do indywidualnych doświadczeń życiowych uczniów;
- uczy przedstawiania własnego zdania (własnego pomysłu).

Ograniczenia:

- jeśli problem jest źle sformułowany (lub nieadekwatny do poziomu intelektualnego grupy), mogą wystąpić trudności z generowaniem pomysłów;
- uczniowie chętnie podają pomysły rozwiązania problemu, natomiast tracą motywację do wprowadzenia rozwiązań;
- wymaga przygotowania i odpowiednich predyspozycji prowadzącego (np. panowanie nad grupą przy jednoczesnym zapisywaniu pomysłów).

Przykłady zagadnień realizowanych metodą burzy mózgów:

- Dlaczego powinniśmy stosować różne formy ochrony przyrody?
- Skąd wiemy, jak zachodzi ewolucja?
- Dlaczego mimo działania doboru naturalnego w populacji ludzkiej utrzymują się allele recesywne?
- Dlaczego wirusy szybko rozprzestrzeniają się w populacjach gospodarzy?
- Dlaczego uprawy w postaci monokultur są podatne na działanie szkodników upraw?

Przykładowe scenariusze:

- J. Gałuszka, *Budowa i rola białek występujących w organizmach* (zakres rozszerzony; PDF, 495 kB; dostęp 14.05.2023);
- J. Gałuszka, *Na czym polega transport substancji przez błony biologiczne?* (zakres rozszerzony; PDF, 495 kB; dostęp 14.05.2023);
- J. Gałuszka, *Ucho jako narząd słuchu i równowagi* (zakres podstawowy; PDF, 917 kB; dostęp 14.05.2023);
- M. Miszczak, *Zasady prowadzenia obserwacji i badań biologicznych* (zakres podstawowy; PDF, 382 kB; dostęp 14.05.2023);
- J. Gałuszka, *Protisty jako najprostsze organizmy eukariotyczne* (zakres rozszerzony; PDF, 496 kB; dostęp 14.05.2023);
- M. Miszczak, *Różnorodność biologiczna, jej zagrożenia i ochrona – lekcja powtórzeniowa* (zakres podstawowy; PDF, 384 kB; dostęp 14.05.2023).

Kula śnieżna

Kula śnieżna jest interesującą metodą dyskusji, stosowaną w trakcie poszukiwania rozwiązania problemu, tworzenia wspólnych definicji, formułowania zasad i reguł itp. Polega na przechodzeniu od pracy indywidualnej, poprzez pracę w coraz liczniejszych grupach, do pracy całego zespołu. Przebieg metody wygląda następująco:

1. indywidualna praca uczniów;
2. łączenie uczniów w pary – ustalenie wspólnego stanowiska;
3. łączenie par w czwórki – ustalenia wspólnego stanowiska;
4. łączenie czwórek w ósemki – ustalanie wspólnego stanowiska itd.;
5. prezentacja wspólnie wypracowanego stanowiska.

Można zakończyć kulę śnieżną na wcześniejszym etapie, wtedy powstaną np. cztery różne definicje, które są przedstawiane na forum klasy.

W warunkach pracy zdalnej uczniowie mogą uzgadniać swoje propozycje w odrębnych pokojach na platformach do komunikacji zdalnej (np. Google, Teams), a następnie przechodzić do pokoi, w których są inne grupy.

Za pomocą metody kuli śnieżnej kształtowane są następujące kompetencje kluczowe:

- kompetencje w zakresie rozumienia i tworzenia informacji,
- kompetencje matematyczne oraz kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii,
- kompetencje osobiste, społeczne i w zakresie umiejętności uczenia się.

Dostosowanie metody kuli śnieżnej do zróżnicowanych potrzeb edukacyjnych uczniów:

- należy zwrócić uwagę na osoby, które mają trudności z nawiązywaniem kontaktu z rówieśnikami i komunikacją; można zaproponować im samodzielne przygotowanie odpowiedzi na pytanie lub definicji, a następnie przedstawienie jej nauczycielowi; mogą też swoje stanowisko skonfrontować z ogólnoklasowym stanowiskiem i zweryfikować swoją propozycję;
- warto tak dobrać pary lub czwórki, aby uczniowie zdolni pracowali z osobami ze SPE i służyli im pomocą (tutoring rówieśniczy).

Zalety metody kuli śnieżnej:

- sprzyja aktywności wszystkich uczniów w klasie;
- uczy prezentacji swojego stanowiska i obrony własnego zdania;
- uczy negocjowania i uzgadniania wspólnego stanowiska.

Ograniczenia:

- może wywołać znudzenie, jeśli wielokrotnie trzeba powtarzać te same argumenty (dlatego w dużej grupie lepiej zakończyć pracę tą metodą na wcześniejszym etapie, np. po 2–3 rundach).

Przykłady zagadnień realizowanych metodą kuli śnieżnej:

- opisywanie (definiowanie) czym jest zmienność;
- opisywanie (definiowanie) procesu osmozy;
- wymienianie (definiowanie) czynników zewnętrznych i wewnętrznych wpływających na różne procesy, np. proces fotosyntezy, procesy kiełkowania nasion, bilans wodny w roślinie, transpirację;
- wyjaśnianie pojęć, np. szlak metaboliczny, cykl metaboliczny, sprzężenie zwrotne ujemne.

Przykładowe scenariusze z e-materiałów ZPE:

- *Hormonalna kontrola metabolizmu podstawowego* (zakres podstawowy i rozszerzony; dostęp 14.05.2023);
- *Oksydacyjna deaminacja i inne przemiany aminokwasów* (zakres rozszerzony; dostęp 14.05.2023).

Prezentacja/referat

Polega na samodzielnym opracowaniu przez ucznia (grupę uczniów) tematu i przedstawieniu go na forum klasy. Zagadnienia przygotowywane przez uczniów są najczęściej dla nich nowe lub są rozszerzeniem zagadnień poruszanych na wcześniejszych lekcjach. Polecając uczniowi przygotowanie prezentacji/referatu, należy określić termin jego wygłoszenia (odpowiednio wcześniej), ramy czasowe wystąpienia

oraz szczegółową tematykę, polecić uczniowi źródła, z których może skorzystać, przygotowując prezentację. W okresie przeznaczonym na przygotowanie prezentacji/referatu wskazane jest wyznaczenie terminów konsultacji. Trzeba też zachęcać uczniów do urozmaicenia prezentacji schematami, rysunkami, zdjęciami. Należy zwrócić uwagę, by wiadomości były referowane i objaśniane, a nie odczytywane z kolejnych slajdów. Wskazane jest przeznaczenie lekcji na przedyskutowanie z uczniami zasad dobrej prezentacji, szczególnie prezentacji danych naukowych.

W pracy tą metodą uczniowie mogą wykorzystać programy PowerPoint, Google Prezentacje lub Prezi, a także edytory tekstowe i edytory graficzne oraz oprogramowanie do montażu filmów.

Za pomocą tej metody kształtowane są wszystkie kompetencje kluczowe, które wpływają na rozwój samodzielności uczniów.

Dostosowanie metody do zróżnicowanych potrzeb i możliwości uczniów:

- osoby, które mają problem z wystąpieniami publicznymi, nie powinny być zmuszane do przedstawiania prezentacji, mogą się sprawdzić, wykonując inne zadania w grupie, przygotować ilustracje i treści do prezentacji oraz pytania pobudzające do aktywnego słuchania;
- uczniowie z zaburzeniami zachowania mogą zająć się wyszukiwaniem ilustracji, schematów i innych materiałów, co pozwoli im rozładować napięcie, a także skupić się na zadaniu;
- warto zwrócić uwagę, aby zespoły przygotowujące prezentacje/referaty składały się z osób o różnych uzdolnieniach, np. informatycznych, plastycznych, językowych.

Zalety metody prezentacji:

- wpływa na rozwój samodzielności uczniów;
- uczy odpowiedzialności za siebie i innych;
- sprzyja poszerzaniu wiedzy ponad zagadnienia ujęte w podstawie programowej;
- pozwala na rozwijanie umiejętności prezentacji treści, również o charakterze naukowym.

Ograniczenia:

- zbyt długie prezentacje lub odczytywane ze slajdów powodują znużenie odbiorców;
- występowanie w referacie trudnej (czasem łacińskiej) terminologii nie sprzyja przyswajaniu wiedzy;
- brak umiejętności prezentacji referatu powoduje konieczność powtórzenia pewnych zagadnień przez nauczyciela (nie należy jednak z tego powodu rezygnować z tej metody, ponieważ uczniowie powinni kształtować umiejętność prezentowania w trakcie nauki szkolnej).

Przykłady zagadnień realizowanych metodą prezentacji/referatu:

- przeglądy systematyczne różnych grup systematycznych, zasady zdrowego odżywiania się, zasady zachowania higieny, profilaktyka prozdrowotna, profilaktyka antynowotworowa, przegląd chorób człowieka wywoływanych przez różne czynniki chorobotwórcze, choroby poszczególnych narządów i układów człowieka oraz ich profilaktyka.

Przykładowe scenariusze:

- J. Gałuszka, *Choroby wirusowe czy bakteryjne – które są groźniejsze dla ludzi?* (zakres rozszerzony, prezentacja przygotowana przez uczniów zdolnych; PDF, 495 kB; dostęp 14.05.2023);
- M. Miszczak, *Znaczenie badań diagnostycznych dla profilaktyki i wykrywania chorób w organizmie człowieka* (zakres podstawowy; PDF, 412 kB; dostęp 14.05.2023);
- A. Juwan, *Narządy lokomotoryczne zwierząt* (zakres rozszerzony; PDF, 495 kB; dostęp 14.05.2023);
- A. Juwan, *Jaki to kwiat?* (zakres rozszerzony; PDF, 495 kB; dostęp 14.05.2023);
- A. Juwan, *Przystosowania w budowie i fizjologii układu oddechowego do lotu i nurkowania* (zakres rozszerzony; PDF, 495 kB; dostęp 14.05.2023);
- A. Juwan, *Jak przechrzyć drapieżnika?* (zakres podstawowy; PDF, 495 kB; dostęp 14.05.2023);
- A. Juwan, *Zależne od płci i wieku różnice w budowie szkieletu człowieka* (zakres podstawowy; PDF, 495 kB; dostęp 14.05.2023).

Praca z tekstem źródłowym

Materiałem źródłowym mogą być fragmenty tekstu z podręcznika, a także publikacje naukowe i artykuły prasowe na stronach internetowych, tabele, wykresy, diagramy zaczerpnięte z roczników statystycznych, raportów badawczych i prac naukowych. Teksty źródłowe przygotowane przez nauczyciela są wiarygodnym źródłem wiedzy.

Współcześnie głównym źródłem informacji jest internet, który dostarcza treści różnej jakości, dlatego czas nauki szkolnej powinien być dla ucznia okresem rozwijania umiejętności świadomego korzystania z jego zasobów, z zachowaniem wszelkich zasad, w tym krytycznej oceny informacji, ochrony praw autorskich itp. Należy przypomnieć uczniom podstawowe zasady, których powinni przestrzegać, czerpiąc informacje ze stron internetowych:

1. Zawsze staraj się sprawdzić źródło informacji, pozyskać z innych źródeł jak najwięcej informacji o osobach/instytucjach, które dane informacje zamieściły.
2. Sprawdź, kim jest autor tekstu, z jaką instytucją, uczelnią lub jakim środowiskiem jest związany zawodowo.
3. Poszukaj informacji na ten sam temat w innych źródłach; korzystaj z dobrze zaopatrzonych bibliotek szkolnych; weryfikuj pozyskane informacje w encyklopediach, leksykonach, repetytoriach.
4. Bądź ostrożny, jeśli informacje tej samej treści znajdziesz na innej stronie internetowej – może to świadczyć o tym, że informacja jest kopiowana.
5. Sprawdź datę publikacji – im starsza publikacja, tym większe ryzyko, że dane w niej zawarte są już nieaktualne.
6. Przeczytaj artykuł w całości, sprawdzając, czy utrzymuje jednakowy poziom merytoryczny.
7. Przedyskutuj zagadnienie z osobami, które mogą mieć na ten temat wiedzę.

Chcąc, by uczniowie czytali tekst aktywnie i efektywnie, można przygotować pytania, na które powinni znaleźć odpowiedzi w podanych źródłach, a podczas nauczania zdalnego zachęcić do ułożenia pytań otwartych do przeczytanego tekstu źródłowego wskazanego przez nauczyciela.

Za pomocą tej metody kształtowane są kompetencje, które wskazują, że uczeń posiada umiejętności w zakresie rozumienia i tworzenia informacji, wielojęzyczności, nauk przyrodniczych, matematyki, technologii i inżynierii, kompetencji cyfrowych, osobistych, społecznych i w zakresie umiejętności uczenia się.

Dostosowanie metody pracy z tekstem źródłowym do zróżnicowanych potrzeb edukacyjnych uczniów:

- do pracy można przygotować teksty źródłowe o różnym poziomie trudności, w zależności od możliwości percepcji uczniów;
- materiały dla uczniów niedowidzących powinny być wydrukowane większą czcionką, natomiast materiał audio lub wideo może służyć uczniom dyslektycznym;
- uczniowie z zaburzeniami zachowania oraz uczniowie z zaburzeniami ze spektrum autyzmu mogą zapoznawać się z materiałami źródłowymi stopniowo (np. według wyznaczonego przez nauczyciela planu: I fragment + zadania, II fragment + zadania itd.), w celu zminimalizowania ryzyka dekoncentracji i demotywacji;
- uczniowie szczególnie zainteresowani tematem mogą sami lub w porozumieniu z nauczycielem wyszukać materiały źródłowe na zajęcia.

Zalety metody pracy z tekstem źródłowym:

- pozwala na pogłębianie wiedzy uczniów także o treści wykraczające poza podstawę programową;
- umożliwia dostosowanie tempa pracy do predyspozycji percepcyjnych ucznia;
- zwiększa zainteresowanie przedmiotem jako dyscypliną naukową;
- uczy samodzielności i przygotowuje do samokształcenia niezbędnego w procesie uczenia się przez całe życie.

Ograniczenia:

- nie wszyscy uczniowie mają na jednakowym poziomie rozwiniętą umiejętność aktywnego czytania, rozpraszają się, mają trudności z rozróżnieniem ważnych i mniej ważnych informacji, a także informacji prawdziwych i błędnych;
- uczniowie pracują w różnym tempie, jeśli na lekcji odbywa się praca z materiałami źródłowymi, to należy czuwać nad pracą grup;
- istnieje ryzyko, że uczniowie skopiują lub przepiszą informacje, które są dla nich niezrozumiałe;
- uczniowie mogą korzystać ze źródeł nieznanych nauczycielowi i pozyskać informacje trudne do zweryfikowania.

Przykłady zagadnień realizowanych metodą pracy z tekstem źródłowym:

- uzasadnienie konieczności współpracy międzynarodowej dla ochrony różnorodności biologicznej (CITES, Konwencja o różnorodności biologicznej, Agenda 21); przewidywanie różnych procesów, dysponując danymi naukowymi (np. przewidywanie zmian liczebności populacji na podstawie danych o jej liczebności, rozrodczości, śmiertelności i migracjach osobników); analiza źródeł informacji dotyczących ewolucji człowieka; przykłady zastosowania osiągnięć nauk biologicznych, np. zastosowanie biotechnologii molekularnej w badaniach ewolucyjnych i systematyce organizmów;
- przykład do pracy z tekstem źródłowym w e-materiałach dostępnych na Zintegrowanej Platformie Edukacyjnej (dostęp 14.05.2023).

Przykładowe scenariusze:

- M. Miszczak, *Jakie są możliwości przewidywania zmian w populacjach na podstawie cech?* (zakres podstawowy; PDF, 385 kB; dostęp 14.05.2023).

Jigsaw/puzzle/układanka/stoliki eksperckie

Jigsaw jest metodą zbliżoną do pracy z materiałami źródłowymi. Nadaje się do pracy nad nowymi treściami z wykorzystaniem materiałów źródłowych. Kształtuje umiejętność współpracy w grupie oraz postawy odpowiedzialności za pracę własną i całej grupy.

Przebiega w następujących etapach:

1. Postawienie pytania problemowego bądź sformułowanie zagadnienia, które wymagać będzie pogłębionej wiedzy.
2. Podział uczniów na grupy – są to grupy eksperckie. Każdy zespół pracuje nad jednym, węższym zagadnieniem, korzystając z różnych materiałów źródłowych przygotowanych przez nauczyciela lub wyszukanych samodzielnie (linki do stron internetowych, encyklopedie, albumy, artykuły z prasy popularnonaukowej, leksykony). Uczniowie nabywają pewną wiedzę w czasie pracy w grupie eksperckiej, mając jednocześnie możliwość dyskusji z innymi uczestnikami. Na tym etapie warto polecić uczniom wykonywanie notatki, np. w formie tabeli dla lepszego ustrukturyzowania treści. Grupa wypełnienia części tabeli (wskazane wiersze lub kolumny).
3. Każdemu uczniowi w grupie eksperckiej zostaje przyporządkowany numer, np. od 1 do 5 (odliczanie). W każdej grupie eksperckiej mamy po dokonaniu odliczenia „jedynek”, „dwójki”, „trójki” itd. Następnie „jedynek” z wszystkich grup pracują wspólnie, „dwójki” razem, „trójki” razem itd. Uczniowie w nowo powstałych grupach dzielą się informacjami zdobytymi w grupach eksperckich (uczniowie uczą się nawzajem). Dobrze jest tak zaplanować ten etap, by uczniowie wspólnie sporządzali notatkę, np. uzupełnili kolejne wiersze tabeli, formułowali etapowe wnioski.

Konieczne po zakończeniu pracy tą metodą należy dokonać podsumowania lub przeprowadzić ćwiczenia sprawdzające, czy uczenie siebie nawzajem było skuteczne. Uczniowie, którzy nie byli w grupie eksperckiej zajmującej się wybranym zagadnieniem, wypowiadają się w podsumowaniu na ten temat lub rozwiązują ćwiczenie.

W warunkach pracy zdalnej uczniowie mogą pracować w odrębnych pokojach na platformach do komunikacji zdalnej (np. Google Teams), a następnie zmieniać pokoje zgodnie z nowym podziałem na grupy, aby móc uczyć się od siebie nawzajem.

Metoda ta pozwala kształtować kompetencje osobiste, społeczne i w zakresie umiejętności uczenia się, rozumienia i tworzenia informacji, cyfrowe, matematyczne oraz w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii

Dostosowanie metody do zróżnicowanych potrzeb edukacyjnych uczniów:

- w pracy metodą jigsaw należy wziąć pod uwagę, aby zespoły były zróżnicowane pod względem możliwości uczniów i sposobów uczenia się; w takiej sytuacji uczniowie zdolni mogą służyć pomocą osobom z trudnościami w nauce (tutoring rówieśniczy);
- należy zwrócić uwagę, aby podczas pracy nie wprowadzić niezdrowej rywalizacji lub nie spowodować sytuacji, w której uczniowie ze SPE będą mieli nierówne szanse;

- uczniowie z zaburzeniami zachowania oraz uczniowie z zaburzeniami ze spektrum autyzmu powinni na pierwszym etapie pracy tą metodą wykonywać notatki (mogą im w tym pomóc uczniowie zdolni), aby w następnym etapie móc na ich podstawie przekazać informacje nowemu zespołowi.

Zalety metody jigsaw:

- wpływa na atrakcyjność lekcji;
- aktywizuje wszystkich uczniów (każdy musi pracować w grupie eksperckiej, ponieważ potem przekazuje zdobyte wiadomości w następnej grupie);
- uczy odpowiedzialności za pracę własną i całej grupy;
- uczy współpracy w grupie;
- metodę można stosować nawet w bardzo licznej klasie.

Ograniczenia:

- stosowana w grupach początkujących może powodować zamieszanie w czasie dwukrotnego podziału na grupy;
- przy pierwszym zastosowaniu metody może się zdarzyć, że nie wszyscy uczniowie będą pracować aktywnie w grupie eksperckiej (co może spowodować brak notatki z pracy grupy i niemożność przekazania informacji w nowej grupie);
- wymaga dużej ilości czasu.

Przykłady zagadnień realizowanych metodą jigsaw:

- przeglądy systematyczne różnych grup systematycznych organizmów; charakterystyka chorób wywołanych przez różne czynniki chorobotwórcze; budowa narządów lub układów, np. skóry, układu pokarmowego; etapy przebiegu procesów, np. etapy trawienia w przewodzie pokarmowym człowieka; budowa i funkcje organelli komórkowych.

Przykładowe scenariusze:

- J. Gałuszka, *Poznajemy proces mitozy i mejozy* (zakres podstawowy; PDF, 917 kB; dostęp 14.05.2023);
- M. Miszczak, *Badania diagnostyczne w profilaktyce i leczeniu chorób układu pokarmowego* (zakres podstawowy; PDF, 387 kB; dostęp 14.05.2023);
- J. Gałuszka, *Wpływ wybranych hormonów na organizm człowieka* (zakres rozszerzony; PDF, 916 kB; dostęp 14.05.2023);
- M. Miszczak, *Różnorodność biologiczna, jej zagrożenia i ochrona – lekcja powtórzeniowa* (zakres podstawowy; PDF, 384 kB; dostęp 14.05.2023);
- J. Gałuszka, *Przyszłość nowoczesnych technik stosowanych w inżynierii genetycznej* (zakres rozszerzony; PDF, 496 kB; dostęp 14.05.2023);
- M. Miszczak, *Dlaczego warto zadbać o kondycję fizyczną naszego organizmu? – lekcja powtórzeniowa* (zakres podstawowy; PDF, 386 kB; dostęp 14.05.2023).

Mapa mentalna

Tworzenie mapy mentalnej (myślowej) jest odzwierciedleniem złożoności myślenia. Polega na rozwiązywaniu problemów przez rysowanie symboli graficznych i zapisywanie haseł. Uczniowie zapisują na małych karteczkach swoje skojarzenia, hasła, rysunki dotyczące problemu zapisanego na tablicy. Następnie w zespołach wokół zapisanego

hasła grupują karteczki, łącząc podobne ze sobą i tworząc powiązania między nimi. Przedstawiciele grup na forum klasy prezentują mapę i uzasadniają powiązania między hasłami i rysunkami. Dla zobrazowania mapy mentalnej można wykorzystać programy komputerowe lub aplikacje do tworzenia map mentalnych. W e-materiałach zamieszczonych na ZPE stosowane są narzędzia umożliwiające tworzenie przez uczniów własnych map mentalnych, np. [Mapa myśli](#) i [Mapa pojęć](#) (dostęp 14.05.2023).

Za pomocą tej metody możliwe jest kształtowanie następujących kompetencji kluczowych: w zakresie rozumienia i tworzenia informacji, matematycznych oraz w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii, cyfrowych oraz osobistych, społecznych i w zakresie umiejętności uczenia się.

Dostosowanie metody do zróżnicowanych potrzeb edukacyjnych uczniów:

- uczniowie z zaburzeniami zachowania mogą zapisywać na tablicy pomysły pozostałych uczniów i porządkować mapę myśli, co pozwoli im rozładować napięcie, a także skupić się na zadaniu;
- uczniowie zdolni i szczególnie zainteresowani tematem mogą rozbudować ogólnoklasową mapę o dodatkowe informacje;
- uczniowie słabowidzący zamiast rysowania mapy mentalnej mogą przygotować nagranie, w którym przedstawią wybrane pojęcia i informacje oraz połączenia między nimi.

Zalety mapy mentalnej:

- rozwija wyobraźnię uczniów;
- pokazuje sposoby myślenia osoby uczącej się;
- ukazuje różnorodność powiązań między informacjami i indywidualizm struktur wiedzy uczniów;
- uczy poszanowania zdania innych osób w grupie;
- pozwala spojrzeć na dany problem z różnych punktów widzenia;
- dość łatwa organizacyjnie.

Ograniczenia:

- niektóre skojarzenia uczniów zbyt daleko odbiegają od zasadniczego tematu;
- w zapisie graficznym mapy mentalnej może pojawić się zbyt wiele pojęć, co zaciemnia istotę zagadnienia.

Przykłady zagadnień realizowanych metodą mapy mentalnej:

- znaczenie różnych procesów życiowych, np. mitozy i mejozy w zachowaniu ciągłości życia na Ziemi; znaczenie różnych związków w procesach życiowych, np. ATP w procesach metabolicznych i NADP, NAD, FAD w procesach utleniania i redukcji; wnioskowanie o przebiegu ewolucji i pokrewieństwach organizmów; ustalanie przynależności systematycznej organizmów.

Przykładowe scenariusze:

- J. Gałuszka, [Etapy cyklu komórkowego](#) (zakres rozszerzony; PDF, 495 kB; dostęp 14.05.2023);
- J. Gałuszka, [Dlaczego warto uprawiać sport?](#) (zakres podstawowy; PDF, 916 kB; dostęp 14.05.2023);

- J. Gałuszka, *Metody i techniki klonowania* (zakres podstawowy; PDF, 920 kB; dostęp 14.05.2023);
- J. Gałuszka, *Regulacja wydzielania hormonów w organizmie* (zakres podstawowy; dostosowanie do uczniów ze SPE; PDF, 918 kB; dostęp 14.05.2023);
- M. Miszczak, *Badania diagnostyczne w profilaktyce i leczeniu chorób układu pokarmowego* (zakres podstawowy; PDF, 387 kB; dostęp 14.05.2023);
- M. Miszczak, *Jakie są możliwości przewidywania zmian w populacjach na podstawie cech?* (zakres podstawowy; PDF, 385 kB; dostęp 14.05.2023);
- J. Gałuszka, *Początki myśli ewolucyjnej* (zakres rozszerzony; PDF, 496 kB; dostęp 14.05.2023).

World Café/metoda plakatu

World Café jest metodą definiowania pojęć, a także generowania pomysłów rozwiązania problemu. W pierwszej fazie uczniowie zostają podzieleni na 3–4 grupy. Każda z nich otrzymuje inne zadanie (np. zdefiniowanie różnych pojęć albo przykłady rozwiązania różnych aspektów problemu). Przed wykonaniem zadania należy określić czas pracy grup nad jednym plakatem (przy jednym stoliku). Uczniowie zapisują swoje pomysły na plakatach. Następnie zgodnie z ruchem wskazówek zegara grupy przekazują sobie plakaty (lub uczestnicy przemieszczają się do poszczególnych stolików, na których leżą plakaty). Uczniowie dopisują swoje pomysły definicji lub rozwiązań problemów. Wymiana plakatów (przejścia między stolikami) następuje tyle razy, ile jest grup, tak by do każdej grupy wrócił jej plakat (lub grupa wróciła do swojego stolika). Zespoły analizują naniesione uwagi, weryfikują treść plakatu i prezentują na forum klasy.

W warunkach edukacji zdalnej uczniowie mogą korzystać z edytorów graficznych przy sporządzaniu plakatów, a następnie udostępniać je we wskazanym przez nauczyciela środowisku internetowym, np. na ZPE.

Za pomocą tej metody kształtowane są następujące kompetencje: rozumienia i tworzenia informacji, matematyczne i w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii, w zakresie świadomości i ekspresji kulturalnej, cyfrowe, osobiste, społeczne i w zakresie umiejętności uczenia się.

Dostosowanie metody do zróżnicowanych potrzeb uczniów:

- należy wziąć pod uwagę potencjały uczniów i zbudować zespoły tak, aby były zróżnicowane pod względem możliwości poszczególnych osób; w takiej sytuacji uczniowie zdolni mogą służyć pomocą osobom z trudnościami w nauce (tutoring rówieśniczy);
- warto pozwolić uczniom na przygotowanie plakatów w taki sposób, aby odzwierciedlały one różne sposoby zapamiętywania informacji (np. rysunki, sketchnoting, schematy) oraz ekspresję twórczą; sketchnoting przyda się zwłaszcza w pracy z uczniami z dysleksją oraz z zaburzeniami koncentracji, którzy mają trudności z szybkim i poprawnym prowadzeniem notatek w sposób tradycyjny;
- podczas prezentowania rezultatów prac należy pamiętać, aby nie zmuszać do wypowiedzi na forum klasy osób z trudnościami w komunikacji; mogą się one wykazać w pracy w grupach.

Zalety metody World Café:

- pozwala spojrzeć na zagadnienie z różnych punktów widzenia;
- uczy poszanowania zdania i pomysłów innych uczniów;
- uczy twórczego myślenia.

Ograniczenia:

- mimo określenia czasu może się zdarzyć, że grupy pracują nierównym tempem;
- może się zdarzyć, że przy trzeciej lub czwartej rundzie wyczerpią się pomysły uczniów, dlatego najlepiej tworzyć maksymalnie cztery grupy.

Przykłady zagadnień realizowanych metodą World Café:

- różnorodność komórek (cechy komórek prokariotycznych i eukariotycznych: roślinnych, zwierzęcych, grzybowych); cechy umożliwiające rozróżnianie organizmów, np. różnych grup bezkręgowców i kręgowców.

Przykładowe scenariusze:

- A. Juwan, *Struktura troficzna i przestrzenna ekosystemu* (zakres podstawowy i rozszerzony; dostęp 14.05.2023);
- A. Juwan, *Budowa układu nerwowego wegetatywnego* (zakres podstawowy i rozszerzony; dostęp 14.05.2023);
- A. Pieszalska, A. Juwan, *Czynniki mutagenne i ich źródła* (zakres podstawowy i rozszerzony; dostęp 14.05.2023).

Modele dydaktyczne

Środki i pomoce dydaktyczne, do których należą modele dydaktyczne, to wszelkiego rodzaju przedmioty oddziałujące na zmysły uczniów, których zadaniem jest ułatwienie poznawania rzeczywistości. „Właściwe dobranie środków dydaktycznych zapewni pełne zaangażowanie sfery emocjonalnej ucznia, będzie umożliwiało ekspresyjne działania edukacyjne, pobudzi jego kreatywność i pozwoli na praktyczne działanie podczas zajęć” (Ochmańska2012: 17).

Modele dydaktyczne wykorzystywane są w celu ułatwienia uczniom wizualizowania określonych treści nauczania, stanowią istotne źródło zdobywanych przez uczniów wiadomości i umiejętności, ułatwiają utrwalanie przerobionego materiału, weryfikację hipotez, sprawdzenie stopnia opanowania wiedzy itp. Umożliwiają prezentację wizualną, dźwiękową i motoryczną.

Wyróżnia się następujące rodzaje modeli:

1. teoretyczne, eksperymentalne i żywe,
2. statyczne, zdynamizowane i indukcyjne,
3. myślowe: obrazowe, znakowe i obrazowo-znakowe,
4. materialne: podobne przestrzennie, podobne fizycznie i podobne matematycznie.
 - Ad. 1) Do tej grupy modeli należą: np. schemat układu krążenia, animacja pokazująca pracę układu oddechowego lub układu ruchu oraz żywe modele organizmów roślinnych i zwierzęcych (żywe modele, np. dżdżownica, kwiat rumianku).

- Ad. 2) Tę grupę stanowią modele przestrzenne i ilustracje 3D poszczególnych narządów, np. model ucha i oka, filmy i animacje przedstawiające działanie układów narządów itp.
- Ad. 3) Zadaniem modelu myślowego jest odzwierciedlenie istotnych cech obiektu, a jego badanie powinno dostarczać nowych informacji o przedmiocie modelowym. Modele myślowe idealizują rzeczywistość lub opisują ją za pomocą znaków i symboli (np. biologicznych, matematycznych, chemicznych).
- Ad. 4) Modele materialne stanowią realistyczne odzwierciedlenie obiektów oryginalnych.

Wykorzystanie narzędzi komputerowych umożliwia tworzenie modeli teoretycznych, np. generowanie losowych sekwencji DNA (można wykorzystać wiele darmowych narzędzi dostępnych w internecie, m.in. na stronie bioinformatics.org – zakładka Random DNA Sequence) i wyszukiwanie w nich mutacji (zastosowanie algorytmów tekstowych), innym przykładem może być symulacja modelu kości w komercyjnym programie Matlab – badanie wielkości naprężenia i sposobu poruszania się zwierzęcia na podstawie analizy naprężenia kości z uwzględnieniem skali, można wywnioskować, że kości większych zwierząt poddawane są większemu naprężeniu, zatem aby je zminimalizować, słoń musi chodzić na prostych nogach, natomiast małe gryzonie mogą chodzić na nogach silnie ugiętych (Tadeusiewicz i in. 2012: 135). Taki uproszczony model ułatwia dostrzeżenie najbardziej istotnych cech lub relacji.

Technologie informatyczne umożliwiają też przygotowanie modeli eksperymentalnych, na których można przeprowadzić wirtualne doświadczenie, np. wirtualne laboratoria dostępne na ZPE (szczegóły przy metodzie laboratoryjnej i STEM).

W procesie nauczania-uczenia się biologii, uczniowie tworząc i wykorzystując modele dydaktyczne, zdobywają i pogłębiają interdyscyplinarną wiedzę przyrodniczą i kształtują takie umiejętności jak wyróżnianie najważniejszych cech obiektów i zjawisk, wyjaśnianie zależności, których obserwacja w środowisku naturalnym jest niemożliwa z różnych względów. Pomocne będą takie działania jak: wykonanie trójwymiarowych modeli różnych typów komórek i organelli komórkowych, co pozwoli opanować zagadnienia z dziedziny cytologii i dostrzec różnice w budowie różnych komórek. Poza tym uczniowie mogą porównać swoje modele z rzeczywistym obrazem komórek i wskazać różnice oraz podobieństwa między sytuacją modelową i rzeczywistą, co także jest ważną umiejętnością badawczą.

Za pomocą tej metody kształtowane są wszystkie kompetencje kluczowe, od kompetencji matematycznych (skalowanie modelu) oraz w zakresie nauk przyrodniczych (wiedza o budowie obiektu), technologii (projektowanie materiału wykonawczego) i inżynierii (opracowanie elementów mechanicznych modelu) po kompetencje osobiste, społeczne i obywatelskie.

Dostosowanie metody do zróżnicowanych potrzeb uczniów:

- uczniowie słabowidzący mogą przyswajać wiedzę za pomocą dotyku (modele, wypukłe plansze);
- modele ułatwiają zdobywanie wiedzy uczniom z trudnościami w nauce i bez wyobraźni;

- uczniowie z zaburzeniami koncentracji powinni pracować z modelami kolejno, a nie ze wszystkimi jednocześnie, aby uniknąć rozproszenia uwagi;
- uczniowie uzdolnieni plastycznie mogą sami przygotować modele dla wszystkich grup, a uzdolnieni informatycznie napisać program do symulacji.

Zalety modelowania:

- uczniowie nie muszą polegać tylko na swojej wyobraźni;
- samodzielne wykonywanie modeli przez uczniów (również z przedmiotów codziennego użytku i z recyklingu);
- wykorzystywanie do modelowania oprogramowania komputerowego;
- rozwijanie wyobraźni przestrzennej i myślenia abstrakcyjnego.

Ograniczenia:

- braki w wyposażeniu pracowni biologicznej;
- zbyt mała liczba modeli, aby każdy uczeń mógł pracować z modelem indywidualnie.

Przykładowe scenariusze:

- J. Gałuszka, *Ucho jako narząd słuchu i równowagi* (zakres podstawowy; PDF, 917 kB; dostęp 14.05.2023);
- J. Gałuszka, *Czy kości człowieka są tylko twarde?* (zakres podstawowy; PDF, 919 kB; dostęp 14.05.2023);
- J. Gałuszka, *Sposoby poruszania się zwierząt* (zakres rozszerzony; PDF, 496 kB; dostęp 14.05.2023);
- J. Gałuszka, *Budowa i działanie naszego układu rozrodczego* (zakres rozszerzony; PDF, 496 kB; dostęp 14.05.2023).

Metoda projektu

W poradniku *Vademecum nauczyciela. Wdrażanie podstawy programowej w szkole ponadpodstawowej* zamieszczono cały rozdział na temat wykorzystania metody projektu w pracy nauczyciela i ucznia na lekcjach biologii (Mościcka, Pukosz i Ziętara 2019: 84). Metoda projektu jest bardzo zbliżona do „nauczania opartego na rozwiązywaniu problemu”, a także warsztatów twórczych czy studium przypadku. Metoda ta aktywizuje, pozwala na pełniejsze wykorzystywanie wiedzy w praktyce oraz lepsze funkcjonowanie społeczne uczniów. Ważny jest nie tylko końcowy produkt projektu, ale też sam proces prowadzący do jego wytworzenia. Nauczyciel, stosując tę metodę w procesie dydaktycznym i wychowawczym, może wykorzystać wszystkie wskazane wcześniej metody, techniki i formy pracy z uczniem. Zatem metoda ta przyczynia się do pełniejszego rozwijania kompetencji kluczowych, przygotowując młode pokolenie do pracy w społeczeństwie informacyjnym, w wielokulturowych i wielojęzycznych zespołach.

W metodzie tej:

- uczniowie planują cele, działania i przewidują ich efekty;
- pracują w zespołach;
- członkowie zespołu odpowiadają za poszczególne zadania;
- zadania członków zespołu polegają na wyszukiwaniu informacji, ich krytycznej analizie, zaprezentowaniu efektów i ocenie podjętych działań;

- na czele zespołu stoi lider;
- projekt ma określony czas realizacji;
- uczestnicy najpierw planują projekt, a następnie przystępują do jego realizacji;
- harmonogram projektu może być modyfikowany.

2.2.3. Metody i techniki nauczania a praca z uczniami ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi

Podstawą pracy z uczniami o specjalnych potrzebach edukacyjnych jest stosowanie różnorodnych metod i technik nauczania, najlepiej w sekwencjach naprzemiennych i takich, które pozwolą na stworzenie mu warunków do możliwie pełnego uczestnictwa w lekcji. Nauczyciel powinien więc wykazywać się znajomością całej gamy metod, testować je w różnych zespołach klasowych, tak by poznać ich zalety i ograniczenia oraz potrafić tak je udoskonalić, zweryfikować lub dostosować, by służyły uczniom ze SPE.

Stosując metody podające, takie jak wykład bądź pogadanka, należy pamiętać o dostosowaniu sposobu komunikowania się z uczniem, np. stosować odpowiednią modulację głosu, podkreślać natężeniem głosu ważniejsze informacje, formułować pytania o prostej konstrukcji, powtarzać pytania i polecenia, posługiwać się pytaniami naprowadzającymi, zwracać się wprost do uczniów, szczególnie niedosłyszających i niedowidzących.

Podczas pracy metodami aktywizującymi, wymagającymi pracy w grupach należy zachować odpowiedni dystans, np. w przypadku ucznia z dysfunkcją wzroku stanąć blisko, dotknąć go, aby wiedział, że od niego w tym momencie wymaga się aktywności, natomiast wobec uczniów nadpobudliwych trzeba unikać zbędnych bodźców pobudzających i naruszających strefę prywatnego dystansu. Nauczyciel powinien kierować się zasadą pogłębłości, kluczową w przedmiotach przyrodniczych i eksperymentalnych, umożliwiającą poznawanie wielozmysłowe. Należy mieć na uwadze, by np. dla uczniów z dysfunkcją słuchu film i animację procesu biologicznego opatrzyć tekstem albo powtarzać tekst z filmu/animacji, patrząc na ucznia, tak by mógł czytać z ruchu warg. Dla uczniów niedowidzących, jeśli film lub animacja nie mają audiodeskrypcji, należy na bieżąco komentować zmieniający się obraz (wymaga to od nauczyciela wcześniejszego dokładnego zapoznania się z materiałem i przygotowania odpowiednich komentarzy).

Wykorzystując modele i okazy obiektów biologicznych, należy pamiętać o odpowiednim dostosowaniu liczby bodźców – np. niewskazane jest, by uczeń nadpobudliwy miał wokół siebie zbyt wiele przedmiotów, ponieważ mogą one działać rozpraszająco. Przygotowując materiały wykorzystywane w metodach i technikach opartych na grafice i tekście, trzeba pamiętać, by dla uczniów niedowidzących zastosować czcionkę powiększoną, z większymi odstępami między liniami. Istotny jest również kontrast, np. dla uczniów z nasiloną dysleksją korzystne jest tło o barwach pastelowych. Stosowanie metod aktywizujących jest najczęściej powiązane z podawaniem instrukcji – dla uczniów ze SPE muszą być one jasne i dające możliwość wykonywania zadań etapami (lepiej jest więc podawać instrukcję etapowo). Podczas pracy w grupach (taką formę przybiera wiele zajęć realizowanych z użyciem metod aktywizujących) panuje zwykle ożywiona atmosfera, uczniowie ze SPE wymagać będą więc przypomnienia i powtarzania reguł obowiązujących w klasie, jasnego wyznaczenia granic oraz egzekwowania ustalonych zasad pracy.

Wszystkie e-materiały z biologii na III etapie edukacyjnym dostępne na platformie ZPE, w tym modele, filmy i obrazy, dostosowane są do potrzeb osób z dysfunkcjami wzroku i słuchu (zgodnie ze standardem WCAG 2.1).

Lekcje biologii wymagają od uczniów zaangażowania w stawianie pytań, generowania i testowania alternatywnych wyjaśnień opartych na dowodach, łączenia wyjaśnień z wiedzą naukową oraz przekazywania i uzasadniania swoich wyjaśnień. Aby było to możliwe, trzeba zastosować instruktąz dociekający, prowadzący do większego zrozumienia pojęciowego i przewagi rozumowania naukowego – zamiast tradycyjnego wykładu lub pogadanki. Ponadto instruktąz dociekający wpływa na postawy badawcze uczniów i ich motywację do uczenia się. Większość podejmowanych przez uczniów działań musi odbywać się w warunkach współpracy. Nie ma jednej zasady dotyczącej najbardziej efektywnego składu grupy – jednorodnego lub heterogenicznego, gdy skład ten opiera się na rodzajach zdolności poznawczych – przykładem może być scenariusz lekcji J. Gałuszki *Budowa i rola białek występujących w organizmach* (PDF, 495 kB; dostęp 14.05.2023). Dlatego konieczna jest wiedza nauczyciela na temat preferencji poznawczych poszczególnych uczniów i ich potrzeb edukacyjnych oraz zachowanie elastyczności wykorzystywanych rozwiązań dydaktycznych stosownie do składu grup w klasie.

Aby uczniowie czerpali korzyści ze współpracy z innymi, należy dać im możliwość zastanowienia się nad eksplorowanymi zjawiskami, zachęcić do podania własnych wyjaśnień i umożliwić zastanowienie się nad sposobami ich testowania. Podczas tak zorganizowanych zajęć uczniowie doświadczają konfliktu poznawczego i angażują się w zachowania samoregulacyjne, które nie powinny być przerywane przez osobę o większych zdolnościach. Dzięki tym działaniom uczniowie aktywnie uczestniczą w procesie uczenia się i zyskują wiarę we własne możliwości. Utrzymując aktywne zaangażowanie uczniów, możemy być bardziej pewni, że zachowają to, czego się nauczyli.

2.3. Rozwijanie kompetencji kluczowych i umiejętności miękkich

2.3.1. Kompetencje kluczowe

Najbardziej rozpowszechnioną klasyfikacją kompetencji kluczowych jest klasyfikacja sformułowana w Zaleceniu Rady Unii Europejskiej z dnia 22 maja 2018 roku w sprawie kompetencji kluczowych w procesie uczenia się przez całe życie (Dz. Urz. UE 2018, C189/1). Wyróżnia się:

- kompetencje w zakresie rozumienia i tworzenia informacji,
- kompetencje w zakresie wielojęzyczności,
- kompetencje matematyczne oraz kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii,
- kompetencje cyfrowe,
- kompetencje osobiste, społeczne i w zakresie umiejętności uczenia się,
- kompetencje obywatelskie,
- kompetencje w zakresie przedsiębiorczości,
- kompetencje w zakresie świadomości i ekspresji kulturalnej.

Kompetencje kluczowe dają podstawę odnalezienia się każdej osobie w społeczeństwie i na rynku pracy. Zakresy wielu spośród tych kompetencji częściowo się pokrywają i są ze sobą powiązane, aspekty niezbędne w jednej dziedzinie wspierają kompetencje w innej. Dobre opanowanie podstawowych umiejętności językowych, czytania, pisania, liczenia i umiejętności w zakresie TIK jest niezbędną podstawą uczenia się. Umiejętność uczenia się sprzyja wszelkim innym działaniom kształceniowym i przygotowuje uczniów do realizacji własnych celów. Krytyczne myślenie, kreatywność, inicjatywność, rozwiązywanie problemów, ocena ryzyka, podejmowanie decyzji i konstruktywne kierowanie emocjami są istotne dla wszystkich ośmiu kompetencji kluczowych (Dz. Urz. UE 2018, C189/1).

Stąd też na poziomie przedmiotowej edukacji szkolnej kompetencje kluczowe należy kształtować podczas nauki każdego przedmiotu. Nie jest tak, że kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych są wyłącznie domeną przedmiotów takich jak biologia, geografia, chemia oraz fizyka, i nie jest też tak, że kompetencje w zakresie rozumienia i tworzenia informacji są domeną nauki języka ojczystego, a świadomość i ekspresja kulturalna – jedynie plastyki i muzyki. Im więcej powiązań i możliwości dla kształtowania wszystkich kompetencji kluczowych odnajdziemy w nauczonym przedmiocie, tym większą dajemy szansę uczniowi na ich doskonalenie.

Wszystkie kompetencje kluczowe uważa się za jednakowo ważne, a u podstaw każdej z nich leżą umiejętności uniwersalne: myślenie krytyczne, rozwiązywanie problemów, praca zespołowa, umiejętność porozumiewania się i negocjowania, umiejętności analityczne, kreatywność i umiejętności międzykulturowe. Należy dostrzegać konieczność rozwijania wszystkich kompetencji razem, bo tylko wtedy będą one podstawą udanego życia jednostki w społeczeństwie.

Szerzej tematykę rozwoju kompetencji kluczowych niezbędnych do poruszania się na rynku pracy poprzez realizację odpowiednio skonstruowanych programów nauczania i scenariuszy lekcji rozwinęto w publikacji *Kompendium wiedzy na temat opracowania programów nauczania i scenariuszy zajęć oraz lekcji wspierających proces kształcenia ogólnego w zakresie kompetencji kluczowych niezbędnych do poruszania się na rynku pracy* (dostęp 14.05.2023).

Jak już wspomniano, wszystkie kompetencje kluczowe należy kształtować równocześnie, co na zajęciach biologii jest możliwe dzięki interdyscyplinarnemu charakterowi tej dziedziny nauki.

Gałaszka w programach nauczania przeznaczonych dla zakresu podstawowego i rozszerzonego zwraca szczególną uwagę na holistyczne podejście do nauczania biologii, które wpływa na kształtowanie umiejętności uczenia się i wyrabia poczucie odpowiedzialności ucznia za własną naukę. W ten sposób kształcone są kompetencje kluczowe w zakresie rozumienia i tworzenia informacji, umiejętności uczenia się, w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii oraz wielojęzyczności (np. korzystanie z materiałów źródłowych w językach obcych) i cyfrowe. Ponadto praca w grupach przy wykonywaniu doświadczeń i obserwacji lub praca metodą projektów rozwija kompetencje nie tylko matematyczne, ale również osobiste i społeczne oraz w zakresie przedsiębiorczości. Autorka zwraca również szczególną uwagę na kształtowanie kompetencji cyfrowych poprzez odpowiedzialne

„korzystanie z nowoczesnych technologii cyfrowych, właściwe przetwarzanie danych, ich interpretowanie, tworzenie nowych treści, mając pełną świadomość cyberbezpieczeństwa” (Gałuszka 2019a: 8). Rozwijaniu kompetencji obywatelskich sprzyjają natomiast treści kształcenia – wymagania szczegółowe dotyczące tematyki prozdrowotnej, inżynierii genetycznej, ekologii czy bioróżnorodności, a kreatywne wyrażania siebie i własnych pomysłów na zajęciach z biologii kształtuje kompetencje w zakresie świadomości i ekspresji kulturalnej.

2.3.2. Umiejętności miękkie

U podstaw kompetencji kluczowych leżą kompetencje miękkie, których kształtowanie jest procesem długofalowym, wymagającym wielu ćwiczeń i sytuacji zadaniowych umożliwiających wykorzystanie (ujawnienie się) danej kompetencji.

Często spotyka się podział na kompetencje twarde i miękkie. Te pierwsze są mierzalne i mogą zostać zweryfikowane za pomocą testów. Ich potwierdzeniem mogą być dyplomy lub certyfikaty. Kompetencje miękkie są trudne do zmierzenia, ujawniają się bowiem dopiero w zachowaniu. Należą do nich m.in. komunikatywność, umiejętności organizacyjne, kreatywność, analityczne myślenie, zdolności interpersonalne, dobra organizacja pracy, samodzielność oraz umiejętność negocjowania. Hierarchia tak rozumianych umiejętności może się zmieniać w zależności od zmian społecznych, edukacyjnych bądź ekonomicznych (np. zmian na rynku pracy, postępu technologicznego). Jérémy Lamri w książce *Kompetencje XXI wieku* określa cztery z nich jako najważniejsze i nazywa je 4K, są to: kreatywność (znajdowanie rozwiązań), krytyczne myślenie (myślenie logiczne) oraz kooperacja i komunikacja (współpraca). W rzeczywistości są to umiejętności, które umożliwiają rozwiązywanie złożonych problemów i wspólne znajdowanie najlepszych rozwiązań, wydają się konieczne do szybkiej adaptacji w nowych sytuacjach oraz w codziennej pracy. W pewnym sensie są podstawą zbiorowej inteligencji, ale także dzisiejszych, a zwłaszcza przyszłych osiągnięć zawodowych (Lamri 2020). Oczywiście, istnieje również metaumiejętność – umiejętność uczenia się, która jest fundamentalna.

Kreatywność

Rozumiana jest najczęściej jako zdolność rozwiązywania problemów w odniesieniu do różnych procesów myślenia i doświadczania, opartych na przeciwieństwach, analogiach i metaforach.

Człowiek kreatywny to człowiek skuteczny w twórczym myśleniu. Różnica między twórczością a kreatywnością polega na tym, że twórczość to proces, natomiast kreatywność jest zdolnością, którą można ćwiczyć.

Edward Nęcka (2005) do kreatywności zalicza: wyrażenie czegoś, co jest trudne do ujęcia, w inny sposób i ujmowanie złożonych i trudnych pojęć przy użyciu związanych i łatwych wyrażań.

Zastosowanie: kreatywność podczas zajęć biologii na III etapie edukacyjnym uczeń rozwija np. przez rozwiązywanie problemów, stosując metodę dedukcyjną lub indukcyjną.

Dedukcja

Polega na przechodzeniu od ogółu do szczegółu. Na podstawie twierdzeń ogólnych uczeń formułuje szczegółowe wnioski, dzięki czemu dostrzega związki między faktami, np. rozpoczynając eksperyment od hipotezy i dochodząc do szczegółowych cząstkowych obserwacji (wniosków).

Metoda ta została przedstawiona m.in. w scenariuszach:

- J. Gałuszka, *Czy kości człowieka są tylko twarde?* (PDF, 919 kB; dostęp 14.05.2023);
- J. Gałuszka, *Dlaczego grzyby należą do odrębnego królestwa?* (PDF, 496 kB; dostęp 14.05.2023);
- M. Miszczak, *Zasady prowadzenia obserwacji i badań biologicznych* (PDF, 382 kB; dostęp 14.05.2023).

Indukcja

To przechodzenie od szczegółu do ogółu. Uczeń na podstawie obserwacji i szczegółowych danych uzyskanych podczas eksperymentu formułuje stwierdzenia ogólne.

Metodę tę zastosowała np. J. Gałuszka w scenariuszach:

- *Budowa i rola białek występujących w organizmach* (PDF, 495 kB; dostęp 14.05.2023);
- *Na czym polega transport substancji przez błony biologiczne?* (PDF, 495 kB; dostęp 14.05.2023).

Myślenie krytyczne

W projekcie *Biology Critical Thinking* (Zohar i in. 1994) w kontekście myślenia krytycznego akcentuje się siedem wybranych umiejętności: rozpoznawanie błędów logicznych, rozróżnianie wyników i wniosków, wysuwanie hipotez, unikanie tautologii, określanie zmiennych oraz testowanie hipotez i identyfikowanie istotnych informacji dla odpowiedzi na pytanie badawcze (za Jiménez-Aleixandre i Puig 2012).

Zastosowanie: myślenie krytyczne w praktyce bazuje na technikach, rutynach i narzędziach. Jednym z narzędzi przydatnych na lekcjach biologii jest gałązka logiczna. Daje możliwość przedstawienia zależności przyczynowo-skutkowych (nawet złożonych), ułatwia rozróżnianie przyczyny i skutku, a także przewidywanie mniej lub bardziej odległych skutków aktualnych działań.

To narzędzie pozwala uczniowi zrozumieć, a nie tylko zapamiętać przebieg zjawiska lub procesu.

Zastosowanie gałązki logicznej można prześledzić w scenariuszach J. Gałuszki, np.:

- *Układamy drzewo rodowe człowieka* (PDF, 916 kB; dostęp 14.05.2023);
- *Tajemnice materiału genetycznego* (PDF, 495 kB; dostęp 14.05.2023);
- *Proces fotosyntezy u roślin* (PDF, 496 kB; dostęp 14.05.2023);
- *Historia życia biologicznego na Ziemi* (PDF, 495 kB; dostęp 14.05.2023).

Z kolei rutyna „różne punkty widzenia” może być zastosowana w trakcie rozważań problemów dotyczących np. GMO i jego zastosowania, a także ingerencji w ludzki genom.

Zastosowanie tej metody można prześledzić m.in. w scenariuszach

- J. Gałuszka, *Ochrona gatunków ginących i zagrożonych wyginięciem* (PDF, 495 kB; dostęp 14.05.2023);
- J. Gałuszka, *Debata nad GMO i organizmami transgenicznymi* (PDF, 496 kB; dostęp 14.05.2023);
- M. Miszczak, *Argumenty „za” i „przeciw” stosowania biotechnologii molekularnej – lekcja powtórzeniowa* (PDF, 358 kB; dostęp 14.05.2023).

Kooperacja i komunikacja w celu współpracy

Są umiejętnościami, które opisywane są często w kontekście społecznego uczenia się. Jak zauważa Janusz Żmijowski, „w przypadku autentycznego uczenia się we współpracy sukces jest zawsze uzależniony od wkładu pracy każdego z członków zespołu. Nie każda grupa będzie zatem grupą efektywnie współpracującą. Istnieje współzależność pomiędzy rezultatami aktywności a różnymi typami grup. Wyodrębnia się je ze względu na poziom umiejętności współpracy, wyznaczany jakością posiadanych przez członków danej grupy tzw. umiejętności społecznych oraz w odniesieniu do poziomu ich motywacji i gotowości do współdziałania.” (Żmijowski 2016).

Zastosowanie: kooperacja i komunikacja za pośrednictwem sieci internetowej i różnego rodzaju platform na zajęciach z biologii pozwala uczniom na rozwijanie samodzielności, umiejętności organizacyjnych (np. moderacja dyskusji na forach). Przede wszystkim przygotowuje ich do życia w społeczeństwie informacyjnym, wyposaża w umiejętności szybkiego dostosowania się do wymagań rynku pracy i zmieniającego się świata. Kooperacja i komunikacja za pośrednictwem sieci internetowej jest nieoceniona szczególnie w sytuacji nauczania zdalnego i hybrydowego. W praktyce można np. wykorzystywać narzędzia, w których nawet kilkunastoosobowe grupy mogą wspólnie tworzyć dokumenty, zestawienia danych wraz z ich przedstawieniem w formie graficznej i prezentacje multimedialne dotyczące m.in. przeprowadzanych doświadczeń, badań, obserwacji. Zbiorem zasobów pozwalających na kooperację za pośrednictwem łączy internetowych jest też ZPE. Tu zarówno nauczyciele, jak i uczniowie mogą tworzyć własne zasoby, np. pytania testowe, pytania sondażowe, mapy myśli, i udostępniać je innym użytkownikom. Na ZPE znajdują się też materiały dostosowane do potrzeb uczniów ze SPE (np. nagrania tekstów, audiodeskrpcje do filmów dla ucznia z dysfunkcją narządu wzroku).

Przydatne technologie informacyjno-komunikacyjne, które usprawnią nauczanie i uczenie się biologii, to:

- edytory tekstu: Dokumenty Google, OpenOffice, LibreOffice, AbiWord, AbleWord, FocusWriter, Q10;
 - oprogramowanie służące do porządkowania pomysłów: FreeMind, który jest darmowym programem do tworzenia map myśli;
 - narzędzia do analiz i wizualizacji danych: LimeSurvey, SurveyMonkey, Google Forms, Quizizz, Socrative;
 - tworzenie fiszek: Quizlet;
 - oprogramowanie do komunikacji i współpracy z uczniami: Padlet, Skype, Messenger, Twitter, Instagram, Slack, Teams, Google Hangouts, Google Meet, WhatsApp;
 - tworzenie multimediów: Prezzi, Inkscape, GIMP, Canva, Pixlr Editor, PiZap
- Prezentacje Google;

- tworzenie awatarów, infografik: Voki, Piktochart, Cacao, Creately;
- tworzenie testów i quizów: Kahoot, Quizizz, Quizlet, LearningApps;
- interaktywne aplikacje edukacyjne: LearningApps, Zondle, Educaplay, Tinycards.

Kształcenie umiejętności miękkich

Kształcenie umiejętności miękkich to jedno z zadań szkoły. Uczniowie rozwijają je od najmłodszych lat, ucząc się aktywnego słuchania, empatii, asertywności, współdziałania, rozpoznawania swoich mocnych i słabych stron, rozumienia norm społecznych i poszanowania innych kultur, a także podejmowania decyzji i radzenia sobie ze stresem dzięki samokontroli i właściwemu gospodarowaniu czasem.

Kształcenie umiejętności miękkich w szkole ponadpodstawowej jest w dużej mierze związane z edukacją prozdrowotną, której treści realizowane są między innymi na lekcjach biologii.

W programie nauczania biologii *Biologia dla każdego* Marianny Miszczak na kształcenie umiejętności miękkich poświęcono m.in. następujące jednostki lekcyjne działu V – „Budowa i fizjologia człowieka”:

- Temat: Jakie są zasady racjonalnego żywienia i oddziaływanie mikrobiomu na organizm człowieka?
Komentarz: lekcja kształci umiejętność gromadzenia informacji, rozwiązywania problemów, krytycznego myślenia i przewidywania skutków.
- Temat: Badania diagnostyczne w profilaktyce i leczeniu chorób układu pokarmowego.
Komentarz: lekcja kształci umiejętność przekazywania informacji i argumentowania, identyfikacji ryzyka, rozwiązywania problemów, poszukiwania alternatyw i przewidywania konsekwencji.
- Temat: Zaburzenia w funkcjonowaniu układu odpornościowego człowieka.
Komentarz: lekcja kształci umiejętności dotyczące gromadzenia informacji, empatii, aktywnego słuchania.
- Temat: Wpływ smogu i innych zanieczyszczeń powietrza na funkcjonowanie układu oddechowego człowieka.
Komentarz: lekcja kształci umiejętność przekazywania informacji i argumentowania, identyfikacji ryzyka.
- Temat: Czy styl życia ma wpływ na występowanie chorób układu krążenia?
Komentarz: lekcja kształci umiejętność przekazywania informacji i argumentowania, identyfikacji ryzyka, radzenia sobie z presją i lękiem, krytycznego myślenia i przewidywania skutków.
- Temat: Wpływ substancji psychoaktywnych na funkcjonowanie organizmu człowieka.
Komentarz: lekcja kształci umiejętność przekazywania informacji i argumentowania, identyfikacji ryzyka, radzenia sobie z presją i lękiem, poszukiwania pomocy, krytycznego oraz twórczego myślenia, rozwiązywania problemów, identyfikacji ryzyka, poszukiwania alternatyw, przewidywania konsekwencji.
- Temat: Dlaczego warto zadbać o kondycję fizyczną naszego organizmu? – lekcja powtórzeniowa.
Komentarz: lekcja kształci umiejętność argumentowania, samooceny, pozytywnego myślenia, krytycznego oraz twórczego myślenia, stawiania celów i komunikowania się.

Propozycje te wynikają z celów kształcenia określonych w podstawie programowej, przy czym należy pamiętać, że umiejętności miękkie możemy kształcić na każdej lekcji biologii. Nie bez znaczenia wydaje się stosowanie metod aktywizujących, które umożliwią wykorzystanie przez uczniów zdobytej wiedzy w praktyce. Pomocne będą również zastosowane formy pracy, zwłaszcza praca w grupach.

Wybrane metody i techniki nauczania wspomagające kształcenie umiejętności miękkich to: metaplan, rybi szkielet, burza mózgów, studium przypadku, dyskusje i debaty, stoliki eksperckie, metoda kapeluszy myślowych i metoda problemowa. Podczas pracy z wykorzystaniem tych metod doskonalone są następujące umiejętności miękkie: krytyczne myślenie, identyfikacja ryzyka, poszukiwanie alternatyw, przewidywanie konsekwencji, poszukiwanie i przekazywanie informacji, argumentowanie i aktywne słuchanie.

2.4. Rola motywacji wewnętrznej w procesie nauczania-uczenia się

Kluczową rolę w procesie uczenia się odgrywa kształtowanie postawy pozwalającej na budowanie trwałej motywacji do osiągania istotnych dla danej jednostki celów, co w warunkach szkolnych oznacza nabywanie nowej wiedzy i umiejętności. Postawa ta może wynikać z czynników zewnętrznych (motywacja zewnętrzna) lub z przyjętych na podstawie wiedzy i doświadczeń wartości (motywacja wewnętrzna). Prawidłowo rozwinięta motywacja prowadzi do postrzegania procesu uczenia się jako „podstawy do dalszego samokształcenia i rozwoju osobowości” (Kolan 2021).

Motywacja zewnętrzna to presja wynikająca z narzuconych, określonych zasad (np. system oceniania, nagrody i kary etc.), natomiast motywacja wewnętrzna to zdolność do modyfikacji własnego zachowania wynikająca z własnych przekonań i przyjętych wartości. Innymi słowy: uczeń, który uczy się „dla ocen” lub w celu uniknięcia kary, robi to pod wpływem motywacji zewnętrznej, natomiast uczeń, który uczy się, ponieważ chce rozwijać swoje zainteresowania oraz postrzega proces uczenia się jako część rozwoju osobistego, robi to pod wpływem motywacji wewnętrznej.

Nauczyciel ma możliwość wpływania na oba rodzaje motywacji, nierzadko z podobnym skutkiem. Umiejętne wykorzystanie przedmiotowego systemu oceniania może motywować uczniów do dalszej pracy, jak również zniechęcać ich do podejmowania wysiłków. Z kolei rozbudzenie w uczniach pasji i autentycznego zainteresowania przedmiotem może pomóc w budowaniu trwałej postawy ukierunkowanej na zdobywanie nowej wiedzy i umiejętności.

Budowanie motywacji wewnętrznej u uczniów można wspierać poprzez dobór strategii, metod i form pracy na lekcji. Powinna temu towarzyszyć refleksja (powtarzana nawet kilkakrotnie w cyklu rocznym nauki) na temat potrzeb poznawczych i metapoznawczych uczniów. W tym celu można podjąć próbę odpowiedzi na pytania:

- Dlaczego uczniowie chcą/nie chcą się uczyć?
- Czy rozpoznajemy motywację naszych uczniów?
- Czy zespół klasowy, w którym uczymy, ma jednorodne czy zróżnicowane potrzeby edukacyjne?
- Czy wspieramy wszystkich uczniów jednakowo w uczeniu się?

Na początku pomocna może okazać się rozmowa z uczniami lub krótka ankieta, którą wypełnią, dotycząca motywacji uczenia się biologii. W ten sposób nauczyciel może również wpływać na budowanie motywacji wewnętrznej uczniów – przez zachęcanie ich do uświadomienia sobie motywów, które im przyświecają w procesie uczenia się.

Ponieważ budowanie motywacji jest procesem, a do tego jej poziom bywa zmienny, warto podejmować stały wysiłek w celu wzmacniania pozytywnych przejawów motywacji wewnętrznej uczniów. Oto niektóre pomocne strategie:

1. podmiotowe traktowanie ucznia i wprowadzenie zasad demokratycznych podczas lekcji biologii,
2. dialog bez przemocy – np. według koncepcji NVC (od ang. *nonviolent communication*) opracowanej przez Marshalla Rosenberga,
3. wprowadzenie postawy wzajemnego szacunku i tolerancji,
4. dodawanie otuchy i odwagi, okazywanie empatii, rozumienie potrzeb uczniów,
5. dobry przykład: entuzjazm i pasja towarzysząca własnej pracy,
6. wzbudzanie entuzjazmu uczniów, uruchamianie pozytywnych emocji,
7. troskliwość, „bycie po stronie uczniów”,
8. obniżanie poziomu napięcia i lęku u uczniów,
9. tolerancja dla błędów uczniowskich i przyznawanie się do własnych błędów,
10. przyjęcie postawy towarzysza/przewodnika uczniów w procesie uczenia się, brak autorytaryzmu,
11. stosowanie aktywizujących metod nauczania, używanie atrakcyjnych pomocy dydaktycznych, materiałów audiowizualnych,
12. udzielanie informacji zwrotnych uczniom (wprowadzenie elementów oceniania kształtującego) jako alternatywa dla ocen bieżących.

Nauczyciel biologii może w znaczący sposób wpłynąć na motywację wewnętrzną ucznia, wzbudzając w nim autentyczne zaciekawienie przedmiotem. Pomogą w tym ciekawe doświadczenia i zajęcia terenowe, które pobudzą spostrzegawczość i uruchomią nieszablonowe myślenie, a także stworzą okazję do samodzielności i poczucia sprawczości. Dobrze jest pamiętać o docenianiu ucznia, jego innowacyjności i podejmowanego wysiłku, zwłaszcza w działaniach praktycznych. Takie działania sprzyjają entuzjazmowi i obniżają napięcie u uczniów, sprawiają, że chcą się uczyć i robią to z przyjemnością.

Budowanie motywacji wewnętrznej jest niezwykle ważne u uczniów ze SPE. Są oni często zniechęceni do nauki z powodu trudności, jakie napotkali na wcześniejszych etapach edukacyjnych lub niezrozumienia ich potrzeb i możliwości. W warunkach zarówno szkolnych, jak i domowych, często w pracy z uczniami ze SPE korzysta się z technik motywacji zewnętrznej. Tymczasem ważniejsze wydaje się budowanie stałego zainteresowania przedmiotem i wytrwałego dążenia do celów. Dlatego szczególnie ważne jest wspieranie takich uczniów, na co zwraca uwagę Miszczak, pisząc, że istotne jest podkreślanie nawet najmniejszych osiągnięć i motywowanie do podejmowania kolejnych działań, a zwłaszcza rozwijanie zainteresowań. Duże znaczenie ma też wskazywanie mocnych stron ucznia na tle klasy i wzmacnianie jego samooceny. Nie można też lekceważyć znaczenia informacji zwrotnej zarówno kierowanej przez nauczyciela do ucznia, jak i odwrotnie. Uczniowie ze SPE mogą jej udzielić w formie pisemnej lub ustnej, odpowiadając na pytania:

- Co mi się podobało i dlaczego?
- Co mi się nie podobało i dlaczego?
- Co można zmienić i w jaki sposób? (Miszczak 2019: 41)

Zagadnienie motywacji uczniów ze SPE omawia również J. Gałuszka, wskazując m.in., że nauczyciel powinien być partnerem pobudzającym ucznia do wysiłku intelektualnego na miarę jego możliwości, stwarzać takie sytuacje, aby wykonywane zadania dostarczały uczniowi satysfakcji i zapewniały osiągnięcie sukcesu. Autorka zaleca w trakcie pracy lekcyjnej i domowej stopniowanie trudności przydzielonych zadań i czynności oraz systematyczną kontrolę tej pracy (Gałuszka 2019b: 34).

2.5. Interdyscyplinarność

Problemy edukacyjne rozwiązywane przez uczniów w szkole lub w zadaniach domowych związane są najczęściej z jednym przedmiotem. Na lekcjach biologii są to przeważnie problemy z biologii – na lekcjach matematyki zagadnień z biologii jest już niewiele. Taka monotematyczność w rzeczywistym świecie ucznia występuje bardzo rzadko, ponieważ rozwiązywanie problemów wymaga wiedzy interdyscyplinarnej.

O tym, że kształcenie w zakresie biologii ukazuje interdyscyplinarność tej nauki, świadczy propozycja nauczania ponadprzedmiotowego realizowana m.in. w interdyscyplinarnym podejściu do treści nauczania (wymagań szczegółowych) określonych w podstawie programowej oraz w programach nauczania M. Miszczaki J. Gałuszki. W programie Miszczak przyjęto układ treści nauczania biologii taki sam jak w podstawie programowej, ponieważ daje on możliwość korelacji treści z geografią, chemią i fizyką, a także odzwierciedla możliwości intelektualne i społeczne oraz wiek i potrzeby uczniów na III etapie edukacyjnym. Autorka podkreśla także, że w trakcie realizacji treści programowych trzeba uwzględnić zainteresowania młodzieży związane z problematyką środowiska przyrodniczego człowieka i współczesnego świata oraz – zgodnie z założeniami konstrukttywizmu – wykazać praktyczne zastosowania nauk biologicznych w życiu codziennym, ale też zaspokajać potrzeby uczniów funkcjonujących w świecie cyfrowym. W tym celu należy nawiązać współpracę przede wszystkim z nauczycielem informatyki.

Również Gałuszka w swoich programach nauczania zwraca uwagę na to, że współcześnie kształcenie ogólne powinno kłaść nacisk na interdyscyplinarność i dlatego podkreśla wagę relacji różnych dziedzin wiedzy z zastosowaniem nowoczesnych technologii informatycznych oraz zakłada, że uczniowie będą stosować m.in. różne obliczenia matematyczne. Interdyscyplinarność wskazuje przy problemach związanych z elementami ekologicznymi i środowiskowymi (w tym problemy klimatyczne na świecie, przyczyny i skutki katastrof ekologicznych, konflikty ekonomiczne między producentami żywności GMO a zwolennikami zdrowej żywności) oraz przy kwestiach humanitarnych (np. problemem głodu na świecie oraz zachorowalność na AIDS, gruźlicę i odrę w różnych regionach geograficznych świata). Ważnym elementem jest też realizacja treści dotyczących procesu globalizacji. Istotne jest – według Gałuszki – przedstawienie historii myśli ewolucyjnej o świecie i pochodzeniu człowieka w różnych epokach pod kątem filozoficznym, etycznym, uwzględniającym istniejące teorie naukowe. Autorka w programie nauczania biologii dla poziomu rozszerzonego podkreśla, że – poza wskazanymi wcześniej elementami interdyscyplinarnymi –

realizacja programu pozwoli uczniom na dostrzeżenie znaczącego wpływu działalności człowieka na różnorodność biologiczną i zaleca poruszanie tematyki procesów geograficznych (urbanizacji, industrializacji, komunikacji i turystyki).

Przygotowanie uczniów do interdyscyplinarnego rozumienia współczesnej biologii jest cechą każdego z omawianych programów nauczania. Polega na skupieniu się na nauczaniu, które umożliwi uczniom głębokie zrozumienie problemów złożonych. Ten rodzaj nauczania koncentruje się na kompetencjach komunikacyjnych uczniów i umiejętnościach stosowania tego, czego się nauczyli, w sytuacjach praktycznych. Nauczanie interdyscyplinarne na poziomie szkoły ponadpodstawowej może przybierać różne formy, np. zintegrowanych modułów lekcyjnych z nauk ścisłych, na których uczniowie badają koncepcje z więcej niż jednej dyscypliny w ramach poszczególnych lekcji i różnych jednostek tematycznych. Na takich zajęciach uczniowie często proszeni są o zastosowanie tego, czego nauczyli się na lekcjach z poszczególnych dyscyplin, do rozwiązywania problemu interdyscyplinarnego lub udzielenia odpowiedzi na pytanie problemowe. Przykładowo, w zintegrowanej jednostce naukowej poświęconej globalnym zmianom klimatu uczniowie mogą badać koncepcje różnych dyscyplin: geografii (atmosfera, pogoda i klimat), fizyki (ciepło i temperatura) oraz nauk przyrodniczych (wpływ zmiany klimatu na ekosystemy). Mogą być one powiązane przekrojowymi koncepcjami, takimi jak stabilność i zmiana. Uczniowie stosują wówczas to, czego się nauczyli, do sformułowania zaleceń dotyczących przyszłych badań lub działań w celu zminimalizowania wpływu globalnej zmiany klimatu.

Jednostki tematyczne takich modułów powinny następować po sobie w logicznej kolejności, np. po jednostce fizyki, skoncentrowanej na cieple i temperaturze, następuje jednostka geografii, dotycząca pogody i klimatu, która odwołuje się do niektórych pojęć w fizyce. Następnie pojawia się jednostka ekologii odwołująca się do pojęć z fizyki, nauk o Ziemi i środowisku. Lekcje z jednej dyscypliny, takiej jak biologia, mogą również obejmować merytoryczne interdyscyplinarne przykłady zbudowane wokół pytań naukowych, tematów, problemów oraz kwestii osobistych lub społecznych. Na przykład jednostka skupiająca się na ekologii może zawierać wyraźne powiązania z naukami o Ziemi (pogoda i klimat oraz ich wpływ na ekosystemy) i chemią (chemia wody i jej wpływ na organizmy żywe).

Jedną z najbardziej skutecznych, a zarazem atrakcyjnych dla uczniów metod kształtowania kompetencji społecznych, osobistych i w zakresie uczenia się, kompetencji obywatelskich, kompetencji w zakresie przedsiębiorczości, a wreszcie kompetencji matematycznych oraz w zakresie nauk ścisłych i przyrodniczych, nauk inżyneryjno-technicznych jest metoda projektu edukacyjnego. Pozwala ona w sposób celowy i usystematyzowany na rozwiązywanie przez uczniów ważnych dla nich problemów lub zgłębianie istotnych złożonych zagadnień. Realizacja projektu zakłada wychodzenie poza ramy programu nauczania danego przedmiotu, a często także poza ramy określone treściami podstawy programowej. Jedną z głównych cech tej metody jest interdyscyplinarność.

Etapy realizacji projektu edukacyjnego to:

1. Przygotowanie do realizacji projektu:
 - a. dostrzeżenie problemu wymagającego rozwiązania/ pogłębienia zagadnienia;
 - b. sformułowanie tematu projektu;
 - c. utworzenie grup projektowych;
 - d. skonstruowanie kontraktu;
 - e. określenie ram czasowych realizacji projektu.
2. Realizacja projektu:
 - a. stworzenie planu działań grup projektowych;
 - b. podział zadań w obrębie grup projektowych i ustalenie harmonogramu;
 - c. realizacja zadań projektowych;
 - d. monitorowanie realizacji zadań i okresowe konsultacje;
 - e. etapowe podsumowywanie zrealizowanych zadań;
 - f. zbieranie wyników i przygotowanie prezentacji efektów projektu;
 - g. prezentacja efektów projektu/ wdrożenie produktów powstałych w czasie realizacji projektu.
3. Ewaluacja projektu:
 - a. monitorowanie trwałości efektów projektu;
 - b. badanie ewaluacyjne i wyciągnięcie wniosków z badań.

Pytania, które warto sobie postawić, wybierając zagadnienie do realizacji z zastosowaniem metody projektu edukacyjnego:

- Czy wybrane zagadnienie wynika z realizacji podstawy programowej?
- Dlaczego poznanie tego zagadnienia może być ważne dla uczniów?
- Czy zagadnienie integruje treści różnych przedmiotów?
- Czy realizacja zagadnienia umożliwia holistyczne spojrzenie na problem?
- Czy to zagadnienie jest dla uczniów ciekawe?
- Kto i jak skorzysta z efektów projektu?
- Czy zagadnienie/problem jest możliwe do zgłębienia przez uczniów danego etapu edukacyjnego, czy nie jest za trudne lub zbyt banalne?
- Czy uczniowie mają dostęp do źródeł informacji?
- Czy uczniowie będą mogli nad zagadnieniem pracować samodzielnie?
- Czy istnieją różne możliwe interpretacje danego zagadnienia (tzn. czy jest to problem niemający jednego słusznego rozwiązania?)
- Czy zagadnienie będzie możliwe do zrealizowania w określonym czasie i w określonych warunkach (pracownia szkolna, otoczenie szkoły, środowisko lokalne)?

Tematy projektów wybierane do realizacji powinny być:

- konkretne (np. zamiast „Czym jest DNA?” – „Konstruujemy modele cząsteczki DNA”);
- jasno określone i przedstawione w formie efektu (np. zamiast „Poznajemy, jak ewoluowały organizmy” – „Opracowujemy grę planszową na temat ewolucji organizmów”);
- ambitne, ale realistyczne, czyli możliwe do zrealizowania przez daną grupę uczniów w określonym czasie.

W praktyce szkolnej spotykamy kilka sposobów inicjowania tematyki projektu.

Sposób I: Nauczyciel określa ogólnie merytoryczne ramy projektu – może to być obszar tematyczny, zagadnienie lub problem, np. Stan środowiska naszego miasta – wystawa interaktywna, a uczniowie sami w obrębie tych ram wybierają szczegółowe tematy – problemy do rozwiązania, np. monitoring zmian zanieczyszczenia środowiska w poszczególnych dzielnicach miasta. Aby wybór ten był bardziej świadomy, nauczyciel może przeprowadzić zajęcia wprowadzające i wskazać uczniom materiały dostarczające ogólnej wiedzy o danym obszarze tematycznym.

- Zaletą takiego wyboru tematu jest postawienie na samodzielność uczniów, ponadto stwarza on możliwość takiego ułożenia tematów opracowywanych w grupach, by tworzyły całość.
- Wadą może być „odejście” w sformułowanych przez uczniów tematach od głównego zagadnienia.

Sposób II: Nauczyciel sam określa pulę tematów, natomiast uczniowie podzieleni na grupy wybierają jeden spośród nich – może to być obszar tematyczny, zagadnienie lub problem, np. Stan wód w dzielnicy, w której położona jest szkoła. Badamy zanieczyszczenia pyłowe w okolicy naszej szkoły.

- Zaletą szczegółowego określania tematów przez nauczyciela jest to, że zachowuje on większą kontrolę nad ich związkiem z programem, który realizuje, co daje możliwość połączenia tematów w całość.
- Wadą będzie ograniczenie swobody działania uczniów i ich kreatywności.

Sposób III: Wszystkie grupy realizują ten sam temat określony przez nauczyciela. Oznacza to, że uczniowie w ogóle nie uczestniczą w jego formułowaniu – od pomysłowości uczniów natomiast zależy forma realizacji projektu.

- Zaletą jest możliwość porównania wyników, łatwość w ocenianiu, wszyscy uczniowie zapoznają się z tymi samymi treściami i zdobywają podobne umiejętności.
- Wada to ograniczenie kreatywności i samodzielności uczniów, powielanie pomysłów w grupach, nieatrakcyjność prezentacji.

Sposób IV: Nauczyciele podczas rady pedagogicznej (w zespołach przedmiotowych lub dydaktycznych) ustalają wspólne zagadnienie dla wszystkich projektów realizowanych w danym roku w szkole, zostawiając możliwość formułowania przez nauczycieli konkretnych tematów.

- Zalety takiego rozwiązania: uczniowie pracują nad zagadnieniem ważnym dla całej szkoły, co wzmacnia kontakty międzyklasowe, wymaga współpracy nauczycieli, daje możliwość zaprezentowania się całej szkole w środowisku lokalnym.
- Wady są związane z tym, że realizacja wymaga perfekcyjnej koordynacji działań w szkole, trudny organizacyjnie projekt może spowodować przeciążenie uczniów.

Sposób V: Z punktu widzenia organizacji szkoły wygodne może być takie rozwiązanie, w którym w danym roku lub półroczu uczniowie realizują projekty jedynie ze wskazanego im przedmiotu (np. język polski) lub grupy przedmiotów (przedmioty matematyczno-przyrodnicze).

- Zalety: takie rozwiązanie jest łatwiejsze organizacyjnie i daje możliwość porównania projektów między klasami w obszarze jednego przedmiotu.
- Wady: następuje zawężenie opracowywanych zagadnień i może nastąpić odejście od interdyscyplinarności.

Sposób I i II sprzyja współpracy między grupami. Jeśli jest to ważny aspekt, to lepiej, aby tematy projektów realizowanych przez poszczególne grupy tworzyły całość np. jeśli całością ma być folder Stan środowiska w okolicy naszej szkoły, to każda grupa może opracować jego wybraną część. Łatwiej wtedy nakłonić zespoły do pomagania sobie nawzajem, ponieważ wszyscy mają świadomość, że efekt końcowy zależy od dobrze wykonanej pracy każdej grupy.

Sposób III, IV i V wzmacnia rywalizację grup w obrębie klasy (czyj projekt będzie lepszy?) i między klasami (i nauczycielami!). Należy dołożyć starań, aby uczniowie rywalizowali z postawionym zadaniem, a nie między sobą. Można osiągnąć ten cel, wyjaśniając im, że jest wiele równoprawnych interpretacji tego samego tematu, w związku z czym powinni poszukać swojej oryginalnej wersji, co będzie też ważnym elementem oceny ich pracy.

Kluczem do sukcesu w nauczaniu metodą projektu jest ukształtowanie przekonania uczniów, by przejęli odpowiedzialność za wykonywanie zadań określonych w projekcie. Rola nauczyciela sprowadza się w tej metodzie w znaczącym stopniu tylko do stworzenia warunków pracy uczniów, motywowania oraz towarzyszenia uczniom w procesie uczenia się. Przygotowując projekt, warto wziąć pod uwagę kilka wskazówek zawartych w publikacji *Metoda projektów nie tylko w gimnazjum. Poradnik dla nauczycieli i dyrektorów szkół* (Mikina i Zajac 2012):

- projekt może być sposobem na osiągnięcie celów zawartych w podstawie programowej;
- projekty mogą mieć charakter przedmiotowy lub interdyscyplinarny;
- tematyka projektów powinna być czerpana z otaczającej rzeczywistości ucznia;
- uczniowie powinni mieć swój udział w ustalaniu ostatecznej wersji tematu projektu (samodzielność);
- ustalone standardy osiągnięcia celu powinny być realne do wykonania;
- uczymy się krok po kroku – zaczynamy od małego projektu, przechodzimy do dużego;
- projekt jest dla każdego ucznia – każdy uczeń może wykonać projekt w zespole;
- zmiana roli nauczyciela – stawianie na samodzielność uczniów (mimo prowadzenia nadzoru);
- efekt końcowy projektu jest tak samo ważny jak proces jego tworzenia;
- projekt to nie referat – uczniowie powinni uczyć się, jak w interesujący sposób prezentować efekty swojej pracy.

Realizacja treści nauczania z wykorzystaniem metody projektu (przykłady)

Poniżej przedstawiono przykłady realizacji treści kształcenia – wymagań szczegółowych podstawy programowej kształcenia ogólnego biologii w liceum ogólnokształcącym i technikum z wykorzystaniem metody projektów w odniesieniu do możliwości kształtowania kompetencji kluczowych i umiejętności uniwersalnych.

1. Temat projektu: Co widzi nasze oko, co słyszy nasze ucho?

Uczeń:

- wyróżnia rodzaje receptorów u zwierząt ze względu na rodzaj odbieranego bodźca,
- wykazuje związek między lokalizacją receptorów w organizmie człowieka, a pełnioną funkcją,
- przedstawia budowę oraz działanie oka i ucha człowieka; omawia podstawowe zasady higieny wzroku i słuchu,
- przedstawia budowę i funkcje mózgu, rdzenia kręgowego i nerwów człowieka.

Przedmiotem wiodącym projektu jest biologia, a poza tym mogą być realizowane również treści nauczania dotyczące fizyki (optyka i akustyka), muzyki i sztuki.

Kształtowane kompetencje kluczowe: kompetencje matematyczne oraz kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii, kompetencje w zakresie rozumienia i tworzenia informacji, kompetencje cyfrowe, kompetencje osobiste, społeczne i w zakresie umiejętności uczenia się.

Kształtowane umiejętności miękkie: praca zespołowa, umiejętność porozumiewania się i negocjowania, umiejętności analityczne.

2. Temat projektu: Czy młodzież XXI wieku odżywia się racjonalnie? – populacyjne badania ankietowe

Uczeń:

- przedstawia proces wchłaniania poszczególnych produktów trawienia w przewodzie pokarmowym człowieka,
- przedstawia rolę ośrodka głodu i sytości w przyjmowaniu pokarmu przez człowieka,
- przedstawia zasady racjonalnego żywienia człowieka,
- podaje przyczyny (w tym uwarunkowania genetyczne) otyłości u człowieka oraz sposoby jej profilaktyki,

Przedmiotem wiodącym projektu jest biologia, a poza tym mogą być realizowane również treści nauczania dotyczące wiedzy o społeczeństwie (badania statystyczne; przygotowanie pytań do kwestionariuszy, opracowanie wyników badań) oraz matematyki (elementy statystyki).

Kształtowane kompetencje kluczowe: kompetencje matematyczne oraz kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii, kompetencje w zakresie rozumienia i tworzenia informacji, kompetencje cyfrowe, kompetencje osobiste, społeczne i w zakresie umiejętności uczenia się, kompetencje obywatelskie.

Kształtowane umiejętności miękkie: praca zespołowa, umiejętność porozumiewania się i negocjowania, umiejętności analityczne, myślenie krytyczne, rozwiązywanie problemów.

3. Temat projektu: Biologia, chemia i fizyka w kuchni, czyli jak przygotowywać posiłki, by miały one pożądane walory?

Uczeń:

- określa znaczenie biologiczne węglowodanów, białek i lipidów, uwzględniając ich właściwości fizyczne i chemiczne,

- przedstawia proces wchłaniania poszczególnych produktów trawienia składników pokarmowych w przewodzie pokarmowym człowieka,
- przedstawia zasady racjonalnego żywienia człowieka.

Przedmiotem wiodącym projektu jest biologia, a poza tym mogą być realizowane również treści nauczania dotyczące chemii i fizyki.

Kształtowane kompetencje kluczowe: kompetencje matematyczne oraz kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii, kompetencje w zakresie rozumienia i tworzenia informacji, kompetencje osobiste, społeczne i w zakresie umiejętności uczenia się.

Kształtowane umiejętności miękkie: praca zespołowa, umiejętność porozumiewania się i negocjowania, myślenie krytyczne, rozwiązywanie problemów.

4. Temat projektu: Jak nasze codzienne wybory wpływają na życie ludzi na całym świecie?

Uczeń:

- wykazuje wpływ działalności człowieka (intensyfikacji rolnictwa, urbanizacji, industrializacji, rozwoju komunikacji i turystyki) na różnorodność biologiczną,
- uzasadnia konieczność współpracy międzynarodowej (CITES, Konwencja o różnorodności biologicznej, Agenda 21) dla ochrony różnorodności biologicznej;
- przedstawia istotę zrównoważonego rozwoju.

Przedmiotem wiodącym projektu jest biologia, a poza tym mogą być realizowane również treści nauczania dotyczące wiedzy o społeczeństwie i geografii (globalizacja, kryzys klimatyczny i związane z tym ruchy społeczne, organizacje międzynarodowe i ich współpraca, gospodarka oparta na odnawialnych źródłach energii, odpowiedzialność społeczna w biznesie – wybór towarów ze znakiem *fair trade*).

Kształtowane kompetencje kluczowe: kompetencje matematyczne oraz kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii, kompetencje w zakresie rozumienia i tworzenia informacji, kompetencje osobiste, społeczne i w zakresie umiejętności uczenia się, kompetencje obywatelskie, kompetencje w zakresie przedsiębiorczości.

Kształtowane umiejętności miękkie: praca zespołowa, umiejętność porozumiewania się i negocjowania, myślenie krytyczne, rozwiązywanie problemów, kreatywność i umiejętności międzykulturowe.

5. Temat projektu: Stała zmienność – zmiany liczebności wybranych populacji

Uczeń:

- charakteryzuje populację, określając jej cechy (liczebność, zagęszczenie, struktura przestrzenna, wiekowa i płciowa); dokonuje obserwacji cech populacji wybranego gatunku,
- przewiduje zmiany liczebności populacji, dysponując danymi o jej liczebności, rozrodczości, śmiertelności i migracjach osobników,
- opisuje modele wzrostu liczebności populacji.

Przedmiotem wiodącym projektu jest biologia, a poza tym mogą być realizowane również treści nauczania dotyczące wiedzy o społeczeństwie (demografia, statystyka, problemy społeczne – starzenie się społeczeństwa), matematyki (elementy statystyki i obliczenia z tym związane), informatyki (wykorzystanie arkusza kalkulacyjnego do tabelarycznych zestawień danych i ich wizualizacji).

Kształtowane kompetencje kluczowe: kompetencje matematyczne oraz kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii, kompetencje w zakresie rozumienia i tworzenia informacji, kompetencje cyfrowe, kompetencje osobiste, społeczne i w zakresie umiejętności uczenia się.

Kształtowane umiejętności miękkie: praca zespołowa, umiejętność porozumiewania się i negocjowania, umiejętności analityczne.

6. Temat projektu: Od sporadycznych zachorowań do pandemii – dynamika rozprzestrzeniania się wirusów i bakterii

Uczeń:

- przedstawia drogi rozprzestrzeniania się i zasady profilaktyki chorób człowieka wywoływanych przez wirusy (wścieklizna, AIDS, Heinego-Medina, schorzenia wywołane zakażeniem HPV, grypa, odra, ospa, różyczka, świnka, WZW typu A, B i C, niektóre typy nowotworów),
- przedstawia drogi rozprzestrzeniania się chorób wirusowych zwierząt (nosówka, wścieklizna, pryszczycza) i roślin (mozaika tytoniowa, smugowatość ziemniaka) oraz ich skutki,
- przedstawia znaczenie wirusów w przyrodzie i dla człowieka,
- wykazuje znaczenie procesów płciowych w zmienności genetycznej bakterii,
- przedstawia znaczenie bakterii w przyrodzie i dla człowieka, w tym wywołujących choroby człowieka (gruźlica, tężec, borelioza, salmonelloza, kiła, rzeżączka).

Przedmiotem wiodącym projektu jest biologia, a poza tym mogą być realizowane również treści nauczania dotyczące wiedzy o społeczeństwie (polityka zdrowotna państwa, ograniczenie praw obywatelskich w okresie pandemii).

Kształtowane kompetencje kluczowe: kompetencje matematyczne oraz kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii, kompetencje w zakresie rozumienia i tworzenia informacji, kompetencje cyfrowe, kompetencje osobiste, społeczne i w zakresie umiejętności uczenia się.

Kształtowane umiejętności miękkie: praca zespołowa, umiejętność porozumiewania się i negocjowania, umiejętności analityczne.

Biologia może być też przedmiotem dodatkowym w projektach interdyscyplinarnych, w których są inne wiodące przedmioty, takie jak np. informatyka. Przykładem może być projekt polegający na stworzeniu i przetestowaniu programów wykorzystujących algorytmy tekstowe do rozwiązania problemu wyszukiwania wzorca w tekście. Za pomocą takiego programu uczniowie będą mogli wyszukiwać mutacje pojawiające się w sekwencjach DNA.

2.6. Zasady projektowania uniwersalnego i dostosowań do specjalnych potrzeb edukacyjnych

Termin „projektowanie uniwersalne” w edukacji dotyczy takiego projektowania usług i produktów edukacyjnych (np. programów nauczania, scenariuszy zajęć, kart pracy, ćwiczeń, zadań, tekstów), aby mogły być wykorzystywane przez jak największą grupę osób bez potrzeby wprowadzania szczegółowych dostosowań (Domagała-Zyśk 2015: 2018).

W każdej klasie są uczniowie, którzy wymagają większego wsparcia emocjonalnego, inni większego wsparcia w nauce, odpowiedniego dostosowania materiału nauczania, jeszcze inni wsparcia technicznego, takiego jak tablety, aparaty słuchowe, maszyny Brajla lub dostosowania architektoniczne. (Miszczak 2019: 5)

Kluczowym czynnikiem w nauczaniu jest elastyczność, czyli uznanie, że dzieci uczą się w różnym tempie, a nauczyciele potrzebują umiejętności, aby w elastyczny sposób wspierać ich proces uczenia się oraz zapewnić każdemu uczniowi warunki do rozwoju i pełnego uczestnictwa w procesie kształcenia i wychowania, a także w życiu społecznym szkoły. Współczesna szkoła to szkoła dostępna dla każdego ucznia, zarówno zdolnego, jak i z deficytami i niedostosowanego społecznie. Szkoła otwarta na potrzeby i możliwości ucznia i realizująca założenia edukacji włączającej. Włączenie to proces, który pomaga pokonywać bariery ograniczające obecność, uczestnictwo i osiągnięcia uczniów (UNESCO 2017, za: Miszczak 2019: 5).

W programach nauczania dla zakresu podstawowego i rozszerzonego J. Gałuszka, odwołując się do propozycji MEN (2018), wskazuje, że na lekcjach biologii należy wdrożyć model edukacji włączającej, według której każdy uczeń ze SPE, posiadający specjalną kartę potrzeb i świadczeń, będzie mógł funkcjonować i rozwijać swoje umiejętności poprzez stworzenie mu najlepszych warunków do tego rozwoju i osiągnięcia sukcesu edukacyjnego.

Obie autorki programów nauczania przedstawiają rolę nauczyciela polegającą na organizowaniu i planowaniu środowiska uczenia się, uwzględniającego indywidualne predyspozycje ucznia i proponowaniu takich działań, jakim uczeń będzie mógł sprostać. Nauczyciel staje się partnerem pobudzającym ucznia do wysiłku intelektualnego na miarę możliwości danego ucznia ze SPE, stale monitoruje jego postępy, rejestruje zmiany, wzmacnia jego pozytywne działania. W trakcie pracy lekcyjnej i domowej stosuje stopniowanie trudności przydzielonych zadań i czynności oraz systematycznie kontroluje te prace, uwzględniając założone szczegółowe cele kształcenia i wychowania z biologii.

W projektowaniu uniwersalnym w edukacji konsekwentnie stosowane są trzy podstawowe zasady:

1. Zapewnienie różnorodnych sposobów przekazu informacji w czasie zajęć dydaktycznych.
2. Zapewnienie uczniowi różnorodnych form ekspresji oraz prezentowania wiedzy i kompetencji.
3. Zapewnienie różnorodnych form zaangażowania i motywowania ucznia do pracy.

W procesie nauczania-uczenia się biologii nauczyciel może wykorzystać różne możliwości, które pozwalają na dostosowanie pracy z uczniami do ich potrzeb i możliwości. Oto niektóre z nich.

Różnorodność przekazu informacji

Biorąc pod uwagę różne dysfunkcje uczniów, można do nich dostosować materiały dydaktyczne. Zachęcić do korzystania z materiałów z biologii umieszczonych na ZPE. Uczniowie z dysleksją, z zaburzeniami ze spektrum autyzmu, niedosłyszający, mogą korzystać z audiobooków w dwojaki sposób: słuchając bądź śledząc tekst na ekranie. Poza tym mogą odtwarzać materiał we własnym tempie i wracać do wybranych fragmentów, aby lepiej zrozumieć treść. Podobnie jest z filmami i animacjami, które zawierają napisy dla osób z deficytem słuchu oraz audiodeskrypcję dla osób niedowidzących. Te funkcje mogą być też przydatne dla osób z zaburzeniami koncentracji. Nauczyciel ma możliwość dzielenia materiału na części i dostosowania pracy z multimediami – uczeń zapoznaje się z nim stopniowo, według wyznaczonego wcześniej planu: I część filmu + zadania, II część filmu + zadania itd., w celu zminimalizowania ryzyka dekoncentracji i demotywacji.

Na zajęciach z biologii należy zadbać o to, aby uczniowie z dysleksją, zaburzeniami zachowania oraz zaburzeniami ze spektrum autyzmu mieli więcej czasu na wykonanie zadań. Ci ostatni powinni mieć jasno określone obowiązki i należy im zapewnić warunki do pracy z ograniczeniem niepotrzebnych dodatkowych bodźców słuchowych lub wzrokowych. Warto też zadbać o to, aby informacje były jednocześnie przekazywane w różny sposób, np. wykład połączony z prezentacją schematów, ilustracji, plansz i map mentalnych. Wypukłe plansze i modele są doskonałym narzędziem dydaktycznym dla osób niedowidzących. Ważny jest też język, jakim posługuje się nauczyciel podczas zajęć. Do uczniów z zaburzeniami ze spektrum autyzmu język powinien być konkretny, niezmetaforyzowany, ale z drugiej strony osoby, którym bliższe jest myślenie abstrakcyjne, lepiej zapamiętują informacje przedstawiane za pomocą porównań lub metafor.

Różnorodność form ekspresji oraz prezentowania wiedzy i kompetencji

Osoby ze znaczną niepełnosprawnością ruchową, zmagające się z zaburzeniami zdolności podejmowania decyzji strategicznych i organizacyjnych, z barierami językowymi lub problemami z komunikacją, z zaburzeniami zachowania, podchodzą do zadań związanych z nauką odmienny sposób. Z tego względu należy im umożliwić najbardziej odpowiedni sposób prezentowania wiedzy i umiejętności. Przykładowo, nie można zmuszać do wypowiedzi na forum klasy osób z problemami z wystąpieniami publicznymi lub komunikacją. Zamiast tego mogą one napisać kartkówkę, przygotować kilka pytań testowych dla innych uczniów lub zamiast przedstawiania referatu stworzyć film lub nagranie na zadany temat i odtworzyć je podczas zajęć albo udostępnić na ZPE bądź w innym środowisku wskazanym przez nauczyciela. Osoby pozbawione zdolności plastycznych, z dysgrafią lub z dysleksją mogą zamiast odręcznych rysunków z opisami wykonać zdjęcia i dodać opisy w programie graficznym.

Różnorodność form zaangażowania i motywowania

Tematy prozdrowotne i związane z ekologią są przyczynkiem do organizacji kampanii społecznych w szkole. Podczas przygotowań uczniowie mogą się wykazać swoimi

zdolnościami, np. plastycznymi, literackimi, organizacyjnymi, technicznymi, informatycznymi i innymi. Ci, którzy nie mają problemu z wystąpieniami publicznymi, mogą być twarzami kampanii, a inni mogą ich wspierać, wykonując mniej eksponowane zadania, np. opracować kampanię merytorycznie lub audiowizualnie. Dzięki różnorodnym formom zaangażowania udział w takiej kampanii motywuje uczniów do pracy. Zaangażowanie uczniów i ich motywację do pracy buduje np. wskazywanie konkretnych, użyteczności zdobywanej wiedzy, a także odniesienia do doświadczeń uczniów i codzienności. Na zajęciach biologii służą temu eksperymenty i obserwacje. Warto zadbać o to, aby wszyscy uczniowie mogli w nich uczestniczyć na miarę swoich możliwości i np. dostosować w pracowni przynajmniej jedno stanowisko dla uczniów z niepełnosprawnością ruchową.

Tutoring rówieśniczy również wpływa na zaangażowanie i wzrost motywacji u uczniów. Podczas pracy w grupach należy zwrócić uwagę, by znalazły się w nich zarówno osoby zdolne, które mogą być liderami, jak i osoby z deficytami. Uczenie się od siebie nawzajem i współpraca rozwijają umiejętności społeczne u wszystkich członków zespołu oraz pomagają w budowaniu pozytywnej samooceny.

Motywująco na uczniów działają też przyjazna atmosfera, pozytywne wzmocnienia ze strony nauczyciela oraz jego pomoc w budowaniu u uczniów pozytywnej samooceny.

Podsumowując, projektowanie uniwersalne należy postrzegać wieloaspektowo. Od aspektów typowo technicznych, jak aranżacja przestrzeni edukacyjnej w zależności od rodzaju potrzeb edukacyjnych uczniów (np. sposób ułożenia stolików w sali, odległość przebywania ucznia podczas lekcji od nauczyciela i grupy innych uczniów), poprzez dostosowanie środków dydaktycznych i innych materiałów, które wykorzystuje uczeń podczas lekcji (np. powiększenie czcionki, pozostawienie większej ilości miejsca do wpisywania brakujących elementów słownych lub graficznych, stosowanie bądź niestosowanie określonych kolorów czy kontrastów), dostosowanie aktywności uczniów podczas lekcji (np. praca w grupach bądź praca indywidualna, czytanie tekstów na głos wobec całej klasy lub wręcz przeciwnie), aż po aspekty wychowawcze, jak budowanie każdej czynnością nauczycielską u ucznia poczucia własnej wartości czy kształtowanie umiejętności samoregulacji – wyznaczania sobie celów edukacyjnych, skutecznej ich realizacji i zaangażowania w proces uczenia się.

Zauważa się, iż „doświadczenia wielu krajów pokazują, że większość dzieci niepełnosprawnych nie wymaga specjalnych metod, ale może być uczona dobrymi, jasnymi, dostępnymi metodami nauczania, takimi jak metoda projektów, współpraca i wsparcie rówieśnicze, które zachęcają do aktywnego uczestnictwa w lekcjach” (Bogucka 2011).

ROZDZIAŁ III

Organizacja procesu dydaktycznego

Istotnym elementem kształcenia biologicznego jest zapoznanie ucznia z praktycznymi zastosowaniami nauk biologicznych. Prawidłowa organizacja procesu dydaktycznego sprzyja skuteczności wszelkich działań podejmowanych przez uczniów i od niej zależy ich sukces, a także sukces nauczyciela.

3.1. Zasady organizacji pracy na lekcjach biologii na III etapie edukacyjnym

Organizacja pracy wiąże się z podstawowym elementem procesu nauczania-uczenia się, czyli lekcją oraz z wyznaczaniem celów i planowaniem ich realizacji (o planowaniu szerzej w rozdziale I poradnika).

Ze względu na obraną strategię nauczania wyróżnia się lekcje podające, problemowe, ćwiczeniowe i eksponujące. Istnieje też inny podział, odnoszący się do stopnia utrwalenia wiedzy. Są to: lekcje, na których przekazywane są nowe informacje, lekcje utrwalające wiedzę i umiejętności oraz lekcje, podczas których odbywa się kontrola i ocena wyników nauczania.

Struktura każdej lekcji jest podobna. Zazwyczaj podzielona jest na trzy fazy:

- przygotowawczą – wprowadzającą zagadnienia organizacyjne, sprawdzenie pracy domowej, wprowadzenie do nowego tematu;
- realizacyjną – obejmującą realizację tematu zajęć;
- podsumowującą – zebranie i utrwalenie omawianych zagadnień (Ziółkowski 2015).

Nauczyciel, organizując proces dydaktyczny, wyznacza sobie cele kształcenia zgodne z podstawą programową biologii na III etapie edukacyjnym, gdzie zarówno dla poziomu podstawowego, jak i rozszerzonego wyróżniono następujące obszary:

- kształtowanie postawy badawczej uczniów;
- pogłębianie wiedzy na temat organizmu człowieka i edukacji prozdrowotnej;
- powiązanie nauczania biologii z różnymi aspektami życia codziennego;
- kształtowanie postawy szacunku dla środowiska naturalnego i bioróżnorodności.

Miszczak w programie nauczania *Biologia dla każdego* zwraca uwagę na konieczność rozwijania ciekawości uczniów za pomocą rozwiązywania problemów natury biologicznej, pracując metodami naukowymi. Niezbędne jest przy tym przygotowanie uczniów do rozwiązywania tych problemów zarówno w sposób indywidualny, jak i w grupie. Służą temu przeprowadzane na zajęciach, a także w warunkach domowych, doświadczenia i eksperymenty. Na ten sam aspekt zwraca również uwagę Gałuszka w programie nauczania biologii dla zakresu rozszerzonego i podkreśla, że „istotne jest, aby doświadczenia i obserwacje były możliwe do wykonania w pracowni szkolnej lub w warunkach domowych, aby nie wymagały skomplikowanych urządzeń i drogich materiałów” (Gałuszka 2019b: 31). Dzięki nim uczniowie rozwijają umiejętności: krytycznej analizy wyników doświadczeń i obserwacji, a na ich podstawie formułowania wniosków oraz prezentowania ich na forum klasy i w sieci. Rozwijają także umiejętności korzystania z różnorodnych źródeł informacji i narzędzi (w tym z TIK).

Gałaszka w programie nauczania biologii w zakresie podstawowym podkreśla wagę zajęć prowadzonych „w terenie, w najbliższym otoczeniu szkoły, w instytucjach publicznych, jak: przychodnia lekarska, szkółka leśna, muzeum przyrodnicze, na terenie parku narodowego czy parku krajobrazowego w Polsce, na wyższej uczelni podczas uczestniczenia w wykładzie i seminarium naukowym” (Gałaszka 2019a: 24). Autorka programu podkreśla też znaczenie edukacji prozdrowotnej i proponuje taką organizację procesu edukacyjnego, aby uczniowie mieli wiele możliwości rozwijania postaw sprzyjających zdrowiu, tj. racjonalnego żywienia, odpowiedniej aktywności fizycznej, umiejętnego radzenia sobie ze stresem oraz zwrócenia uwagi na fakt znacznego wydłużania się czasu życia człowieka. Ważnym elementem edukacji zdrowotnej jest zdrowie psychospołeczne oraz przygotowanie uczniów do życia w szybko zmieniającym się środowisku (Gałaszka 2019a: 22). Akcentuje również, że istotne w edukacji z zakresu ekologii jest zilustrowanie jej praw i problemów ochrony różnorodności biologicznej obserwacjami prowadzonymi w terenie.

Praca w terenie została przedstawiona np. w scenariuszu M. Miszczak dla zakresu podstawowego *Różnorodność biologiczna ekosystemów naturalnych i sztucznych* (PDF, 359 kB; dostęp 14.05.2023).

3.2. Cele i założenia organizacji pracy z uwzględnieniem zróżnicowanych sytuacji dydaktycznych i potrzeb edukacyjnych uczniów

Obecnie proces nauczania-uczenia się nie może być jednolity. Uczniowie mają różne potrzeby edukacyjne i są zróżnicowani pod względem intelektualnym. Dlatego nauczyciel powinien być przygotowany na zindywidualizowane wspomaganie rozwoju swoich podopiecznych.

3.2.1. Uczniowie ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi

Aby prawidłowo zaplanować organizację procesu dydaktycznego dla ucznia ze SPE i odpowiednio zastosować wszystkie zasady projektowania uniwersalnego, nauczyciel powinien dogłębnie zdiagnozować jego potrzeby. W pierwszej kolejności powinien zapoznać się z opinią poradni psychologiczno-pedagogicznej, w której znajdzie wiele wskazówek dotyczących organizacji procesu dydaktycznego dla danego ucznia. Drugim źródłem informacji będzie rozmowa z rodzicami lub opiekunami ucznia, z pedagogiem i psychologiem szkolnym, ale największe znaczenie będzie miała samodzielnie prowadzona obserwacja nauczycielska określająca sposób pracy ucznia podczas zajęć lekcyjnych. Te wszystkie czynności organizacyjne powinny zapewnić dobór optymalnych warunków pracy każdego ucznia ze SPE.

Joanna Gałaszka w obu programach nauczania (dla zakresu podstawowego i rozszerzonego) wskazuje, że dla uczniów ze SPE nauczyciel powinien tak zaplanować i zorganizować środowisko uczenia się, aby uwzględnić ich predyspozycje oraz zaproponować takie działania, którym uczeń będzie mógł sprostać. Tym samym stanie się partnerem pobudzającym ucznia do wysiłku intelektualnego na miarę jego możliwości, a stale monitorując jego postępy, rejestruje zmiany i wzmacnia jego pozytywne działania. Autorka programów zwraca też uwagę na kształtowanie właściwej motywacji u uczniów ze SPE, stosowanie oceniania wspierającego podczas pracy grupowej, stopniowanie trudności przydzielonych zadań i czynności oraz tworzenie sytuacji dydaktycznych dostarczających uczniowi satysfakcji i zapewniających

osiągnięcie sukcesu również przy wykonywaniu doświadczeń i eksperymentów. Autorka w obu programach nauczania podaje szczegółowy wykaz celów kształcenia i wychowania w odniesieniu do założeń edukacji włączającej dla uczniów ze SPE (Gałuszka 2019a: 25; Gałuszka 2019b: 35).

Marianna Miszczak w programie dla zakresu podstawowego *Biologia dla każdego* przedstawia podobne stanowisko, dodatkowo podkreśla też znaczenie informacji zwrotnej kierowanej po zajęciach przez uczniów ze SPE do nauczyciela. Może ona mieć formę odpowiedzi na pytania, np. „Co mi się podobało i dlaczego?”, „Co mi się nie podobało i dlaczego?”, „Co można zmienić i w jaki sposób?” (Miszczak 2019: 41).

3.2.2. Uczniowie zdolni

W organizacji pracy na zajęciach biologii na III etapie edukacyjnym nie można zapominać o uczniach szczególnie uzdolnionych. Zwraca na to uwagę Gałuszka w programie dla zakresu rozszerzonego i proponuje „wykorzystywanie metod pracy sprzyjających indywidualizacji procesu edukacyjnego, np. metody odwróconej lekcji, tutoring, portfolio czy coachingu”. Proponuje także „stawianie celów kształcenia ukierunkowanych na rozwój poznawczy ucznia zdolnego poprzez poszerzanie jego wiedzy i umiejętności w trakcie realizacji zadań dodatkowych wykraczających poza podstawę programową, udział w olimpiadach i konkursach przedmiotowych, kołach zainteresowań oraz pokazach edukacyjnych” (Gałuszka 2019b: 40). Uczeń zdolny może pełnić funkcję lidera w czasie pracy w grupach, przygotowywać we współpracy z nauczycielem instrukcje do wykonywanych doświadczeń i pomagać uczniom z deficytami odnaleźć się podczas zadań zespołowych. Szczegółowo rola lidera jest opisana m.in. w komentarzu metodycznym do scenariusza lekcji Gałuszki *Tajemnice materiału genetycznego* (PDF, 495 kB; dostęp 14.05.2023).

3.3. Edukacja włączająca

Szkoły realizujące założenia edukacji włączającej umożliwiają udział uczniów ze SPE i uczniów z niepełnosprawnościami wraz z rówieśnikami w zajęciach szkolnych. To szansa na zapewnienie poczucia przynależności do zbiorowości uczniowskiej również dla osób ze środowisk patologicznych i mniejszości etnicznych. Za sprawą inkluzji możliwe jest stworzenie i udostępnienie takiego systemu edukacji, w którym nauczyciele oraz uczniowie współdziałają w warunkach różnorodności, a jednocześnie wszystkim uczniom zapewnia się wysoką jakość kształcenia. System ten zakłada usuwanie przeszkód i barier.

W celu prawidłowego organizowania procesu nauczania-uczenia się na lekcjach biologii dla uczniów o zróżnicowanych potrzebach edukacyjnych konieczne jest:

- dokładne poznanie ucznia, co pozwala określić jego rzeczywiste potrzeby i możliwości;
- refleksyjne podejście – wspieranie ucznia w realizacji podstawy programowej;
- nauczanie-uczenie się oparte na współpracy uczniów, indywidualizacji nauczania i działań oraz współdziałaniu;
- ocenianie za indywidualne postępy o charakterze motywującym, czyli za sukcesy, a nie porażki;
- partnerstwo we współpracy z rodzicami.

W organizacji procesu dydaktycznego zgodnego z założeniami edukacji włączającej stosuje się najczęściej jeden z dwóch głównych modeli pedagogicznych: behawiorystyczny lub konstruktywistyczny. Zarówno podstawa programowa biologii dla III etapu edukacyjnego, jak i programy nauczania M. Miszczak i J. Gałuszki opierają się na konstruktywistycznej teorii nauczania. Konstruktywizm zapewnia stworzenie takich sytuacji dydaktycznych, kiedy uczeń konstruuje własne znaczenia pojęć, zjawisk i procesów, dokonując tego w dialogu z innymi uczącymi się. Uczeń jest podmiotem procesu dydaktycznego, wykazuje aktywność w rekonstruowaniu wiedzy wyjściowej i testuje nowy konstrukt wiedzy w sytuacjach problemowych, bliskich sytuacjom życia codziennego.

3.4. Wskazówki dotyczące organizacji przestrzeni dydaktycznej oraz przygotowania pomocy dydaktycznych

W podstawie programowej kształcenia ogólnego biologii dla III etapu edukacyjnego w części zatytułowanej *Warunki i sposób realizacji* opisano warunki, jakie powinna spełniać pracownia biologiczna, by lekcje miały określony standard dydaktyczny. Wskazówki dotyczące wymogów wyposażenia sali lekcyjnej obejmują:

- dostęp do sprzętu komputerowego (tablica multimedialna, rzutnik połączony z komputerem, zestaw głośników);
- sprzęt niezbędny do przeprowadzania doświadczeń (przyrządy pomiarowe, przyrządy optyczne, szkło laboratoryjne, odczynniki chemiczne, środki czystości, środki ochrony osobistej);
- pomoce dydaktyczne (m.in. modele, preparaty mikroskopowe, plansze, atlasy, klucze do oznaczania roślin i zwierząt).

Planowanie i realizacja zajęć wiąże się zatem z odpowiednią organizacją przestrzeni oraz właściwym wykorzystywaniem środków dydaktycznych. Tworząc warunki edukacji biologicznej, trzeba pamiętać, że podstawą tej edukacji na III etapie edukacyjnym jest kształtowanie postawy badawczej uczniów i rozbudzanie ich ciekawości poznawczej. Zarówno w podstawie programowej, jak i w programach nauczania szczególny nacisk położono na zaplanowanie i wykonanie cyklu obserwacji oraz doświadczeń. Te sytuacje dydaktyczne pozwolą uczniom na zadawanie pytań i ich weryfikację drogą naukową. Dlatego tak istotne jest, aby nauczyciele, szczególnie z mniejszym doświadczeniem zawodowym, mieli możliwość elastycznego tworzenia grup, wprowadzania różnych modeli nauczania w obrębie całej klasy, w małych grupach lub indywidualnie, zawsze z uwzględnieniem potrzeb wszystkich uczniów.

3.4.1. Aranżacja przestrzeni

Przyjęta na danej lekcji strategia nauczania determinuje aranżację przestrzeni pracowni biologicznej, np. sposób ustawienia stołów. Ułożenie tradycyjne (uczniowie siedzą w rzędach jeden za drugim) jest korzystne dla przyswajania gotowych informacji prezentowanych metodą pokazu lub wykładu. Ustawienie w podkowę sprzyja komunikacji nauczyciela z całą klasą i sprawdza się w strategii problemowej (np. podczas dyskusji). Poszczególne typy dyskusji również będą wymagały odpowiedniej aranżacji przestrzeni, np. podczas dyskusji metodą akwariów krzesła powinny być ustawione w dwóch okręgach: wewnętrznym dla dyskutantów i zewnętrznym dla obserwatorów, natomiast debata oksfordzka wymaga przygotowania miejsc dla

marszałka i sekretarza, przedstawicieli strony propozycji i strony opozycji, a także miejsc dla publiczności. Praca w grupach również wymaga odpowiedniego zaplanowania przestrzeni. Miszczak w programie nauczania *Biologia dla każdego* przedstawia propozycję takiej aranżacji. Wskazuje, że stoły w pracowni biologicznej powinny być tak ustawione, aby członkowie zespołów badawczych mieli ze sobą kontakt wzrokowy i miejsce do wykonywania zadań. Uczniowie powinni siedzieć na krzesłach obrotowych, aby w dowolnym momencie móc obserwować nauczyciela, inne grupy i tablicę multimedialną. W pracowni biologicznej należy zadbać o potrzeby uczniów ze SPE (np. dostosowanie oświetlenia, warunków akustycznych i wizualnych, swobodne przejście dla ucznia z niepełnosprawnością, usadowienie ucznia np. bliżej tablicy i nauczyciela, w grupie jednorodnej lub zróżnicowanej zadaniowo itp.) (Miszczak 2019: 37–38). Taka aranżacja jest przydatna nie tylko w pracy laboratoryjnej, dyskusji oraz w rozwiązywaniu problemów, ale ułatwia też nauczycielowi obserwację i monitorowanie pracy każdego zespołu. Warto aranżację przestrzeni dydaktycznej skonsultować z uczniami, aby ustalić najodpowiedniejsze warunki dla danej formy pracy.

3.4.2. Sprzęt komputerowy

Każda pracownia biologiczna powinna być wyposażona w sprzęt audiowizualny i komputerowy, w tym: tablicę multimedialną, rzutnik połączony z komputerem, zestaw głośników, komputery lub tablety z dostępem do internetu. Ułatwi to nauczycielowi szerokie wykorzystanie narzędzi TIK. Propozycje zastosowania wskazanych narzędzi zostały przedstawione w programach nauczania Miszczak i Gałuszki.

Miszczak w programie *Biologia dla każdego* dla zakresu podstawowego podaje propozycje wykorzystania TIK w pracy z uczniami ze SPE podczas zajęć laboratoryjnych oraz obserwacji makroskopowych i mikroskopowych. Uczniom ze SPE, a szczególnie z dysgrafią, mającym problem z wykonaniem schematycznego rysunku obrazu spod mikroskopu czy czytelnym zapisem na planszy lub tablicy, nauczyciel może zaproponować inne zadania i skorzystanie z technologii TIK (np. komputer, tablet, smartfon). Zamiast rysunku spod mikroskopu uczeń może wykonać zdjęcia za pomocą smartfonu oraz przygotować ich opisy w edytorze tekstu. Natomiast uczniowie wykazujący zainteresowanie daną tematyką mogą otrzymywać dodatkowe zadania, np. projekt edukacyjny, WebQuest lub opracowanie prezentacji multimedialnej, którą można wykorzystać jako pomoc dydaktyczną na lekcji lub zamieścić w sieci na stronie klasy (np. utworzyć elektroniczne portfolio).

Gałuszka w obu swoich programach nauczania, przeznaczonych dla zakresu podstawowego (Gałuszka 2019a: 41) i rozszerzonego (Gałuszka 2019b: 54–55), podaje te same sposoby wykorzystania narzędzi TIK, podkreślając, że dają one możliwość różnorodnych działań uczniów w zakresie zdobywania wiedzy i umiejętności biologicznych oraz cyfrowych polegających na obsłudze podstawowych systemów operacyjnych i programów, takich jak Windows, Linux, Microsoft Office, Open Office, Ex, program Coach 5, Modellus, Blender lub Canva, korzystaniu z przeglądarek internetowych, portali i witryn edukacyjnych, w tym ZPE oraz animacji i prezentacji multimedialnych. Z wymienionych w programach nauczania narzędzi TIK szczególnie przydatne dla uczniów ze SPE będą narzędzia umożliwiające różnorodne formy wizualizacji budowy obiektów biologicznych i procesów w nich zachodzących, wizualizacji danych statystycznych, danych z doświadczeń i eksperymentów, a także

narzędzia dające możliwość samodzielnego tworzenia informacji, np. posterów w formie elektronicznej, blogów/vlogów lub podcastów.

Współcześnie narzędzia TIK są nieodzowne nie tylko w edukacji stacjonarnej, ale przede wszystkim w prowadzeniu edukacji zdalnej i hybrydowej.

3.4.3. Sprzęt niezbędny do przeprowadzania doświadczeń

Organizacja przestrzeni dotyczy także kompleksowego wyposażenia pracowni biologicznej w specjalistyczne przyrządy, sprzęt laboratoryjny do badania i monitorowania środowiska naturalnego. Zarówno Miszczak, jaki Gałuszka w swoich programach nauczania sugerują, że pracownia biologiczna powinna się składać z dwóch lub trzech połączonych pomieszczeń lub wyodrębnionych stanowisk: właściwej sali ćwiczeń będącej równocześnie salą lekcyjną, gabinetu przygotowawczego do ćwiczeń oraz pomieszczenia do prowadzenia obserwacji długoterminowych (hodowli) (Miszczak 2019: 37; Gałuszka 2019b: 32). Ważne jest też odpowiednie umeblowanie pracowni umożliwiające przechowywanie sprzętu laboratoryjnego i pomocy dydaktycznych. W podstawie programowej dla III etapu edukacyjnego, w części *Warunki i sposoby realizacji*, znajdziemy listę niezbędnego sprzętu do przeprowadzania doświadczeń i obserwacji.

3.4.4. Pomoce dydaktyczne

To kolejny element niezbędny w wyposażeniu pracowni biologicznej. Zarówno Miszczak (2019: 38), jak i Gałuszka (2019a: 24) w programach nauczania wymieniają podobne zestawy pomocy dydaktycznych oraz różnorodnych materiałów źródłowych.

W programie *Biologia dla każdego* autorka zwraca uwagę, że pakiet pomocy dydaktycznych może być wzbogacony przez materiały przygotowane przez uczniów, np. plakaty, postery, zdjęcia, filmy i prezentacje multimedialne dostępne w pracowni oraz online, np. na założonym fanpage'u lub w elektronicznym portfolio (Miszczak 2019: 38).

Niebagatelną rolę odgrywają też autorskie pomysły nauczyciela biologii w zakresie przygotowania i wykorzystania środków dydaktycznych na zajęciach. Mogą to być prezentacje multimedialne ilustrujące przebieg różnych procesów lub działanie organów, przygotowanie doświadczeń, obserwacji i modeli, tak, aby nie wymagały skomplikowanych urządzeń i drogich materiałów (np. wykorzystanie do budowy modeli plastikowych butelek, gumowych rękawiczek, balonów itp.).

Ponadto w pracowni biologicznej lub bibliotece szkolnej powinna być dostępna dla uczniów aktualna literatura biologiczna, w tym czasopisma naukowe w wersjach anglojęzycznych.

3.4.5. Wskazówki dotyczące organizacji procesu dydaktycznego w realiach nauczania zdalnego

Nauka zdalna w latach 2020–2022 wprowadziła duże zmiany zarówno w organizacji pracy nauczyciela, jak i uczniów. Działania w ramach nauczania przez internet prowadzone są z zastosowaniem różnych narzędzi. Nauczyciele korzystają z własnych materiałów, które od lat przygotowują na lekcje z wykorzystaniem narzędzi TIK, posiłkują się również gotowymi multimedialnymi materiałami edukacyjnymi na sprawdzonych portalach edukacyjnych (np. na ZPE), kontaktują się z uczniami przez

dziennik elektroniczny, pocztę elektroniczną lub organizują lekcje online z użyciem komunikatorów takich jak Microsoft Teams, Google Meets, Skype lub Discord. W zależności od możliwości uczniów oraz szkół nauczanie zdalne przyjmuje różne formy: od zadań wysyłanych pocztą i odsyłanych do nauczyciela, po lekcje zdalne naśladujące w swojej formie zajęcia stacjonarne (wirtualne klasy).

W związku z prowadzeniem zdalnego nauczania zmianie uległy zadania nauczyciela, który – organizując pracę z uczniami – musi przede wszystkim poinformować podopiecznych o obowiązującym trybie pracy (formach i częstotliwości kontaktu, zakresie zadań, materiałach, terminie i formach indywidualnych konsultacji, terminach i formach oddawania prac, zasadach oceniania). Prowadzący zajęcia zdalne powinien także pamiętać o dostosowaniu zakresu omawianych treści i zadawanych zadań do możliwości uczniów, aby ich nie zniechęcić do pracy, a także uwzględnić fakt, że nie wszyscy uczniowie mogą mieć pełny dostęp do sieci. Ważne jest uświadomienie sobie, iż uczniowie spędzają przed komputerem podczas lekcji zdalnych kilka godzin dziennie, nie należy zatem niepotrzebnie wydłużać tego czasu poza godziny nauki zdalnej. Warto pozostawać w kontakcie z rodzicami uczniów, jak również prosić podopiecznych o częste informacje zwrotne, dzięki którym można dostosować wymagania i weryfikować na bieżąco zakres omawianych treści.

3.4.6. Wskazówki dotyczące komunikacji między nauczycielem a uczniami (na lekcjach stacjonarnych i zdalnych)

Komunikacja jest procesem wymiany informacji między jednostkami, czyli tworzenia, nadawania i odbierania określonych wiadomości. Może dotyczyć kanału werbalnego oraz niewerbalnego i jest specyficznym sposobem porozumiewania się ludzi. Celem komunikacji może być, przykładowo: ostrzeżenie, przekazanie informacji na temat swojego stanu emocjonalnego, wymiana informacji, przekazanie wiedzy, idei czy też własnego obrazu świata.

Komunikacja w szkole, jak każda inna komunikacja, obejmuje trzy główne współzależne elementy: nadawcę, komunikat i odbiorcę, przy czym nadawca i odbiorca w procesie komunikacji często zamieniają się rolami. Pozostałe składniki procesu komunikacji to: kontakt, kod (język), kanał (środek komunikacji, np. system nerwowy, fale dźwiękowe), środek (np. ludzki głos), sprzężenie zwrotne (reakcja odbiorcy powracająca do nadawcy), a także szum komunikacyjny, czyli zakłócenia (Fiske 1999: 22–39). Wszystkie te elementy mają duże znaczenie i decydują o powodzeniu komunikacji. Aby skutecznie się komunikować, nauczyciel musi nawiązać z uczniami kontakt, używać zrozumiałego dla nich kodu (języka dostosowanego do poziomu wiedzy i rozwoju intelektualnego), zadbać o to, by ograniczyć szumy komunikacyjne i zwrócić uwagę na informację zwrotną (zarówno wyrażoną werbalnie, jak i niewerbalnie).

W komunikowaniu ważne są ponadto uwarunkowania społeczne i psychiczne: wzajemny szacunek i zaufanie. Nie są to jednak z góry przydzielone aktowi komunikacji cechy. Niejednokrotnie trzeba je wypracować w trakcie codziennych kontaktów nadawcy z odbiorcą. Bardzo ważne jest pierwsze spotkanie nauczyciela z uczniami. Nierzadko od tego, jak poprowadzimy pierwszą lekcję, zależy jakość całego procesu nauczania w danym zespole klasowym. Należy wyraźnie postawić uczniom granice, określić zasady pracy podczas zajęć, przedstawić przedmiotowy system oceniania. Wskazana

jest postawa pełna życzliwości, otwartości, pewności siebie, co pozwoli na zbudowanie obrazu siebie jako osoby kompetentnej, samoświadomej i jednocześnie otwartej na ucznia. Nie ma potrzeby budowania własnego wizerunku jako osoby surowej, niedostępnej czy zbyt stanowczej – uczeń nie może być onieśmielony ani nie powinien się bać zabierać głosu podczas zajęć. Skuteczne komunikowanie się w zespole klasowym pozwoli na kształtowanie kompetencji kluczowych w zakresie rozumienia i tworzenia informacji, co jest pożądane w „porozumiewaniu się w kreatywny sposób podczas konstruktywnego budowania wiedzy biologicznej na każdej lekcji” (Gałuszka 2019a: 45).

W procesie komunikacji między nauczycielem i uczniami ważne są również następujące umiejętności:

- uważne słuchanie ukierunkowane na informację zwrotną, zachęcające ucznia do zajmowania własnego stanowiska i sprawiające, że będzie się czuł szanowany, rozumiany i akceptowany;
- respektowanie potrzeb i możliwości uczniów, zwłaszcza tych ze SPE, co pozwoli na zbudowanie postawy włączającej wszystkich podopiecznych w proces edukacji;
- pozwolenie uczniom na samodzielność i podejmowanie decyzji, np. wspólne ustalenie zasad obowiązujących podczas zajęć w szkole oraz zajęć terenowych;
- poszanowanie wzajemnej odrębności, co umożliwia indywidualny rozwój każdego z uczestników procesu komunikacji w szkole.

Komunikacja z uczniami ze SPE musi być dostosowana do ich możliwości, a nierzadko preferencji, np.

- osoby, które mają problem z wystąpieniami publicznymi, nie powinny być zmuszane do przedstawiania prezentacji, wypowiedzi na forum, brania udziału w dyskusji itp.; mogą się sprawdzić, np. przygotowując ilustracje do prezentacji i pytania pobudzające do aktywnego słuchania, zamiast wypowiedzi ustnej mogą przygotować pracę pisemną lub nagranie (dopracują je poza zajęciami);
- jeśli np. zadaniem uczniów jest stworzenie pytań, a następnie wzajemne odpytywanie się, należy zwrócić uwagę na osoby, które mają trudności z nawiązywaniem kontaktu z rówieśnikami i komunikacją; można wówczas przedstawić im inną formę zadania – można zaproponować utworzenie na ZPE pytań jednokrotnego wyboru, na które pozostali uczniowie będą odpowiadać;
- uczniowie z dysleksją i dysgrafią, mający problem z przygotowywaniem notatek metodą tradycyjną, mogą posługiwać się sketchnotingiem;
- osoby z zaburzeniami zachowania i ze spektrum autyzmu oraz mające problem z koncentracją mogą wejść w skład komisji liczącej punkty podczas quizu lub gry edukacyjnej; będą skupieni na wypowiedziach innych osób, aby przyznać odpowiednią liczbę punktów, ale nie będą zmuszeni do samodzielnego wystąpienia;
- uczniowie z zaburzeniami ze spektrum autyzmu i problemami z koncentracją powinni mieć jasno określone obowiązki i należy im zapewnić warunki do pracy z ograniczeniem niepotrzebnych dodatkowych bodźców słuchowych lub wzrokowych;
- aby wspomóc komunikację z uczniami niedosłyszającymi, należy mówić do nich wyraźnie i zwracać się do nich twarzą, aby mogli odczytywać komunikaty z ruchu warg, przekazywać im złożone polecenia w formie drukowanej lub elektronicznej, powinni siedzieć bliżej nauczyciela i w miejscu, w którym nie będą narażeni na dodatkowe bodźce słuchowe i hałas;

- aby wspomóc komunikację z uczniami niedowidzącymi, należy zapewnić im teksty zapisane większą czcionką, umożliwić korzystanie z audio deskrypcji i opisów alternatywnych.

Podczas edukacji zdalnej proces komunikacji nauczyciela z uczniami zmienia swój charakter, staje się trudniejszy. Dlatego na początku nauczania zdalnego należy ustalić z uczniami odrębne zasady pracy podczas lekcji online, biorąc pod uwagę szczególnie jakość i częstotliwość kontaktu, kanał (komunikatory, platformy edukacyjne) oraz dbałość o wyeliminowanie szumów komunikacyjnych. Komunikacja podczas nauczania zdalnego najczęściej odbywa się za pośrednictwem platform edukacyjnych oraz komunikatorów i dotyczy: połączeń audio i wideo z użyciem kamer w czasie rzeczywistym, przekazywania komunikatów pisemnych (np. treści zadań, treści do opracowania, testów, sprawdzianów), przekazu audiowizualnego innego niż połączenia na żywo (projekcje filmów, animacji, prezentacji multimedialnych, nagranych wcześniej wykładów etc.). Sposoby komunikacji zależą od wyznaczonych przez nauczyciela celów edukacyjnych i związanego z nimi procesu kształcenia. Jest to szczególnie ważne w komunikacji z uczniami ze SPE, a niektóre z tych elementów można wykorzystać również w komunikacji tradycyjnej.

3.4.7. Rola komunikacji i współpracy nauczyciela z rodzicami/opiekunami

Jednym z elementów organizacji procesu nauczania-uczenia się biologii jest współpraca nauczyciela z rodzicami lub opiekunami uczniów. Opiera się ona na następujących celach:

- wymianie spostrzeżeń dotyczących rozwoju ucznia (współpraca przy realizacji działań szkoły i domu ma znaczący wpływ na ten rozwój);
- usprawnieniu pracy wychowawczej z uczniami obejmującej realizację celów wychowawczych na zajęciach;
- poznaniu przez nauczyciela biologii rodziców/opiekunów uczniów (przez udzielanie informacji dotyczących osiągnięć podopiecznych);
- edukacji pedagogicznej rodziców/opiekunów, np. w zakresie znaczenia edukacji ekologicznej i zdrowotnej w przygotowaniu ucznia do życia w przyszłości;
- pozyskiwaniu rodziców do działań na rzecz ogółu uczniów, w przypadku nauczyciela biologii w pomaganiu przy organizacji wycieczek, lekcji w terenie i w zakładach pracy, lekcji muzealnych i projektów edukacyjnych.

Istotne jest, aby obie strony zrozumiały, że działają dla dobra tej samej osoby – ucznia. Pozwala to na zbudowanie odpowiedniej atmosfery umożliwiającej harmonijny rozwój ucznia i mającej wpływ na jego postępy w nauce i zachowaniu. Dlatego działania nauczyciela i rodziców/opiekunów powinny się uzupełniać. Ważne jest też omówienie wzajemnych oczekiwań i ujednolicenie wymagań wobec ucznia, istotne są również edukacja pedagogiczna rodziców/opiekunów i zajęcia psychoedukacyjne.

Trzeba wziąć też pod uwagę to, że uczniowie na III etapie edukacyjnym są już prawie dorosłymi ludźmi i potrafią przyjąć odpowiedzialność za własną edukację. Niemniej nie wyklucza to potrzeby utrzymywania przez nauczyciela stałego kontaktu z rodzicami/opiekunami, szczególnie jeśli chodzi o uczniów z trudnościami spowodowanymi dysfunkcjami, niedostosowaniem społecznym, a także uczniów zdolnych.

Szczególnie ważna jest współpraca nauczyciela z rodzicami/opiekunami uczniów ze SPE. Często to właśnie opiekunowie mają największą wiedzę o potrzebach i możliwościach młodych ludzi, dysponują ich dokumentacją z poradni psychologiczno-pedagogicznej, orzeczeniami lekarskimi, a także własnymi spostrzeżeniami dotyczącymi nauki i zachowania swoich dzieci. Stały kontakt pozwala nauczycielowi na bieżąco dostosowywać metody i formy pracy do poszczególnych uczniów i reagować na zmieniające się sytuacje i zachowania.

Na III etapie edukacyjnym podstawą kontaktów z rodzicami/opiekunami uczniów są zebrania według wcześniej ustalonego harmonogramu. W czasie tych spotkań rodzice zazwyczaj rozmawiają z wychowawcą klasy, ale często chcą porozmawiać również z nauczycielami przedmiotowymi. W trakcie konsultacji należy udzielać rodzicom/opiekunom pełnej informacji dotyczącej ucznia i wyjaśniać wszelkie wątpliwości. Dobrą okazją do nawiązania mniej formalnego kontaktu z rodzicami/opiekunami są imprezy okolicznościowe, w których organizacji pomagają.

Inną formą komunikacji jest dziennik elektroniczny. Można też przeprowadzać zebrania z rodzicami/opiekunami za pomocą platform internetowych, jednakże nie zastąpią one bezpośredniego kontaktu.

Informacje udzielane rodzicom nie powinny wykraczać poza zagadnienia związane z kształceniem, wychowaniem i opieką nad dzieckiem, w szczególności powinny dotyczyć postępów lub trudności w nauce i zachowaniu ich dziecka.

Poniżej przedstawiono propozycje dotyczące współpracy i komunikowania się nauczyciela z rodzicami/opiekunami. Mogą być one przydatne szczególnie dla nauczycieli biologii rozpoczynających pracę w zawodzie.

Przekazując informacje o osiągnięciach uczniów, wskazane jest:

- prowadzenie rozmowy w odpowiednich warunkach: spokojne miejsce (sala lekcyjna, pokój nauczycielski) i wcześniej ustalony czas spotkania;
- zadbanie o pozytywną atmosferę;
- skoncentrowanie się na języku faktów i oddzielenie go od własnej interpretacji;
- przekazanie rodzicom/opiekunom danych dotyczących wymagań edukacyjnych niezbędnych do uzyskania poszczególnych śródrocznych i rocznych ocen klasyfikacyjnych z biologii;
- formułowanie wypowiedzi krótkich, konkretnych, zawierających nieodzowne dane;
- przedstawianie argumentów za i przeciw podczas rozmowy;
- niestosowanie pouczeń i gotowych rozwiązań;
- wystrzeganie się przymiotników (głupi, nieciekawy, niecierpliwy, leniwy, krnąbrny, nieodpowiedzialny),
- zachowanie postawy szacunku do osoby rodzica podczas wskazywania błędów w jego postępowaniu,
- dopuszczanie rodziców do głosu i spokojne wysłuchanie ich wypowiedzi.

Dobra współpraca z rodzicami/opiekunami uczniów prowadzona na wielu poziomach usprawnia proces dydaktyczny i wychowawczy, podwyższa jakość pracy nauczyciela i daje mu satysfakcję. Jednak największymi wygranymi w tej sytuacji będą uczniowie.

ROZDZIAŁ IV

Nauczanie treści kształcenia, umiejętności przedmiotowe i ponadprzedmiotowe (uniwersalne)

W rozdziale I poradnika szczegółowo przeanalizowano cele i założenia podstawy programowej oraz programów nauczania biologii na III etapie edukacyjnym, wskazując, że cele kształcenia dla obu zakresów (podstawowego i rozszerzonego) są bardzo podobne. Głównym celem kształcenia biologicznego jest pogłębianie, rozszerzanie i integrowanie wiedzy i umiejętności dotyczących relacji między organizmami, a także między organizmami a środowiskiem w korelacji z chemią, fizyką i geografiją.

Zarówno w podstawie programowej, jak i w programach nauczania Miszczak i Gałuszka zwrócono szczególną uwagę na spiralność treści nauczania biologii, czyli odwoływanie się do wiedzy nabytej przez uczniów w szkole podstawowej, następnie pogłębianie jej i rozszerzanie na dalszych etapach edukacji. W programach nauczania układ treści nauczania biologii jest taki sam jak w podstawie programowej.

Miszczak w programie *Biologia dla każdego* w rozdziale III Treści nauczania biologii w liceum/technikum i przewidywane osiągnięcia ucznia na III etapie kształcenia w zakresie podstawowym przedstawia kolejno wszystkie treści nauczania – wymagania szczegółowe w podziale na działy, do każdego z nich podaje tematy jednostek lekcyjnych, zaleca działania, które umożliwiają ich realizację i kształtowanie kompetencji kluczowych (Miszczak 2019: 10).

Gałuszka w swoich programach nauczania biologii dla zakresu podstawowego i rozszerzonego, w rozdziale V Układ treści nauczania przedstawia tabelaryczny podział zgodnych i wykraczających poza podstawę programową treści nauczania – wymagań szczegółowych na: typ szkoły, klasę i liczbę godzin na ich realizację (Gałuszka 2019a: 28–29, 2019b: 41).

Gałuszka w programach dla zakresu podstawowego i rozszerzonego (2019a: 29–30, 2019b 42–43) przedstawia również realizację treści kształcenia w kontekście teorii konstrukttywizmu, czyli stopniowania trudności i nabywania nowych umiejętności przez uczniów. Według autorki proces ten powinien przebiegać w następujących etapach:

- faza orientacji i rozpoznawania wiedzy ucznia oraz rozpoznania obszarów, które wzbudzają jego ciekawość, co ma znaczenie dla budowania motywacji wewnętrznej. W klasie I liceum i technikum uczniowie poznają podstawowe zjawiska chemiczne zachodzące w komórce, metabolizm i budowę komórki. Realizację treści na tym etapie mogą wspomóc m.in. pytania naprowadzające nauczyciela oraz przywołanie/zaaranżowanie sytuacji i wydarzeń niecodziennych dla ucznia;
- faza wzbogacania wiedzy nowymi treściami, sytuacjami i doświadczeniami następuje w klasie II i III, kiedy to uczeń zdobywa wiedzę i umiejętności dotyczące komórkowej i tkankowej budowy organizmów roślinnych oraz organizmów zwierzęcych (klasa II) i rozszerza wiedzę o budowie i fizjologii organizmów zwierzęcych w połączeniu z fizjologią organizmu człowieka (klasa III). Na tym etapie uczeń rozwija u siebie odpowiedzialność za własne uczenie się i najbliższe otoczenie;
- faza rekonstrukcji wiedzy, a także zastosowania nabytych wiadomości i umiejętności w różnych sytuacjach i kontekstach. Dochodzi do niej w kolejnych latach nauki,

kiedy to uczeń ma możliwość poznania zależności istniejących w środowisku przyrodniczym, ekologicznym, genetycznym i biotechnologicznym. Do posiadanej już wiedzy uczeń dołącza nowe wiadomości i tworzy zupełnie nowe struktury wiedzy, dzięki działaniom badawczym, prostym eksperymentom, wyszukiwaniu informacji w różnych źródłach oraz wizytom w instytucjach badawczych i przemysłowych.

Na końcowym etapie uczeń samodzielnie zauważa zmiany w dotychczasowej wiedzy w porównaniu z wiedzą wyjściową. Uświadamia sobie zaistnienie sprzężenia zwrotnego między wiedzą wyjściową a nową.

Autorki programów nauczania zwracają uwagę na to, że sposoby realizacji treści kształcenia biologii jako nauki interdyscyplinarnej pozwalają na kształtowanie umiejętności przedmiotowych, ponadprzedmiotowych (uniwersalnych), kompetencji kluczowych i umiejętności miękkich.

4.1. Umiejętności przedmiotowe

Umiejętności przedmiotowe w podstawie programowej kształcenia ogólnego dla III etapu edukacyjnego przedmiotu biologia stanowią korelację między wymaganiami ogólnymi (cele kształcenia) a wymaganiami szczegółowymi (treści nauczania) oraz oczekiwanymi umiejętnościami ucznia. Wymagania ogólne i wymagania szczegółowe rozumiane są jako obszary, w których powinien poruszać się każdy uczeń kończący dany typ szkoły i etap kształcenia, dany przedmiot i zakres nauczania.

Zarówno w podstawie programowej, jak i programach nauczania biologii dla III etapu edukacyjnego umiejętności przedmiotowe zostały uporządkowane w działy, będące dyscyplinami nauk biologicznych bądź problemami biologicznymi.

Nauka biologii w liceum/technikum rozpoczyna się od poszerzania nabytej w szkole podstawowej wiedzy o zjawiskach chemicznych zachodzących w komórce, metabolizmie i budowie komórki oraz od nabywania i doskonalenia umiejętności takich jak myślenie naukowe, planowanie i przeprowadzanie obserwacji, doświadczeń i eksperymentów oraz wnioskowanie w oparciu o wyniki badań, a także dokumentowanie działań badawczych i ich prezentacja, również w sieci. Praktycznie w każdym z działów uczeń znajdzie odniesienia do treści początkowych. Na przykład do treści nauczania z działu I „Chemizm życia”, powracamy na kolejnych lekcjach i włączamy je przy omawianiu, np. podziałów komórkowych, metabolizmu, oddychania komórkowego, fizjologii człowieka. W szkole ponadpodstawowej należy również większość czasu przeznaczyć na poszerzanie wiedzy o budowie i funkcji komórek (dział II „Komórka”) w korelacji z chemią i fizyką oraz doskonalenie umiejętności prowadzenia samodzielnych obserwacji makroskopowych i mikroskopowych. Jest to ważne, ponieważ do treści nauczania z działu „Komórka” powracamy zarówno na kolejnych lekcjach i poszerzamy przy omawianiu np. metabolizmu, oddychania komórkowego, podziałów komórkowych i budowy tkanek, jak i przy omawianiu kolejnych działów, np. podczas realizacji działu VI „Ekspresja informacji genetycznej w komórkach człowieka”. Treści nauczania w tym dziale dotyczą nowych dla uczniów zagadnień, tj. kodowania i odczytywanie informacji genetycznej, ekspresji genów, ale podstawą do omawiania tych procesów jest przypomnienie wiadomości z klasy I o budowie i roli kwasów nukleinowych oraz cyklu komórkowego (dział I i II). Na podwalinach komórkowej i tkankowej budowy organizmów roślinnych oraz organizmów zwierzęcych w kolejnym roku edukacji biologicznej rozszerzana

jest wiedza o budowie i fizjologii organizmów zwierzęcych w połączeniu z fizjologią organizmu człowieka.

Powyższy opis świadczy o tym, że zarówno w podstawie programowej i programach nauczania biologii dla III etapu edukacyjnego (poziom podstawowy i rozszerzony) układ celów kształcenia i treści nauczania (umiejętności przedmiotowych) ma charakter spiralny. Wskazuje to na konieczność realizacji treści kształcenia, szczególnie przez nauczycieli rozpoczynających pracę w zawodzie, z zachowaniem zasady „od najprostszych po bardziej złożone i trudne”, a powrót do treści realizowanych na początku nauki jest zalecany w kolejnych latach kształcenia w celu ich utrwalenia i poszerzenia.

Działania nauczyciela, które umożliwiają rozwijanie u uczniów umiejętności przedmiotowych, to:

- pogłębianie wiedzy biologicznej w trakcie każdej lekcji, pracując różnymi metodami i wykorzystując wiele środków dydaktycznych, pamiętając o zróżnicowanych potrzebach i możliwościach uczniów;
- rozwijanie myślenia naukowego (doskonalenie umiejętności planowania i przeprowadzania obserwacji i doświadczeń oraz wnioskowania w oparciu o wyniki badań), prowadząc lekcje metodą laboratoryjną, umożliwiając uczniom zarówno samodzielne, jak i zespołowe rozwiązywanie problemów badawczych, korzystanie z różnorodnych zasobów wiadomości i krytyczne odnoszenie się do dostępnych źródeł informacji;
- posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych, tak aby uczeń umiał odróżnić wiedzę potoczną od tej potwierdzonej metodami naukowymi, fakty od opinii oraz umiejętnie korzystał z osiągnięć współczesnych technologii, a przede wszystkim świadomie korzystał ze źródeł internetowych;
- pogłębianie znajomości uwarunkowań zdrowia człowieka poprzez edukację prozdrowotną, dzięki której uczeń zrozumie znaczenie badań profilaktycznych, zagrożeń wynikających ze stosowania środków dopingujących i psychoaktywnych, poradnictwa genetycznego i transplantologii oraz osiągnięć współczesnej nauki w profilaktyce chorób;
- rozwijanie postawy szacunku wobec przyrody i środowiska poprzez dokonywanie obserwacji w terenie, umożliwiając uczniom poznawanie gatunków rodzimych, a także procesu sukcesji jako istoty występowania oraz ustępowania gatunku z przestrzeni przyrodniczej.

4.2. Umiejętności ponadprzedmiotowe (uniwersalne)

Umiejętności ponadprzedmiotowe to najważniejsze umiejętności zdobywane przez ucznia w trakcie kształcenia ogólnego w liceum ogólnokształcącym i technikum, których rozwój wspiera realizacja treści programowych z biologii, należą do nich:

1. myślenie, w tym wnioskowanie, abstrahowanie, rozumowanie, wyobrażanie sobie, sądzenie, rozwiązywanie problemów, twórczość. Na lekcjach biologii możliwe jest również rozwijanie myślenia analitycznego, syntetycznego, logicznego, przyczynowo-skutkowego, kreatywnego, abstrakcyjnego. Umiejętność ta realizowana jest na każdej lekcji, a w omawianych w poradniku metodycznym programach nauczania odzwierciedlona jest we wszystkich metodach i formach pracy, przy realizacji

wszystkich treści kształcenia; np. uczeń na podstawie swojej wiedzy o szeroko rozumianej biotechnologii analizuje zastosowanie wybranych technik inżynierii genetycznej w przemyśle i diagnostyce, a w czasie myślenia syntetycznego opracowuje ciągi przyczynowo-skutkowe, wskazując korzyści i zagrożenia wynikające z zastosowania biotechnologii molekularnej;

2. czytanie, umiejętność łącząca zarówno rozumienie sensów, jak i znaczeń symbolicznych wypowiedzi – w programach nauczania autorki stawiają nacisk na korzystanie z różnych źródeł informacji oraz na ich przetwarzanie. Umiejętność tę nauczyciel kształtuje przy omawianiu wszystkich treści nauczania na lekcjach biologii; np. uczeń przewiduje zmiany liczebności populacji na podstawie danych o jej liczebności, rozrodczości, śmiertelności i migracjach osobników lub korzystając z materiałów zawierających przykłady zastosowania osiągnięć nauk biologicznych, rozumie np. zastosowanie biotechnologii molekularnej w badaniach ewolucyjnych i systematyce organizmów;
3. umiejętność komunikowania się w języku ojczystym i w językach obcych, zarówno w mowie, jak i w piśmie – nauczyciele kształtują ją, zwracając uwagę na poprawność wypowiedzianych m.in. nazw zjawisk, procesów czy łacińskich nazw obiektów biologicznych – np. roślin, zwierząt itp. Należy uświadamiać uczniom znaczenie znajomości języków obcych podczas korzystania np. z literatury fachowej (uczniowie zainteresowani i zdolni);
4. kreatywne rozwiązywanie problemów ze świadomym wykorzystaniem metod i narzędzi informatycznych, w tym programowanie – przykłady stosowania narzędzi TIK występują prawie w każdej lekcji z proponowanych scenariuszy dołączonych do programów nauczania. Narzędzia TIK uatrakcyjnają omawiane treści, pozwalają na lepsze ich zrozumienie i zapamiętanie, np. wykorzystanie wirtualnych laboratoriów jest szczególnie ważne podczas zdalnego nauczania – uczniowie mogą samodzielnie wykonywać doświadczenia i wyciągać wnioski, a animacje lub wirtualny mikroskop pozwalając poznać obiekty, których nie jesteśmy obejrzyć realnie;
5. umiejętność sprawnego posługiwania się nowoczesnymi technologiami informacyjno-komunikacyjnymi, w tym dbałość o poszanowanie praw autorskich i bezpieczne poruszanie się w cyberprzestrzeni – autorki programów nauczania wskazują na wagę tej umiejętności oraz kształtowanie jej szczególnie podczas nauczania zdalnego i na lekcjach stacjonarnych. Zarówno nauczyciel, jaki uczeń, realizując i poznając treści biologiczne, wykorzystują różne źródła informacji, w tym źródła internetowe, np. zawarte w zasobach ZPE. Dlatego nauczyciel powinien poinformować uczniów o zagrożeniach w cyberprzestrzeni oraz o konieczności przestrzegania praw autorskich;
6. umiejętność samodzielnego docierania do informacji, dokonywania ich selekcji, syntezy oraz wartościowania, rzetelnego korzystania ze źródeł – analogowych i cyfrowych – w programach nauczania wskazuje się projekt edukacyjny i metody aktywizujące, przy realizacji których uczeń musi dokonywać m.in. selekcji, syntezy czy wartościowania informacji. Umiejętność ta może być realizowana przy wszystkich treściach biologicznych – propozycje projektów edukacyjnych oraz treści nauczania kształtujących tę umiejętność można znaleźć w rozdziale II tego poradnika;
7. nabywanie nawyku systematycznego uczenia się, porządkowania zdobytej wiedzy i jej pogłębiania – spiralny układ treści nauczania (w podstawie programowej

i zachowany w programach nauczania) ułatwia nauczycielom kształtowanie tej umiejętności. Uczniowie uczą się biologii od najprostszych treści po bardziej złożone i trudne, a w celu ich utrwalenia i poszerzenia mają możliwość powrotu w kolejnych latach kształcenia do treści realizowanych na początku nauki;

8. umiejętność współpracy w grupie i podejmowania działań indywidualnych – w programach nauczania nauczyciele znajdują bogaty asortyment przykładów, dzięki którym kształtowana jest ta umiejętność, jednym z przykładów może być metoda kuli śnieżnej, gdy uczniowie wymieniają (definiują) czynniki zewnętrzne i wewnętrzne wpływające na różne procesy, np. proces fotosyntezy, procesy kiełkowania nasion, bilans wodny w roślinie, transpirację; innym przykładem może być metoda laboratoryjna, podczas której uczniowie wykonują doświadczenia; umiejętność współpracy i samodzielnego działania uczniowie będą rozwijać także poprzez projekty edukacyjne. Uczniowie mają możliwość pracy w różnych grupach (np. jednorodnych lub zróżnicowanych pod względem możliwości intelektualnych uczniów), metoda laboratoryjna i projekty edukacyjne kształtują również umiejętność podejmowania indywidualnych działań.

4.3. Sposoby realizacji treści kształcenia, uwzględniające zróżnicowane potrzeby uczniów

Realizacja treści nauczania z uwzględnieniem zróżnicowanych potrzeb uczniów stanowi dla nauczycieli przedmiotowych wyzwanie w zakresie:

- rozpoznawania potrzeb i możliwości uczniów;
- tworzenia przyjaznej atmosfery w budowaniu relacji (szczególnie dotyczy to współpracy w grupie);
- elastycznego podejścia do sposobów realizacji treści;
- oceniania postępów uczniów w celu budowania motywacji do nauki i wspierania ich rozwoju.

Nowoczesne nauczanie biologii powinno opierać się na organizowaniu przez nauczyciela odpowiednich warunków edukacyjnych w celu kreatywnego inspirowania ucznia do samodzielnego poszukiwania wiedzy i dzięki temu nabywania różnorodnych umiejętności. W programach nauczania biologii dla zakresu podstawowego i rozszerzonego Gałuszka (w rozdziale VII Monitorowanie osiągnięć uczniów i założonych celów programowych; 2019a: 35, 2019b: 48) oraz Miszczak (rozdział III Treści nauczania biologii w liceum/technikum i przewidywane osiągnięcia ucznia na III etapie kształcenia w zakresie podstawowym) proponują następujące działania wobec uczniów ze SPE, które pozwolą zrealizować zamierzone i zaplanowane cele podczas zajęć edukacyjnych:

- różnicowanie zadań i wymagań do możliwości psychofizycznych i tempa uczenia się,
- zadawanie pytań otwartych, na które uczniowie poszukają odpowiedzi samodzielnie lub zespołowo, korzystając z różnych źródeł,
- przeprowadzanie lekcji laboratoryjnych, dokonywanie obserwacji makroskopowych i mikroskopowych, pomiarów laboratoryjnych zarówno w sali lekcyjnej, jak i w terenie,
- korzystanie z TIK (np. komputer, tablet, smartfon),

- organizowanie zajęć terenowych w najbliższej okolicy, w lesie, parku, na wycieczce klasowej lub szkolnej, wyjazdów do parków narodowych i krajobrazowych w Polsce oraz na wyższe uczelnie,
- prowadzenie hodowli (np. dowolnych zwierząt).

Uczniowie wykazujący zainteresowanie daną tematyką mogą otrzymywać dodatkowe zadania, np. projekt edukacyjny, WebQuest lub opracowanie prezentacji multimedialnej, którą można wykorzystać jako pomoc dydaktyczną na lekcji lub zamieścić w sieci na stronie klasy (np. utworzyć elektroniczne portfolio), a szczególnie uzdolnionych warto zachęcać do uczestniczenia w konkursach i olimpiadach biologicznych, ekologicznych, tematycznych z dziedziny biologii.

Wszystkie te działania są możliwe, gdy nauczyciel dobierze właściwe metody, środki i formy pracy (szerzej na ten temat w rozdziale II poradnika) do realizowanych treści kształcenia oraz potrzeb i możliwości uczniów.

Przedstawione w niniejszym rozdziale propozycje działań są zgodne z podstawowymi zasadami edukacji włączającej (więcej na temat edukacji włączającej w rozdziale VI poradnika). Przede wszystkim inkluzja wspierana jest przez stosowanie aktywizujących metod nauczania oraz form pracy w grupach o zróżnicowanym składzie uczniowskim (uczniowie zdolni, uczniowie z dysfunkcjami, niepełnosprawnościami i zagrożeni niedostosowaniem społecznym oraz pozostali). Dla uczniów borykających się z trudnościami, w tym wynikającymi np. z dysleksji, zaburzeń ze spektrum autyzmu, zaburzeń zachowania typu ADHD, szczególnie ważne jest nabycie umiejętności takich jak samoregulacja, samoocena, argumentowanie, komunikacja, pozytywne myślenie, empatia oraz rozwiązywanie problemów.

Należy bezwzględnie pamiętać o konieczności dostosowania przestrzeni klasowej do potrzeb uczniów, tak aby proces kształcenia przebiegał w sposób najkorzystniejszy. Włączanie uczniów w planowanie i przebieg lekcji (np. przez przygotowanie zestawów do eksperymentów i doświadczeń, prowadzenie dziennika obserwacji) pobudza ich motywację wewnętrzną. Aby jednak jej nie stracili, konieczne jest dostosowywanie poziomu trudności wykonywanych zadań tak, aby uczniowie nie zniechęcali się niepowodzeniami ani nie tracili zainteresowania, jeśli zadania będą zbyt łatwe. Ważne jest też wykorzystywanie mocnych stron uczniów z dysfunkcjami, np. osoby z zaburzeniami ze spektrum autyzmu często dokonują segregacji przedmiotów, dobrze liczą, można zatem wykorzystać te zdolności do segregacji danych z obserwacji, porządkowania danych liczbowych przy tworzeniu sprawozdań z przebiegu eksperymentów itp.

4.4. Kształtowanie kompetencji kluczowych i umiejętności miękkich

W kształceniu w zakresie nauk biologicznych rozwijamy wszystkie kompetencje kluczowe, zdefiniowane jako połączenie wiedzy, umiejętności i postaw, w szczególności kształtujemy kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii, rozumienia i tworzenia informacji, umiejętności uczenia się, osobiste i społeczne, a także matematyczne, w zakresie przedsiębiorczości oraz cyfrowe.

Poniżej zaprezentowano wykaz przykładowych treści nauczania – wymagań szczegółowych z biologii z zakresu podstawowego (P) i rozszerzonego (R) dających

możliwość całościowego podejścia do kształtowania kompetencji kluczowych oraz umiejętności miękkich podczas nauki tego przedmiotu.

Przykładowe treści nauczania – wymagania szczegółowe z biologii sprzyjające kształtowaniu kompetencji w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii:

Uczeń:

- planuje oraz przeprowadza doświadczenie wykazujące obecność monosacharydów i polisacharydów w materiale biologicznym (P + R) – sposób realizacji: metoda laboratoryjna – doświadczenie; kształtowane umiejętności miękkie: kooperacja i komunikacja w celu współpracy, identyfikacja ryzyka, przewidywanie konsekwencji, myślenie krytyczne;
- przeprowadza obserwacje wpływu wybranych czynników fizycznych i chemicznych na białko (R) – sposób realizacji: metoda laboratoryjna – obserwacja bezpośrednia, laboratorium wirtualne, film; kształtowane umiejętności miękkie: kooperacja i komunikacja w celu współpracy, poszukiwanie i przekazywanie informacji, przewidywanie konsekwencji, identyfikacja ryzyka;
- rozpoznaje tkanki roślinne na preparacie mikroskopowym (w tym wykonanym samodzielnie), na schemacie, mikrofotografii, na podstawie opisu i wykazuje związek ich budowy z pełnioną funkcją (R) – sposób realizacji: metoda laboratoryjna – obserwacja bezpośrednia, laboratorium wirtualne, film; kształtowane umiejętności miękkie: kooperacja i komunikacja w celu współpracy, poszukiwanie i przekazywanie informacji;
- wykazuje związek między wielkością, aktywnością życiową, temperaturą ciała a zapotrzebowaniem energetycznym organizmu (R) – sposób realizacji: na podstawie zebranych danych przeprowadzenie symulacji matematycznych za pomocą programów komputerowych, np. Matlab (komercyjny) lub Scilab (darmowy) lub przygotowanie zestawień danych w formie wizualnej; kształtowane umiejętności miękkie: kooperacja i komunikacja w celu współpracy, poszukiwanie i przekazywanie informacji, myślenie krytyczne, przewidywanie konsekwencji;
- wykazuje związek budowy wirusów ze sposobem infekowania komórek (R) – sposób realizacji: przeprowadzanie symulacji matematycznych za pomocą programów komputerowych, np. Matlab (komercyjny) lub Scilab (darmowy); kształtowane umiejętności miękkie: kooperacja i komunikacja w celu współpracy, poszukiwanie i przekazywanie informacji, myślenie krytyczne, przewidywanie konsekwencji;
- wykazuje na podstawie opisu wyników badań Hammerlinga, Griffitha, Avery'ego, Hersheya i Chase'a znaczenie jądra komórkowego i DNA w przekazywaniu informacji genetycznej (R) – sposób realizacji: dyskusja nad znaczeniem badań naukowych dla społeczeństwa; kształtowane umiejętności miękkie: poszukiwanie i przekazywanie informacji, myślenie krytyczne, argumentowanie, aktywne słuchanie;
- przedstawia znaczenie badań Mendla w odkryciu podstawowych praw dziedziczenia cech (P + R) – sposób realizacji: analiza znaczenia badań naukowych dla społeczeństwa; kształtowane umiejętności miękkie: myślenie krytyczne, kreatywność, poszukiwanie i przekazywanie informacji, komunikacja w celu współpracy;
- zapisuje i analizuje krzyżówki (w tym krzyżówki testowe) oraz określa prawdopodobieństwo wystąpienia określonych genotypów i fenotypów oraz stosunek

fenotypowy w pokoleniach potomnych, w tym cech warunkowanych przez allele wielokrotne (P + R) – sposób realizacji: przygotowanie schematów graficznych wraz z opisami, np. w programie Canva lub Blumind; kształtowane umiejętności miękkie: przewidywanie konsekwencji, kreatywność, myślenie krytyczne, komunikacja w celu współpracy;

- przewiduje zmiany liczebności populacji, dysponując danymi o jej liczebności, rozrodczości, śmiertelności i migracjach osobników (P + R) – sposób realizacji: przeprowadzanie symulacji matematycznych za pomocą programów komputerowych, np. Matlab (komercyjny) lub Scilab (darmowy); kształtowane umiejętności miękkie: przewidywanie konsekwencji, przewidywanie ryzyka, kreatywność, myślenie krytyczne, kooperacja i komunikacja w celu współpracy;
- opisuje modele wzrostu liczebności populacji (R) – sposób realizacji: przeprowadzanie symulacji matematycznych za pomocą programów komputerowych, np. Matlab (komercyjny) lub Scilab (darmowy); kształtowane umiejętności miękkie: przewidywanie konsekwencji, przewidywanie ryzyka, kreatywność, myślenie krytyczne, poszukiwanie alternatyw.

Przykładowe treści nauczania – wymagania szczegółowe z biologii sprzyjające kształtowaniu kompetencji w zakresie rozumienia i tworzenia informacji:

Uczeń:

- wyjaśnia rolę wody w życiu organizmów, z uwzględnieniem jej właściwości fizycznych i chemicznych (P);
- porównuje skład chemiczny i strukturę cząsteczek DNA i RNA; z uwzględnieniem rodzajów wiązań występujących w tych cząsteczkach; określa znaczenie biologiczne kwasów nukleinowych (P + R);
- przedstawia argumenty przemawiające za endosymbiotycznym pochodzeniem mitochondriów i chloroplastów (R);
- wykazuje różnice w budowie komórki prokariotycznej i eukariotycznej (R);
- porównuje istotę procesów anabolicznych i katabolicznych oraz wykazuje, że są ze sobą powiązane (P + R);
- wnioskuje na podstawie analizy kladogramów o pokrewieństwie ewolucyjnym organizmów (R);
- przedstawia hipotezy wyjaśniające najważniejsze etapy biogenezy (P + R).

Sposób realizacji: stosowanie różnorodnych form wypowiedzi ustnej i pisemnej, np. prezentacja, dyskusja, streszczenie informacji (w różnych formach: mapa myśli, sketchnoting), kompilacja informacji.

Kształtowane umiejętności miękkie: myślenie krytyczne, kreatywność, komunikacja w celu współpracy, poszukiwanie i przekazywanie informacji, argumentowanie, aktywne słuchanie, poszukiwanie alternatyw.

Przykładowe treści nauczania – wymagania szczegółowe z biologii sprzyjające kształtowaniu kompetencji osobistych, społecznych i w zakresie umiejętności uczenia się:

Uczeń:

- przedstawia zasady racjonalnego żywienia człowieka (R) – sposób realizacji: projekt edukacyjny; kształtowane umiejętności miękkie: kooperacja i komunikacja w celu

- współpracy, kreatywność, myślenie krytyczne, argumentowanie, rozwiązywanie problemów, poszukiwanie alternatyw;
- przedstawia zaburzenia odżywiania (anoreksja, bulimia) i przewiduje ich skutki zdrowotne (P + R) – sposób realizacji: przeprowadzenie dyskusji na podstawie metaplanu; kształtowane umiejętności miękkie: kooperacja i komunikacja w celu współpracy, kreatywność, myślenie krytyczne, argumentowanie, rozwiązywanie problemów, poszukiwanie alternatyw, identyfikowanie ryzyka, przewidywanie konsekwencji;
 - podaje przyczyny (w tym uwarunkowania genetyczne) otyłości u człowieka oraz sposoby jej profilaktyki (R) – sposób realizacji: przeprowadzenie dyskusji panelowej, debaty oksfordzkiej lub kampanii społecznej na temat sposobów zapobiegania otyłości, propagowania zdrowego sposobu odżywiania się; kształtowane umiejętności miękkie: komunikacja w celu współpracy, kreatywność, myślenie krytyczne, argumentowanie, rozwiązywanie problemów, poszukiwanie alternatyw, identyfikacja ryzyka, przewidywanie konsekwencji;
 - wykazuje związek między stylem życia i chorobami układu krążenia (miażdżyca, zawał mięśnia sercowego, choroba wieńcowa serca, nadciśnienie tętnicze, udar, żylaki) (P + R) – sposób realizacji: przeprowadzenie dyskusji panelowej, debaty oksfordzkiej lub kampanii społecznej na temat zapobiegania chorobom układu krążenia przez wdrażanie aktywnego stylu życia; kształtowane umiejętności miękkie: kooperacja i komunikacja w celu współpracy, kreatywność, myślenie krytyczne, argumentowanie, rozwiązywanie problemów, poszukiwanie alternatyw, identyfikowanie ryzyka, przewidywanie konsekwencji;
 - wyjaśnia wpływ odżywiania się (w tym suplementacji) i aktywności fizycznej na rozwój oraz stan kości i mięśni człowieka (P + R) – sposób realizacji: przeprowadzenie dyskusji panelowej, debaty oksfordzkiej lub kampanii społecznej na temat zależności między prawidłowym odżywianiem się i aktywnym stylem życia a dobrostanem człowieka; prezentacja multimedialna z wizualizacjami wyżej wymienionych zależności; kształtowane umiejętności miękkie: kooperacja i komunikacja w celu współpracy, kreatywność, myślenie krytyczne, argumentowanie, rozwiązywanie problemów, poszukiwanie alternatyw, identyfikowanie ryzyka, przewidywanie konsekwencji;
 - przedstawia istotę zrównoważonego rozwoju (P + R) – sposób realizacji: projekt edukacyjny; kształtowane umiejętności miękkie: kooperacja i komunikacja w celu współpracy, kreatywność, myślenie krytyczne, argumentowanie, rozwiązywanie problemów, poszukiwanie alternatyw, identyfikowanie ryzyka, przewidywanie konsekwencji.

Przykładowe treści nauczania – wymagania szczegółowe z biologii sprzyjające kształtowaniu kompetencji cyfrowych:

Uczeń:

- wyjaśnia mechanizm sprzężenia zwrotnego ujemnego jako sposobu regulacji przebiegu szlaków metabolicznych (R) – sposób realizacji: tworzenie grafiki z zastosowaniem technologii cyfrowej i modelowania mechanizmu; kształtowane umiejętności miękkie: kreatywność, myślenie krytyczne, komunikacja w celu współpracy;

- ustala przynależność gatunkową organizmu, stosując właściwy klucz do oznaczania organizmów; porządkuje hierarchicznie podstawowe rangi taksonomiczne (R) – sposób realizacji: tworzenie cyfrowych zielników, wykorzystywanie aplikacji do rozpoznawania przynależności systematycznej roślin; kształtowane umiejętności miękkie: kreatywność, poszukiwanie i przekazywanie informacji, myślenie krytyczne;
- rozpoznaje tkanki roślinne na preparacie mikroskopowym (w tym wykonanym samodzielnie) na schemacie, mikrofotografii, na podstawie opisu i wykazuje związek ich budowy z pełnioną funkcją (R) – sposób realizacji: wykonywanie zdjęć spod mikroskopu i ich obróbka cyfrowa; kształtowane umiejętności miękkie: kreatywność, myślenie krytyczne, kooperacja i komunikacja w celu współpracy;
- przedstawia cechy budowy roślin, które umożliwiły im zasiedlenie środowisk lądowych (R) – sposób realizacji: wykorzystanie źródeł cyfrowych do pozyskania zdjęć obrazujących różnorodność morfologiczną i anatomiczną roślin w zależności od zamieszkiwanego środowiska; kształtowane umiejętności miękkie: poszukiwanie i przekazywanie informacji, myślenie krytyczne, argumentowanie;
- wyjaśnia mechanizm wentylacji płuc u płazów, gadów, ptaków i ssaków (R) – sposób realizacji: opracowanie animacji komputerowej przebiegu procesów, np. w programie Blender; kształtowane umiejętności miękkie: argumentowanie, kreatywność, myślenie krytyczne, kooperacja i komunikacja w celu współpracy;
- przedstawia automatyzm pracy serca (P + R) – sposób realizacji: opracowanie animacji komputerowej przebiegu procesów, np. w programie Blender; kształtowane umiejętności miękkie: kreatywność, myślenie krytyczne, kooperacja i komunikacja w celu współpracy;
- przedstawia dializę jako metodę postępowania medycznego przy niewydolności nerek (P + R) – sposób realizacji: opracowanie animacji komputerowej przebiegu procesów, np. w programie Blender; kształtowane umiejętności miękkie: przewidywanie konsekwencji, identyfikacja ryzyka, myślenie krytyczne, kooperacja i komunikacja w celu współpracy;
- analizuje rodowody i na ich podstawie ustala sposób dziedziczenia danej cechy (P + R) – sposób realizacji: tworzenie rodowodów z wykorzystaniem programów graficznych, np. Canva; kształtowane umiejętności miękkie: przewidywanie konsekwencji, myślenie krytyczne, kreatywność;
- opisuje modele wzrostu liczebności populacji (R) – sposób realizacji: symulacje zmian liczebności i ich wizualizacja za pomocą programów komputerowych, np. Matlab (komercyjny) lub Scilab (darmowy); kształtowane umiejętności miękkie: poszukiwanie i przekazywanie informacji, myślenie krytyczne, przewidywanie konsekwencji, identyfikowanie ryzyka.

Przykładowe treści nauczania – wymagania szczegółowe z biologii sprzyjające kształtowaniu kompetencji w zakresie przedsiębiorczości:

Uczeń:

- rozróżnia biotechnologię tradycyjną i molekularną (P + R) – sposób realizacji: prezentacja multimedialna na temat różnych zastosowań biotechnologii tradycyjnej i molekularnej; kształtowane umiejętności miękkie: krytyczne myślenie, pozyskiwanie i przekazywanie informacji, kreatywność;

- przedstawia współczesne zastosowania metod biotechnologii tradycyjnej w przemyśle farmaceutycznym, spożywczym, rolnictwie, biodegradacji i oczyszczaniu ścieków (P + R) – sposób realizacji: dyskusja nad wdrażaniem kreatywnych rozwiązań i pomysłów dla rozwiązywania problemów społecznych; kształtowane umiejętności miękkie: argumentowanie, pozyskiwanie i przekazywanie informacji, kreatywność, poszukiwanie alternatyw, aktywne słuchanie, przewidywanie konsekwencji, identyfikacja ryzyka;
- przedstawia szanse i zagrożenia wynikające z zastosowań biotechnologii molekularnej (P + R) – sposób realizacji: analiza SWOT, dyskusja metodą akwarium lub za i przeciw na temat stosowania biotechnologii molekularnej; kształtowane umiejętności miękkie: argumentowanie, pozyskiwanie i przekazywanie informacji, kreatywność, poszukiwanie alternatyw, aktywne słuchanie, przewidywanie konsekwencji, identyfikacja ryzyka.

Przykładowe treści nauczania – wymagania szczegółowe z biologii sprzyjające kształtowaniu kompetencji w zakresie wielojęzyczności:

Uczeń:

- przedstawia różnorodność morfologiczną grzybów (R) – sposób realizacji: możliwość stworzenia atlasu grzybów z nazwami łacińskimi i angielskimi (lub w innym języku); kształtowane umiejętności miękkie: poszukiwanie i przekazywanie informacji, kreatywność;
- wykazuje związek budowy owocu ze sposobem rozprzestrzeniania się roślin okrytonasiennych (R) – sposób realizacji: możliwość wprowadzania terminologii łacińskiej i angielskiej (lub w innym języku) związanej z procesem rozsiewania nasion; kształtowane umiejętności miękkie: przewidywanie konsekwencji, komunikacja w celu współpracy;
- opisuje proces transkrypcji z uwzględnieniem roli polimerazy RNA (R) – sposób realizacji: stosowanie prezentacji multimedialnych, schematów, pokazów slajdów wraz z komentarzem w języku obcym; kształtowane umiejętności miękkie: kooperacja i komunikacja w celu współpracy, kreatywność, poszukiwanie i przekazywanie informacji;
- opisuje proces obróbki potranskrypcyjnej u organizmów eukariotycznych (P + R) – sposób realizacji: stosowanie prezentacji multimedialnych, schematów, pokazów slajdów wraz z komentarzem w języku obcym; kształtowane umiejętności miękkie: kooperacja i komunikacja w celu współpracy, kreatywność, poszukiwanie i przekazywanie informacji;
- opisuje proces translacji i przedstawia znaczenie modyfikacji potranslacyjnej białek (P + R) – sposób realizacji: stosowanie prezentacji multimedialnych, schematów, pokazów slajdów wraz z komentarzem w języku obcym; kształtowane umiejętności miękkie: kooperacja i komunikacja w celu współpracy, kreatywność, poszukiwanie i przekazywanie informacji;
- uzasadnia konieczność współpracy międzynarodowej (CITES, Konwencja o różnorodności biologicznej, Agenda 21) dla ochrony różnorodności biologicznej (P + R) – sposób realizacji: wprowadzanie angielskiej terminologii (lub w innym języku) związanej z różnorodnością biologiczną, możliwość pracy nad oryginalnymi anglojęzycznymi materiałami źródłowymi; kształtowane umiejętności miękkie: kooperacja i komunikacja w celu współpracy, kreatywność, poszukiwanie i przekazywanie informacji, identyfikacja ryzyka.

Przykładowe treści nauczania – wymagania szczegółowe z biologii sprzyjające kształtowaniu kompetencji obywatelskich:

Uczeń:

- przedstawia znaczenie bakterii w przyrodzie i dla człowieka, w tym wywołujących choroby człowieka (gruźlica, tężec, borelioza, salmonelloza, kiła, rzeżączka) (R) – sposób realizacji: dyskusja panelowa, dyskusja metodą akwariów, debata oksfordzka, np. na temat znaczenia szczepień w zapobieganiu rozprzestrzenianiu się chorób, znaczenia higieny osobistej w zapobieganiu zakażeniom itp.; kształtowane umiejętności miękkie: argumentowanie, kreatywność, pozyskiwanie i przekazywanie informacji, rozwiązywanie problemów, przewidywanie konsekwencji, identyfikacja ryzyka, aktywne słuchanie;
- przedstawia drogi zarażenia się i zasady profilaktyki chorób wywołanych przez protisty (malaria, toksoplazmoza, lamblioza, czerwotka pełzakowa, rzęsistkowica) (R) – sposób realizacji: dyskusja panelowa, dyskusja metodą akwariów, debata oksfordzka na temat profilaktyki i zapobiegania rozprzestrzenianiu się chorób także w krajach uboższych – globalnego Południa); kształtowane umiejętności miękkie: argumentowanie, kreatywność, pozyskiwanie i przekazywanie informacji, myślenie krytyczne, rozwiązywanie problemów, przewidywanie konsekwencji, identyfikacja ryzyka, aktywne słuchanie;
- przedstawia znaczenie badań diagnostycznych (gastroskopia, kolonoskopia, USG, próby wątrobowe, badania krwi i kału) w profilaktyce i leczeniu chorób układu pokarmowego, w tym raka żołądka, raka jelita grubego, zespołów złego wchłaniania, choroby Crohna (P + R) – sposób realizacji: dyskusja panelowa, dyskusja metodą akwariów, debata oksfordzka lub projekt kampanii społecznej na temat dostępności badań profilaktycznych, postaw społecznych wobec zdrowia, chorób cywilizacyjnych; kształtowane umiejętności miękkie: argumentowanie, kreatywność, pozyskiwanie i przekazywanie informacji, rozwiązywanie problemów, przewidywanie konsekwencji, identyfikacja ryzyka, aktywne słuchanie;
- podaje sytuacje wymagające immunosupresji (przeszczepy, alergie, choroby autoimmunologiczne) (P + R) – sposób realizacji: dyskusja panelowa, dyskusja metodą akwariów, debata oksfordzka na temat przeszczepów i pozyskiwania dawców organów do przeszczepów, projekt kampanii społecznej dotyczącej popularyzacji transplantologii; kształtowane umiejętności miękkie: argumentowanie, kreatywność, pozyskiwanie i przekazywanie informacji, rozwiązywanie problemów, przewidywanie konsekwencji, identyfikacja ryzyka, aktywne słuchanie;
- przedstawia wybrane choroby układu nerwowego (depresja, choroba Alzheimera, choroba Parkinsona, schizofrenia) oraz znaczenie ich wczesnej diagnostyki dla ograniczenia społecznych skutków tych chorób (P + R) – sposób realizacji: dyskusja panelowa, dyskusja metodą akwariów, debata oksfordzka na temat społecznego postrzegania chorób psychicznych, projekt kampanii społecznej dotyczącej propagowania badań profilaktycznych (wczesnej diagnostyki); kształtowane umiejętności miękkie: argumentowanie, kreatywność, pozyskiwanie i przekazywanie informacji, rozwiązywanie problemów, przewidywanie konsekwencji, identyfikacja ryzyka, aktywne słuchanie;

- przedstawia wpływ substancji stosowanych w dopingu na organizm człowieka (P + R) – sposób realizacji: dyskusja panelowa, dyskusja metodą akwariów, debata oksfordzka na temat etyki w sporcie, szkodliwości stosowania sterydów itp.; kształtowane umiejętności miękkie: argumentowanie, kreatywność, pozyskiwanie i przekazywanie informacji, rozwiązywanie problemów, przewidywanie konsekwencji, identyfikacja ryzyka, aktywne słuchanie;
- analizuje wpływ czynników wewnętrznych i zewnętrznych na przebieg ciąży; wyjaśnia istotę i znaczenie badań prenatalnych (P + R) – sposób realizacji: dyskusja panelowa, dyskusja metodą akwariów, debata oksfordzka na temat substancji i zachowań, których powinno się unikać w ciąży, projekt kampanii społecznej propagującej diagnostykę w czasie ciąży; kształtowane umiejętności miękkie: argumentowanie, kreatywność, pozyskiwanie i przekazywanie informacji, rozwiązywanie problemów, przewidywanie konsekwencji, identyfikacja ryzyka, aktywne słuchanie;
- wykazuje związek pomiędzy narażeniem organizmu na działanie czynników mutagennych (fizycznych, chemicznych, biologicznych) a zwiększonym ryzykiem wystąpienia chorób (P + R) – sposób realizacji: prezentacja multimedialna; kształtowane umiejętności miękkie: argumentowanie, kreatywność, pozyskiwanie i przekazywanie informacji, rozwiązywanie problemów, przewidywanie konsekwencji, identyfikacja ryzyka, aktywne słuchanie;
- przedstawia zastosowania wybranych technik inżynierii genetycznej w medycynie sądowej, kryminalistyce, diagnostyce chorób (P + R) – sposób realizacji: prezentacja multimedialna; kształtowane umiejętności miękkie: argumentowanie, kreatywność, pozyskiwanie i przekazywanie informacji, rozwiązywanie problemów, przewidywanie konsekwencji, identyfikacja ryzyka, aktywne słuchanie;
- przedstawia potencjalne korzyści i zagrożenia wynikające z zastosowania organizmów modyfikowanych genetycznie w rolnictwie, przemyśle, medycynie i badaniach naukowych; podaje przykłady produktów otrzymanych z wykorzystaniem modyfikowanych genetycznie organizmów (P + R) – sposób realizacji: dyskusja metodą akwariów, dyskusja za i przeciw na temat stosowania GMO; kształtowane umiejętności miękkie: argumentowanie, kreatywność, pozyskiwanie i przekazywanie informacji, rozwiązywanie problemów, przewidywanie konsekwencji, identyfikacja ryzyka, aktywne słuchanie;
- wykazuje wpływ działalności człowieka (intensyfikacji rolnictwa, urbanizacji, industrializacji, rozwoju komunikacji i turystyki) na różnorodność biologiczną (P + R) – sposób realizacji: dyskusja panelowa, dyskusja metodą akwariów, debata oksfordzka, np. na temat biodegradacji środowiska naturalnego; kształtowane umiejętności miękkie: argumentowanie, kreatywność, pozyskiwanie i przekazywanie informacji, rozwiązywanie problemów, przewidywanie konsekwencji, identyfikacja ryzyka, aktywne słuchanie;
- uzasadnia konieczność współpracy międzynarodowej (CITES, Konwencja o różnorodności biologicznej, Agenda 21) dla ochrony różnorodności biologicznej (P + R) – sposób realizacji: projekt edukacyjny; kształtowane umiejętności miękkie: argumentowanie, kreatywność, pozyskiwanie i przekazywanie informacji, rozwiązywanie problemów, przewidywanie konsekwencji, identyfikacja ryzyka, aktywne słuchanie, kooperacja i komunikacja w celu współpracy.

Przykładowe treści nauczania – wymagania szczegółowe z biologii sprzyjające kształtowaniu kompetencji w zakresie świadomości i ekspresji kulturalnej:

Uczeń:

- rozpoznaje elementy budowy komórki eukariotycznej na preparacie mikroskopowym, na mikrofotografii, rysunku lub na schemacie (P + R) – sposób realizacji: samodzielne tworzenie rysunków i schematów, również za pomocą graficznych programów komputerowych, np. GIMP, Canva); kształtowane umiejętności miękkie: kreatywność, kooperacja i komunikacja w celu współpracy;
- przedstawia budowę jądra komórkowego i jego rolę w funkcjonowaniu komórki (P + R) – sposób realizacji: tworzenie modeli komórek i struktur komórkowych; kształtowane umiejętności miękkie: kreatywność, kooperacja i komunikacja w celu współpracy;
- wyjaśnia mechanizm sprzężenia zwrotnego ujemnego jako sposobu regulacji przebiegu szlaków metabolicznych (P + R) – sposób realizacji: graficzne przedstawienie procesów i modelowanie ich przebiegu; kształtowane umiejętności miękkie: kreatywność, kooperacja i komunikacja w celu współpracy, myślenie krytyczne;
- przedstawia rolę barwników i fotosystemów w procesie fotosyntezy (R) – sposób realizacji: prezentacja multimedialna dotycząca powstawania barw; kształtowane umiejętności miękkie: kreatywność, kooperacja i komunikacja w celu współpracy, myślenie krytyczne, pozyskiwanie i przekazywanie informacji;
- wnioskuje na podstawie analizy kladogramów o pokrewieństwie ewolucyjnym organizmów (R) – sposób realizacji: rysowanie kladogramów; kształtowane umiejętności miękkie: kreatywność, kooperacja i komunikacja w celu współpracy, argumentowanie;
- ustala przynależność gatunkową organizmu, stosując właściwy klucz do oznaczania organizmów; porządkuje hierarchicznie podstawowe rangi taksonomiczne (R) – sposób realizacji: tworzenie zielników lub rysowanie grafik roślin i tworzenie atlasów roślin; kształtowane umiejętności miękkie: kreatywność, kooperacja i komunikacja w celu współpracy, pozyskiwanie i przekazywanie informacji;
- określa drogi, jakimi transportowane są produkty fotosyntezy (R) – sposób realizacji: stworzenie schematów i grafik przedstawiających procesy; kształtowane umiejętności miękkie: kreatywność, myślenie krytyczne, pozyskiwanie i przekazywanie informacji;
- na podstawie drzewa filogenetycznego wykazuje pokrewieństwo między grupami zwierząt (R) – sposób realizacji: stworzenie grafiki drzewa genealogicznego; kształtowane umiejętności miękkie: kreatywność, myślenie krytyczne, pozyskiwanie i przekazywanie informacji;
- analizuje rodowody i na ich podstawie ustala sposób dziedziczenia danej cechy (P + R) – sposób realizacji: tworzenie rodowodów w postaci grafik; kształtowane umiejętności miękkie: kreatywność, myślenie krytyczne, pozyskiwanie i przekazywanie informacji.

ROZDZIAŁ V

Monitorowanie i ocenianie postępów ucznia

Czytając podstawę programową, należy mieć świadomość, że zawarte w niej wymagania szczegółowe przyjmują formę konkretnych, mierzalnych celów. Warto zwrócić uwagę na czasowniki operacyjne definiujące wymagania szczegółowe, które nazywają złożone umiejętności ucznia („uzasadnia”, „wyjaśnia”) i pozwalają nauczycielowi zaobserwować, sprawdzić i ocenić jego działania.

Z prawidłowo funkcjonującym systemem oceniania związane są następujące procesy: diagnozowanie postępów uczniów, monitorowanie i ewaluacja. Należą one do codziennych czynności nauczyciela przedmiotu.

5.1. Sposoby oceniania, monitorowania i ewaluacji

Przepisami prawa regulującymi kwestię oceniania osiągnięć uczniów są Ustawa z dnia 7 września 1991 r. o systemie oświaty (Dz. U 1991, nr 95, poz. 425, t.j. Dz. U 2022, poz. 2230 z późn. zm.) oraz Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 22 lutego 2019 r. w sprawie oceniania, klasyfikowania i promowania uczniów i słuchaczy w szkołach publicznych (Dz. U 2019, poz. 373).

Ocenianie osiągnięć edukacyjnych ucznia polega na rozpoznawaniu przez nauczycieli poziomu i postępów w opanowaniu przez ucznia wiadomości i umiejętności w stosunku do wymagań określonych w podstawie programowej kształcenia ogólnego oraz wymagań edukacyjnych wynikających z realizowanych w szkole programów nauczania.

Można wymienić trzy główne cele oceniania:

- udzielenie uczniom informacji zwrotnej na temat ich osiągnięć i postępów w nauce,
- pomoc uczniom w samodzielnym planowaniu swojego rozwoju,
- motywowanie uczniów do dalszej pracy.

Ocena osiągnięć uczniów jest istotnym elementem procesu dydaktycznego. Uczeń podejmuje na lekcjach i poza nimi rozmaite działania w celu osiągnięcia pewnego poziomu wiadomości, umiejętności i postaw z zakresu biologii przy jednoczesnym rozwijaniu kompetencji kluczowych, niezbędnych do późniejszego poruszania się na rynku pracy (Gałuszka 2019a: 45, 2019b: 59).

Uczeń szkoły ponadpodstawowej jest na tyle samodzielny, że może sam rozwiązywać stawiane przed nim problemy. Rolą nauczyciela jest ocena m.in. planowania sposobu rozwiązania problemu, wkładu pracy w osiągnięcie celu oraz efektów i form ich przedstawienia – tutaj sprawdza się metoda laboratoryjna (polecana jako główna metoda pracy na lekcjach biologii w szkołach ponadpodstawowych, wskazywana w podstawie programowej i programach nauczania).

Na lekcjach biologii uczniowie zdobywają wiedzę i umiejętności, kształtują i rozwijają kompetencje kluczowe wymagane na dalszych etapach edukacji, a później w pracy zawodowej. Nauczyciel, aby zweryfikować poziom przyswojenia przez uczniów kompetencji, powinien przeprowadzić proces diagnozy, monitorowania i ewaluacji.

Celem diagnozowania postępów uczniów jest zdobycie przez nauczyciela informacji:

- w jakim stopniu uczniowie w danej klasie osiągnęli wyznaczone cele?
- jak przebiega proces uczenia się?
- jakie podjąć decyzje dotyczące dalszego kształcenia?
- jak realizować kolejne określone w programie zadania?

Ocenianie będzie prawidłowe, gdy znajdzie się w nim miejsce na refleksję dotyczącą procesu kształcenia, zmierzy indywidualne postępy ucznia, uczeń dostanie informację zwrotną na temat swoich osiągnięć, a kryteria oceniania będą jasno sformułowane. W diagnozowaniu osiągnięć ucznia stosowane są następujące narzędzia: ankieta, test, karty pracy uczniów i prace pisemne.

Monitorowanie to systematyczna obserwacja postępów i rozwoju ucznia w zakresie działań dydaktycznych, wychowawczych i opiekuńczych. W celu przeprowadzenia tego procesu konieczna jest obserwacja pedagogiczna i analiza prac uczniowskich. Obserwacja ma wartość poznawczą, ponieważ nauczyciel uzyskuje informacje dotyczące poziomu rozwoju edukacyjnego ucznia, w tym rozwoju określonych kompetencji kluczowych oraz relacji uczniowskich.

Postępy uczniów monitorowane są na podstawie ich bieżących osiągnięć, czyli wykonanych prac, np. ćwiczeń, kartkówek, zadań domowych czy prac pisemnych, przy czym zwraca się uwagę na progres u konkretnego ucznia (lub jego brak) w określonych odstępach czasu, np. w cyklu półrocznym. W przypadku uczniów ze SPE szczególnie ważne są dokumentacja form pomocy udzielanych uczniowi oraz arkusze obserwacji. Ważną częścią monitorowania jest porównanie dokumentów z różnych okresów obserwacji pracy ucznia, pozwalające nauczycielowi na ocenę jego postępów i stopniowe osiąganie zaplanowanych celów, efektów lub wskaźników. Postępy uczniów monitorowane są stale w trakcie realizacji treści podstawy programowej i oceniane wystawioną oceną bieżącą i końcoworoczną.

Ewaluacja jest „systematycznym badaniem wartości lub cech konkretnego programu, działania lub obiektu z punktu widzenia przyjętych kryteriów, w celu jego usprawnienia, rozwoju lub lepszego zrozumienia” (Korporowicz 1997).

Monitoring prowadzony jest wyłącznie w trakcie realizowanego zadania, natomiast ewaluacja może być prowadzona w różnym terminie, nie zawsze podczas realizacji różnych etapów badanego (ewaluowanego) przedsięwzięcia. Ze względu na czas prowadzenia ewaluacji rozróżniamy następujące jej typy:

- ewaluację kształtującą (formatywną) – prowadzona jest na bieżąco. Polega na analizowaniu i wartościowaniu działań w trakcie ich trwania. Istotą ewaluacji formatywnej jest wykorzystanie wyników badania do poprawy lub korekty tych działań jeszcze przed ich zakończeniem;
- ewaluację sumującą – polega na zebraniu i przeanalizowaniu informacji o wartości podjętych działań po ich zakończeniu. W praktyce szkolnej takim okresem jest najczęściej rok szkolny, a w praktyce projektowej zakończenie pewnego etapu lub całości realizowanego projektu;
- ewaluację odroczoną – jest rodzajem ewaluacji sumującej, prowadzonej po upływie pewnego czasu od zakończenia działań podlegających badaniu. Czas ten powinien być odpowiednio długi, by ujawniły się oczekiwane przez nas efekty działań, które

nie są zauważalne bezpośrednio po zakończeniu ich realizacji. W praktyce szkolnej znana np. jako „badanie losów absolwentów”, w praktyce projektowej po zakończeniu realizacji projektu.

Ewaluacja osiągnięć uczniów jest procesem złożonym. Składają się nań etapy sprawdzania (pod postacią wyników kształcenia) i oceniania (wartościowania uzyskanych wyników) (Niemierko 1999).

Ewaluacja kształcenia kompetencji kluczowych

Celem ewaluacji kształcenia kompetencji kluczowych jest weryfikacja, czy działania nauczyciela w zakresie rozwijania u uczniów konkretnych umiejętności zgodnych z zaleceniami Rady Unii Europejskiej na lekcjach biologii przyniosły zamierzony efekt. W nauczaniu biologii na III etapie edukacyjnym istnieje wiele możliwości obserwacji stopnia doskonalenia kompetencji kluczowych. Można wykorzystać do tego obserwację pracy w grupach (sprawdzamy opanowane kompetencje osobiste, społeczne i w zakresie umiejętności uczenia się), pracy uczniów podczas zajęć terenowych (podczas wyjścia sprawdzamy np. kompetencje społeczne i obywatelskie); pracy zdalnej z wykorzystaniem narzędzi TIK (sprawdzamy kompetencje cyfrowe); pracy z wykorzystaniem metody projektu (sprawdzamy np. kompetencje w zakresie przedsiębiorczości, społeczne); pracy podczas dyskusji. Metodami przydatnymi w ocenie stopnia opanowania kompetencji kluczowych mogą być także: ankieta ewaluacyjna, metoda kosza i walizki, kartka z dziennika i technika mówiącej ściany. We wszystkich wymienionych metodach i technikach chodzi o wzbudzenie w uczniu autorefleksji i dlatego warto wykorzystać w nich pytania takie jak: „Co dziś pomogło mi się uczyć?”, „Co mi przeszkadzało?”, „Co najbardziej podobało mi się na lekcji?”, „Czego potrzebuję, aby zapamiętać wszystkie informacje?”.

Przykładem takiego działania może być ewaluacja zaproponowana przez Gałuszkę w scenariuszu lekcji *Ucho jako narząd słuchu i równowagi* (III etap edukacyjny, zakres podstawowy): „Pod koniec lekcji nauczyciel przeprowadza ewaluację, stosując zdania niedokończone: dziś ważne dla mnie było...; nie wiedziałem, że...; podczas eksperymentowania czułem się...; zapamiętałem elementy drogi bodźca dźwiękowego...”.

5.2. System oceniania przedmiotowego z biologii

Stosowane przez nauczyciela zróżnicowane sposoby oceniania mają wzmacniać ucznia w jego procesie uczenia się. Przyjęty przez nauczyciela system oceniania musi być zgodny z wytycznymi zdefiniowanymi w wybranym programie nauczania oraz dostosowany do etapu edukacyjnego. Nauczyciel powinien zapoznać się z dokumentami prawnymi regulującymi kwestie oceniania: Ustawą o systemie oświaty, rozporządzeniem w sprawie oceniania, klasyfikowania i promowania uczniów i słuchaczy w szkołach publicznych oraz podstawą programową biologii dla III etapu edukacyjnego. Zobowiązany jest również do zapoznania się z dokumentacją szkolną, tj. ze statutem szkoły oraz wewnątrzszkolnymi zasadami oceniania (WZO), w których podane są szczegółowe warunki oraz sposoby oceniania uczniów danej szkoły.

W procesie oceniania należy pamiętać, żeby oceniać konkretne działania ucznia, któremu znane są kryteria oceny. Należy także dostarczać jak najwięcej informacji zwrotnych o jego pracy, mocnych i słabych stronach, motywując go do dalszych starań.

Miszczak w programie *Biologia dla każdego* proponuje następujący system oceniania i ewaluacji:

1. Wyznaczenie celów oceniania – wskazanie lub wspólne ustalenie, co uczniowie już wiedzą, a czego nowego nauczą się na bieżącej lekcji – z uwzględnieniem uczniów ze SPE;
 - co będzie oceniane: wiadomości czy umiejętności;
 - typ oceniania: ocenianie diagnostyczne, sumujące czy kształtujące;
 - kryteria oceniania: podstawowe czy ponadpodstawowe.
2. Przygotowanie zadań sprawdzających– opracowanie testów nauczycielskich lub wybór zadań testowych przygotowanych przez wydawnictwo.
3. Sprawdzanie zadań z zastosowaniem opracowanej punktacji zgodnej z kryteriami oceniania.
4. Ewaluacja i refleksja– analiza osiągniętych przez ucznia wyników w celu:
 - ustalenia dalszego planu działania,
 - ustalenia i podjęcia działań, np. korekty w programie nauczania (refleksja).

Autorka zwraca także uwagę na wprowadzone przez reformę edukacji dwa rodzaje oceniania: wewnątrzszkolne i zewnętrzne, z którymi nauczyciel powinien się zapoznać, chcąc prawidłowo oceniać osiągnięcia uczniów. W programie przedstawia też wskazówki dotyczące oceniania ucznia z obniżonymi wymaganiami (Miszczak 2019: 41–45).

Z kolei w programach nauczania dla zakresu podstawowego i rozszerzonego Gałuszka proponuje następujący system oceniania:

1. Cele oceniania (informacyjne i motywacyjne) z uwzględnieniem uczniów ze SPE;
2. Formy oceniania: indywidualne (np. odpowiedź ustna), frontalne (np. testy, kartkówki, karty pracy, referaty).
3. Metody oceniania (np. obserwacja, analiza wytworów ucznia).
4. Wskazówki dotyczące oceniania uczniów ze SPE.

Autorka wskazuje również formy i metody oceniania uczniów oraz rolę oceniania wspierającego – dokładne informacje na ten temat można znaleźć w rozdziale XII programów nauczania pt. Sposoby oceniania uczniów.

Nauczyciel ocenia uczniów na bieżąco, po zrealizowaniu danej partii materiału (np. danego działu programowego), na koniec semestru i roku szkolnego. Wystawiona ocena powinna być jawna, obiektywna i nauczyciel powinien ją uzasadnić. Uczeń ma prawo do wglądu do swojej pracy, która została oceniona, a także zgłoszenia swoich uwag. Nauczyciel powinien poinformować ucznia o przewidywanych śródrocznych i rocznych ocenach klasyfikacyjnych w terminie i formie określonych w statucie szkoły.

Zaproponowane systemy oceniania pełnią funkcję motywującą w procesie uczenia się i w znacznym stopniu wspierają ucznia w samodzielnych dochodzeniach do wiedzy. Nauczyciel pokazuje uczniom, jak należy się uczyć, a przy tym jest otwarty na ich potrzeby, dostosowując się do ich indywidualnych możliwości.

5.3. Ocenianie bieżące, śródroczne i końcoworoczne

Służące ocenianiu sprawdzanie wiedzy i umiejętności uczniów obejmuje czynności gromadzenia i scalania informacji o uczniach i klasie za pomocą różnych środków, a jego

rezultatem jest rozpoznanie poziomu osiągnięć uczniów, jak również skuteczności metod pracy stosowanych przez nauczyciela i napotkanych trudności (Sołtys i Szmigiel 1997: 7). Prawidłowo i systematycznie prowadzona kontrola efektywności kształcenia (za Stawiński 2000):

- mobilizuje i aktywizuje ucznia;
- sprzyja utrwalaniu i pogłębianiu wiadomości;
- przyzwyczaja uczniów do systematycznej pracy i samokontroli;
- wywiera wyraźny wpływ na wyniki nauczania i wychowania;
- stanowi podstawę do samokrytycznej oceny wyników pracy nauczyciela;
- jest przejawem sprzężenia zwrotnego, pozwala na obustronne przekazywanie informacji, w tym przypadku od ucznia do nauczyciela.

Biorąc pod uwagę czas, w którym odbywa się proces oceniania, można wyróżnić ocenianie ciągłe (wewnętrzne), związane z systematycznym poznawaniem ucznia i skierowane na śledzenie jego rozwoju, oraz ocenianie jednorazowe (zewnętrzne) – dokonywane przez osoby, które nie są nauczycielami ocenianych uczniów, a jego celem jest podsumowanie pewnego cyklu kształcenia (Sołtys i Szmigiel 1997).

Przepisy prawa oświatowego, tj. Ustawa o systemie oświaty i Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 22 lutego 2019 r. w sprawie oceniania, klasyfikowania i promowania uczniów i słuchaczy w szkołach publicznych (Dz. U 2019, poz. 373), określają cele i formę oceniania bieżącego oraz oceniania końcowego oraz wskazują ramy oceniania odbywającego się w szkole.

Z dokumentu wynika, że ocenianiu podlegają: osiągnięcia edukacyjne i zachowanie ucznia. Wyjaśniono również, że ocenianie osiągnięć edukacyjnych ucznia polega na rozpoznawaniu przez nauczycieli poziomu i postępów w opanowaniu przez ucznia wiadomości i umiejętności w stosunku do wymagań określonych w podstawie programowej kształcenia ogólnego oraz wymagań edukacyjnych wynikających z realizowanych w szkole programów nauczania.

Od klasy IV szkoły podstawowej funkcjonuje sześciostopniowa skala oceniania: stopień celujący (6), stopień bardzo dobry (5), stopień dobry (4), stopień dostateczny (3), stopień dopuszczający (2) i stopień niedostateczny (1). Ocenami pozytywnymi są oceny od 2 do 6. Ocena niedostateczna jest oceną negatywną. Ten rodzaj skali ocen stosuje się w ocenianiu końcoworocznym (Dz. U 2019, poz. 373).

Ocenianie bieżące z zajęć edukacyjnych ma na celu monitorowanie pracy ucznia oraz przekazywanie uczniowi informacji o jego osiągnięciach edukacyjnych pomagających w uczeniu się, poprzez wskazanie, co uczeń robi dobrze, co i jak wymaga poprawy oraz jak powinien dalej się uczyć (Dz. U 2019, poz. 373).

W nauczaniu biologii na III etapie edukacyjnym ocenianie może dotyczyć:

- wiedzy merytorycznej zgodnej z wymaganiami szczegółowymi zawartymi w podstawie programowej kształcenia ogólnego biologii dla szkół ponadpodstawowych;
- logicznego konstruowania wypowiedzi ustnej i pisemnej;
- prawidłowego stosowania terminologii biologicznej;
- umiejętności analizy i syntezy wiedzy (umiejętność dostrzegania i tworzenia związków przyczynowo-skutkowych);

- stosowania wiedzy biologicznej w sytuacjach praktycznych;
- umiejętności posługiwania się mikroskopem, rozpoznawania i wykonywania preparatów mikroskopowych oraz sporządzania rysunków spod mikroskopu;
- umiejętności stosowania procedury badawczej, w tym posługiwania się standardową aparaturą pomiarową;
- umiejętności wykorzystywania narzędzi statystycznych w celu opracowania, analizy i interpretacji wyników badań;
- umiejętności posługiwania się ilustracjami graficznymi struktur i procesów biologicznych, interpretowania ich i samodzielnego konstruowania;
- umiejętności korzystania z różnych źródeł informacji, w tym krytycznej analizy informacji pochodzących z różnych źródeł wiedzy.

Na początku każdego roku szkolnego nauczyciele informują uczniów oraz ich rodziców o wymaganiach edukacyjnych niezbędnych do otrzymania przez ucznia poszczególnych śródrocznych i rocznych ocen klasyfikacyjnych z zajęć edukacyjnych, wynikających z realizowanego przez siebie programu nauczania, sposobach sprawdzania osiągnięć edukacyjnych uczniów oraz warunkach i trybie otrzymania wyższej niż przewidywana rocznej oceny klasyfikacyjnej z zajęć edukacyjnych" (Dz. U 1991, nr 95, poz. 425, art. 44b, ust. 8). Kryteria wewnątrzszkolnego systemu oceniania są w każdej szkole ustalane i przedstawiane zarówno uczniom, jak i ich rodzicom. Oceny bieżące z nauczanego przedmiotu, w tym z biologii, są wystawiane zgodnie z obowiązującym w danej szkole wewnątrzszkolnym systemem oceniania.

Wymagania edukacyjne można podzielić na podstawowe i ponadpodstawowe. Pierwsza grupa stanowić będzie wymagania na ocenę dostateczną z wyróżnieniem w tej grupie wymagań niższego rzędu – wymagań koniecznych – i wymagań wyższego rzędu, tj. wymagań podstawowych. W grupie wymagań ponadpodstawowych znajdują się wymagania rozszerzające – na ocenę dobrą – i wymagania dopełniające, tj. na ocenę bardzo dobrą oraz wymagania wykraczające na ocenę celującą. Proponuje się, by w konstruowaniu i przyporządkowaniu wymagań edukacyjnych do poszczególnych poziomów przyjąć ogólne zasady:

- przystępności, rozumianej jako łatwość opanowania danego elementu treści;
- wartości kształcącej, polegającej na możliwości połączenia wiedzy i umiejętności ucznia oraz jego działalności pozaszkolnej;
- niezawodności, rozumianej jako pewność naukowa;
- niezbędności wewnątrzprzedmiotowej, wynikającej z powiązań danego elementu z innymi elementami danego zakresu treści przedmiotu nauczania;
- niezbędności międzyprzedmiotowej, wynikającej z powiązań elementu z treścią nauczania innych przedmiotów szkolnych;
- użyteczności w obecnej i przyszłej działalności pozaszkolnej ucznia (Sołtys i Szmigiel 1997: 24).

Wiedza, która będzie absolutnie niezbędna w życiu, jest wymagana na poziomie podstawowym. A zatem wymagania konieczne i podstawowe to minimum kompetencji obejmujących zagadnienia najłatwiejsze, pewne i doniosłe naukowo, absolutnie niezbędne na danym etapie kształcenia i na etapach wyższych, najbardziej użyteczne w życiu pozaszkolnym. Wymagania rozszerzające, na ocenę dobrą, to wiadomości i umiejętności umiarkowanie trudne, bardziej złożone, w pewnym stopniu hipotetyczne,

przydatne, ale nie niezbędne w dalszej nauce i mniej użyteczne w działalności pozaszkolnej. Wymagania na ocenę bardzo dobrą – wymagania dopełniające, obejmują elementy trudne, złożone, w dużym stopniu hipotetyczne, rozwijające główną strukturę przedmiotu, teoretyczne, bez widocznych wprost dla ucznia zastosowań w życiu codziennym. Wymagania wykraczające, na ocenę celującą, warto także zaplanować jako wiadomości i umiejętności spoza podstawy programowej i spoza programu nauczania. Choć oczywiście te wymagania będą często nie do końca przewidywalne jako konkretne treści nauczania, ponieważ mogą wynikać z indywidualnych zainteresowań uczniów, ich predyspozycji, a także nieprzewidywalnych wcześniej możliwości, które pojawiają się w trakcie realizacji programu nauczania, przykładem może być propozycja włączenia się w projekt międzyszkolny lub międzynarodowy.

Zgodnie ze wskazówką wynikającą z zapisów Ustawy o systemie oświaty, formułowanie wymagań programowych należy zacząć od analizy wymagań szczegółowych – treści kształcenia opisanych w podstawie programowej kształcenia ogólnego biologii na poziomie liceum ogólnokształcącego i technikum.

Podstawa programowa jest pisana „językiem wymagań”, to znaczy zakres wiadomości i umiejętności ucznia, który powinien być opanowany w wyniku realizacji poszczególnych działów tematycznych, opisano z wykorzystaniem czasowników operacyjnych. Takie podejście ułatwia zarówno planowanie lekcji, jak i stawianie wymagań na poszczególne poziomy. Zrealizowany cel, po prawidłowo zaplanowanej i zrealizowanej lekcji, staje się wymaganiem edukacyjnym.

Układając cele edukacyjne, należy zwrócić uwagę na użyte sformułowania, unikajmy takich wyrażen jak: „uczeń zna”, „uczeń rozumie”, „uczeń potrafi”. Czasowniki te są zbyt pojemne, niemierzalne i trudne do przełożenia na konkretną czynność ucznia, którą ma on wykonać w sytuacji sprawdzania wiedzy i umiejętności. Znać pewne zagadnienie można jednocześnie na różnych poziomach, odpowiadających różnym stopniom szkolnym. Zbyt szerokie sformułowanie celów nauczania i wymagań edukacyjnych utrudnia w konsekwencji konstruowanie pytań do sprawdzianów pisemnych i kontroli ustnej uczniów. Poniżej przedstawiono przykłady czasowników przydatnych do formułowania zarówno celów lekcji, jak i wymagań edukacyjnych jako celów zrealizowanych: analizować, badać, definiować, diagnozować, dowieść, formułować, identyfikować, ilustrować, konstruować, mierzyć, modyfikować, oceniać, określać, odróżniać, objaśnić, oznaczać, obliczać, porównywać, prognozować, przewidzieć, rozdzielać, rozróżniać, rozwiązywać, szacować, sklasyfikować, uogólniać, upraszczać, uzasadniać, weryfikować, włączać, wnioskować, wyznaczać, wykrywać, wykreślić, wymienić, zastosować, zestawić, zaprojektować, zaplanować, zaproponować, zastosować, zidentyfikować, zdefiniować.

Aby uczniowie i rodzice mieli bieżący wgląd do wymagań edukacyjnych, dobrze jest nie tylko poinformować o nich na pierwszych lekcjach biologii, ale także zamieścić je na stronie internetowej szkoły lub w wirtualnej przestrzeni wspólnej dla przedmiotu biologia. Można też umieścić je w widocznym miejscu w pracowni biologicznej.

W diagnozowaniu osiągnięć ucznia stosowane są następujące narzędzia: ankieta, test, karty pracy uczniów i prace pisemne. Testy mogą zawierać różny typy zadań, np. zamknięte i otwarte, które sprawdzają rozumienie treści nauczania przewidzianych

w podstawie programowej. Bieżące sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów pozwala na systematyczne rozpoznawanie sukcesów i trudności w uczeniu się. Odgrywa ono ważną rolę w regulowaniu aktywności i inspirowaniu uczniów do aktywności poznawczej. Na zakończenie cyklu kształcenia powinien być przeprowadzony sprawdzian sumujący, którego celem jest ustalenie poziomu osiągnięć edukacyjnych każdego ucznia wyrażony stopniem szkolnym. Warto pamiętać, że ocenę powinna cechować rzetelność, trafność i obiektywizm.

Osiągnięcia ucznia powinny być oceniane zgodnie z wewnątrzszkolnymi zasadami oceniania, opracowanymi wymaganiami podstawowymi i ponadpodstawowymi kryteriów oceniania. Kryteria oceniania powinny być zgodne z wymaganiami szczegółowymi podstawy programowej i szkolnym systemem oceniania

Z pomiarem dydaktycznym związany jest test osiągnięć szkolnych i jako narzędzie tego pomiaru ma na celu sprawdzić i ocenić osiągnięcia uczniów we wskazanym zakresie materiału. Testy osiągnięć szkolnych to zbiór zadań przeznaczonych do rozwiązania przez uczniów podczas jednej lekcji szkolnej, odpowiednio dostosowanych do poziomu i wybranych treści nauczania. Według Bolesława Niemierki zadanie testowe to najmniejsza niezależna częśćka testu, wymagająca od badanego udzielenia odpowiedzi. Może mieć postać pytania, polecenia, wypowiedzi niekompletnej lub twierdzenia podanego w wątpliwość i powinno dotyczyć tylko jednej czynności ucznia i wymagać od niego pokonania jednej, istotnej trudności.

Rodzaje testów osiągnięć szkolnych i zadań testowych

W literaturze pedagogicznej wyróżnia się kilkanaście rodzajów testów i zadań testowych, które służą do kontroli i samokontroli osiągnięć uczniów (w tym testy wiadomości, rozumienia, umiejętności). Testy osiągnięć szkolnych można też podzielić według mierzonej cechy osiągnięć badanego na testy mocy i testy szybkości oraz w zależności od przyjętego układu odniesienia na testy sprawdzające i testy sprawdzające wielostopniowe, testy różnicujące i testy diagnostyczne. Natomiast biorąc pod uwagę zaawansowanie konstrukcyjne testów, dzielimy je na standaryzowane i niestandaryzowane. Najczęściej stosowanym kryterium podziału testów osiągnięć szkolnych są czynności wykonywane przez badanych przy udzielaniu odpowiedzi. W związku z tym kryterium wyróżnia się testy ustne, testy pisemne, testy praktyczne i laboratoryjne. Krótki opis wybranych z powyżej wymienionych rodzajów testów według Danuty Sołtys i Marii Krystyny Szmigiel zamieszczono poniżej.

- Test mocy – mierzy „moc”, tzn. zdolność badanego do wykonania czynności w takim czasie, jakiego na to potrzebuje.
- Test szybkości – stosowany do mierzenia takich czynności jak czytanie i liczenie, które muszą być doprowadzone w szkole do stadium nawyku, składa się z łatwych i jednorodnych treściowo zadań.
- Test jednostopniowy – układem odniesienia są jednostopniowe wymagania programowe. Wszystkie zadania reprezentujące wybrany zakres treści kształcenia traktuje się jako równorzędne. Zdawalność testu jest związana z osiągnięciem progu procentowego.
- Test sprawdzający wielostopniowy – sprawdza opanowanie treści objętych programem nauczania, uczeń może uzyskać wyższy stopień po zaliczeniu niższych poziomów wymagań.

- Test standaryzowany – zawiera zadania wcześniej „wypróbowane” i przeanalizowane z zastosowaniem podejścia jakościowego i ilościowego, co prowadzi do ulepszenia zadań; jest stosowany podczas egzaminów zewnętrznych (Sołtys i Szmigel 1997: 31).

Aby przygotować pisemny test sprawdzający, należy sporządzić plan testu, a następnie dobrać odpowiedniego typu zadania testowe.

W praktyce oba te etapy przeplatają się, gdyż układając plan testu, mamy na uwadze, co chcemy sprawdzić (wiadomości czy umiejętności ucznia) i jakiego typu zadania najlepiej się do tego nadają.

Opracowanie planu testu jest niezbędne. Niestety, ten etap jest często pomijany przez początkujących konstruktorów testu, którzy koncentrują się od razu na układaniu zadań testowych. W planie testu uwzględniamy działy programowe lub zagadnienia, które będą podlegały testowaniu i wagę celów (ich istotność dla sytuacji sprawdzania). Procentowa liczba wszystkich zadań testu wynosi zawsze 100. Plan testu sporządza się zazwyczaj w formie tabelarycznej.

Testy biologiczne osiągnięć szkolnych budowane są w oparciu o wymagania ogólne i wymagania szczegółowe podstawy programowej biologii dla III etapu edukacyjnego w zakresie podstawowym lub rozszerzonym i składają się z zadań otwartych i zamkniętych. Do zadań otwartych zalicza się rozprawki, zadania z luką i zadania wymagające dłuższej lub krótkiej odpowiedzi. Do zadań zamkniętych zalicza się: zadania na dobieranie, zadania typu „prawda-fałsz”, zadania wielokrotnego wyboru, testy laboratoryjne, testy słowno-graficzne (za: Stawiński 2000: 219–220).

Po sporządzeniu planu testu należy ustalić, czy test będzie złożony z zadań tego samego typu, czy będą one zróżnicowane. Układając test, należy oprzeć się na ustalonych wymaganiach programowych. Analizując wiadomości i umiejętności ucznia obowiązujące na danym poziomie wymagań, jesteśmy w stanie w precyzyjny sposób określić typ zadań testowych, które je sprawdzają. Należy zaplanować łączną liczbę zadań, biorąc pod uwagę czas potrzebny na rozwiązanie każdego z nich.

Poprawna redakcja zadania jest dopasowaniem jego formy do treści oraz norm językowych obowiązujących na danym szczeblu kształcenia. Układając treść zadań samodzielnie, należy wziąć pod uwagę kilka zasad konstrukcji zadania:

- jasność zadania – wyraźny sens każdego zdania oraz łatwość odczytania głównej myśli;
- zwięzłość zadania – uniknięcie nadmiaru słów i innych znaków oraz unikanie zawiłych konstrukcji gramatycznych;
- autentyczność zadania – możliwie naturalny dla uczniów kontekst nawiązujący do potrzeb oraz doświadczeń pozaszkolnych uczniów;
- żywość zadania – uzupełnienie tekstu zadania różnymi formami graficznymi (schematami, zdjęciami, wykresami).

Wyniki testów bieżących, semestralnych czy końcoworocznych nauczyciel opracowuje w formie tabelarycznej lub w formie wykresu i dokonuje analizy osiągnięć w zakresie kategorii celów i poziomu wymagań (zgodnie z pomiarem dydaktycznym B. Niemierki).

5.4. Funkcje i znaczenie oceniania sumującego i kształtującego

Ocenianie jest ważnym elementem procesu dydaktycznego i pełni istotne funkcje dla ucznia, rodziców, nauczyciela, ale także dla nadzoru pedagogicznego i organu prowadzącego szkołę. Ocena ustalana rzetelnie, w sposób jawny, systematyczny i obiektywny, wraz z niezbędnym komentarzem oraz zgodnie ze znanymi uczniowi kryteriami i zasadami, pomaga mu w planowaniu procesu uczenia się, motywuje do pracy i ciągłego rozwoju. Ocena pozwala też porównać osiągnięcia uczniów z wymaganiami edukacyjnymi, a także różnicuje i selekcjonuje uczniów na progach etapów edukacyjnych. Dla nauczyciela oceny stają się podstawą do rozpoznawania indywidualnych potrzeb każdego ucznia oraz weryfikacji stosowanych strategii i metod nauczania. Umożliwiają też ocenę skuteczności realizacji podstawy programowej, wybranych programów nauczania i podręczników. Możemy zatem wyróżnić dwie podstawowe funkcje oceny:

- sumującą (klasyfikacyjną) – ocena jest wyrażona za pomocą cyfry (lub procentów) i służy zróżnicowaniu oraz uporządkowaniu uczniów zgodnie z ustaloną skalą;
- kształtującą (wspomagającą, diagnostyczną) – ocena jest wyrażona w różny sposób, niekoniecznie w postaci cyfr, służy wspieraniu szkolnej kariery ucznia, monitorowaniu jego postępów i określaniu indywidualnych potrzeb.

Porównanie obu funkcji oceniania

Cel

- ocenianie sumujące: różnicowanie uczniów, monitorowanie efektywności systemu edukacji;
- ocenianie kształtujące (wspomagające): monitorowanie rozwoju ucznia, wspieranie ucznia w jego rozwoju.

Charakter

- ocenianie sumujące: charakter okresowy – odbywa się co pewien czas (badania wyników nauczania, egzaminy zewnętrzne);
- ocenianie kształtujące (wspomagające): charakter ciągły – odbywa się bezustannie w trakcie nauki szkolnej.

Metody

- ocenianie sumujące: pisemne sprawdziany (testy) zgodne z kluczami odpowiedzi;
- ocenianie kształtujące (wspomagające): różnorodne metody – prace pisemne, obserwacja ucznia w działaniu, odpowiedzi ustne i inne formy prezentacji wiedzy i umiejętności.

Sposoby notowania wyników

- ocenianie sumujące: ilościowe i jakościowe analizy wyników;
- ocenianie kształtujące (wspomagające): wybrane przez szkołę i nauczyciela sposoby pozwalające opisać rozwój ucznia.

Podmioty korzystające z oceny

- ocenianie sumujące: szkoła (nauczyciel, dyrektor), rodzice, organ nadzoru pedagogicznego i organ prowadzący;
- ocenianie kształtujące (wspomagające): uczeń, rodzice, nauczyciel.

W holistycznym ujęciu kompetencji ucznia na ocenę szkolną należy spojrzeć przez pryzmat jej funkcji kształtującej. Nie bez przyczyny dla określania tej funkcji używa się także innych przymiotników, nazywając tę ocenę diagnostyczną, motywującą, wspomagającą. W takim rozumieniu znaczenia oceny podejście nauczyciela powinno być nastawione na ocenianie osiągnięć ucznia, a nie jego braków, indywidualizowanie potrzeb ucznia na etapie uczenia się, uwzględnianie w procesie nauczania osobistych celów ucznia, określanie jasnych i zrozumiałych zasad i kryteriów oceniania. Dostrzegając motywującą funkcję oceny, nauczyciel widzi postępy każdego ucznia w nauce, nagradza te postępy, stosując nagrody i wyróżnienia, organizując konkursy i stawiając przed uczniami atrakcyjne wyzwania. W podejściu do oceniania jako oceniania wspomagającego (kształtującego) nauczyciel stosuje rozbudowaną informację zwrotną pomagającą uczniowi w zrozumieniu, gdzie w danym momencie jest, w określeniu własnych celów rozwojowych oraz w monitorowaniu prowadzonych działań służących osiągnięciu celu. Elementy, następując po sobie w logicznej kolejności, pomagają uczniowi przygotować się do samokształcenia, a więc służą rozwijaniu kompetencji uczenia się.

Ocena szkolna jest zatem informacją o wyniku kształcenia (efektach kształcenia) wraz z komentarzem, który dotyczy zwykle: warunków uczenia się, sposobu uzyskania informacji o wyniku oraz poprawnej interpretacji wyniku, sposobu wykorzystania tej informacji w toku dalszego uczenia się (Niemierko 1999).

Poza ogólnym kryterium podziału funkcji oceny stosuje się również inne kryteria. I tak np. można wyróżnić następujące funkcje oceny szkolnej: dydaktyczną, dydaktyczno-prognostyczną, sterująco-metodyczną, psychologiczną, wychowawczą, selektywną, społeczną (Sołtys i Szmigiel 1997: 8). Zgodnie z funkcją dydaktyczną ocena powinna stanowić informację dla ucznia o stopniu opanowania przez niego treści nauczania. W związku z funkcją dydaktyczno-prognostyczną ocena szkolna powinna umożliwiać nauczycielowi prognozowanie przyszłych postępów ucznia na podstawie bieżących ocen szkolnych. Funkcja sterująco-metodyczna oceny szkolnej ma związek z koniecznością podjęcia przez nauczyciela refleksji na temat ewentualnej zmiany lub kontynuacji metod pracy z uczniami. Funkcja psychologiczna oceny szkolnej odnosi się do kontekstu zdrowia psychicznego i fizycznego uczniów oraz przyzwyczajania uczniów do systematycznej pracy. Ocena powinna uwzględniać zaangażowanie, motywację wewnętrzną, chęć pracy nad sobą i rozwoju oraz wkład pracy ucznia stosownie do jego możliwości i wieku i w tym kontekście spełnia funkcję wychowawczą. Selektywna funkcja oceny szkolnej powinna być rozpatrywana jedynie w kontekście stopnia przygotowania uczniów do dalszej nauki, a nie w celu podziału uczniów na „dobrych”, „złych”, „mocnych” czy „słabych”. Ocena powinna kształtować pozytywne relacje w klasie, zachęcać do wzajemnej pomocy i wsparcia w procesie uczenia się – to powoduje, że ocena szkolna może i powinna spełniać funkcję społeczną.

Jak łączyć ocenianie sumujące z ocenianiem kształtującym? Można to zrobić na przykład podczas realizacji projektu edukacyjnego. Jeżeli przyjęty w szkole system oceniania wymaga oceny sumującej, nauczyciel może ją postawić za merytoryczne efekty projektu. Współpraca uczniów w ramach grup zadaniowych nie powinna być jednak oceniana oceną sumującą, dlatego warto zastosować tu informację zwrotną, która może mieć różne kierunki: może ją przekazać uczniowi nauczyciel, może to być

ocena koleżeńska lub samoocena. Szczególnie godne uwagi są dwa ostatnie sposoby, ponieważ budują umiejętność udzielania informacji zwrotnej, jak też poczucie własnej wartości uczniów. Warto pamiętać, że informacja zwrotna pełni funkcję zarówno informacyjną, jak i wspierającą ucznia, daje mu wiedzę o możliwych kierunkach jego dalszego rozwoju.

5.5. Ocena koleżeńska i samoocena

„Znajdź błędy, popraw je i przećwicz to jeszcze raz” – ta zasada dotyczy oceny kształtującej i konstruktywizmu, jak pisze Geoff Petty (2013: 440). Zastosowanie tej zasady będzie możliwe, jeśli wprowadzimy na stałe do oceniania bieżącego samoocenę uczniowską. Petty proponuje realizowanie samooceny na podstawie formularzy, które są rozdawane przed rozpoczęciem pracy uczniów nad danym zadaniem. Najlepiej, by uczniowie określili również samodzielnie kryteria sukcesu rozwiązania zadania. Ustrukturyzowany formularz powinien zachęcać ucznia do zidentyfikowania umiejętności, nad którymi musi jeszcze popracować, a także ich poprawienia. Ustrukturyzowany formularz może być wykorzystany także w ocenie koleżeńskiej, kiedy uczniowie oceniają swoje prace wzajemnie według kryteriów ustalonych przez nauczyciela.

Znaczenie samooceny i oceny koleżeńskiej:

- pomagają uczniom dokładniej zrozumieć cele ich pracy;
- formułowanie sądów dotyczących pracy własnej i rówieśników sprzyja precyzyjnemu zrozumieniu tematu;
- oceniając rówieśników, uczniowie widzą, jaki jest inny sposób wykonania zadania, które oni także zrobili;
- uczniowie rozumieją, że sami odpowiadają za to, czy poprawią swoje wyniki, czyli biorą odpowiedzialność za swój proces uczenia się;
- uczniowie uczą się samokrytycyzmu i refleksji nad sobą;
- uczniowie bardziej się starają i są bardziej wytrwali (Petty 2013: 444–445).

Samoocena i ocena koleżeńska (ocena zespołu projektowego) mają również niezmiernie ważny udział w ocenie efektów osiągniętych przez uczniów podczas realizacji projektu edukacyjnego.

Samoocena uczniów. Przykład miniankiety

Wskaż za pomocą skali od 1 do 5, w jakim stopniu udało Ci się osiągnąć każdy z celów realizowanych w projekcie. Pamiętaj, że 1 – oznacza „nie zrealizowano tego celu”, a 5 – oznacza „w pełni zrealizowano ten cel”.

1. Potrafię zaplanować... (eksperyment, doświadczenie, obserwację etc.) i przygotować (zestaw badawczy, preparat mikroskopowy etc.)
2. Potrafię wskazać... (elementy widoczne w preparacie, czynniki wpływające na... etc.)
3. Potrafię wyszukać i zweryfikować treści potrzebne do... (przygotowania prezentacji, quizu, plakatu etc.)
4. Potrafię zrozumiale dla innych uczniów sformułować (treść ćwiczenia, wnioski, hipotezę badawczą etc.)

Odpowiedz na pytania:

1. Które z celów było najtrudniej osiągnąć i dlaczego?.....
2. Które zadania projektowe były najciekawsze i dlaczego?.....
3. Jak oceniasz w skali od 1 do 5 swój wkład w realizację działań zespołu?.....
4. Dlaczego wybrałeś/wybrałaś taką ocenę swojego wkładu pracy?.....

Samoocena metodą hyde park

Cel: Przeprowadzenie indywidualnej refleksji dotyczącej pracy nad zadaniami w projekcie.....

Potrzebne materiały: papier flipchartowy, pisaki

Opis:

Uczestnicy zapisują swoje refleksje dotyczące pracy w projekcie na wywieszonych wcześniej arkuszach. Warto, żeby każdy arkusz miał wpisane krótkie, hasłowe zagadnienie do refleksji:

- Co mi pomagało w pracy nad projektem?
- Co mi się udało?
- Dlaczego nie wszystko mi się udało?
- Co mogę następnym razem zrobić inaczej/lepiej?

W ten sposób każdy zyskuje okazję, aby dokonać refleksji nad swoją pracą i jednocześnie wypowiedzieć się na temat swojego udziału w projekcie.

Ocena koleżeńska metodą list do przyjaciół

Po dokonaniu wcześniejszej samooceny pracy w projekcie uczniowie piszą list do przyjaciół – współpracowników ze swojej grupy. Warto, żeby temu listowi towarzyszyły pytania pomocnicze, które ukierunkują refleksyjne myślenie o współpracy w ramach grupy.

Pomocne mogą być pytania:

- Co zrobiliśmy dobrze?
- Jakie nasze działania spowodowały, że to się udało?
- Co mnie w naszej wspólnej pracy zaskoczyło pozytywnie?
- Co się nie udało?
- Co mnie w naszej wspólnej pracy zaskoczyło negatywnie?
- Co możemy poprawić we współpracy w grupie?

Uczniowie piszą list opierający się na wcześniej podanych przez nauczyciela (lub ustalonych wspólnie w zespole) pytaniach. Następnie w ramach każdej grupy uczniowie wymieniają się listami, czytają je i dokonują oceny informacji zawartych w listach według ustalonego kryterium, np. ważności informacji. Omawiają je i dyskutują.

Warto przy tej okazji, aby nauczyciel opiekujący się projektem docenił każdą grupę za wybrany aspekt współpracy.

5.6. Sprawdzanie wiedzy i umiejętności z uwzględnieniem spersonalizowanej oceny osiągnięć i postępów uczniów o zróżnicowanych potrzebach edukacyjnych

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Edukacji Narodowej z dnia 9 sierpnia 2017 r. w sprawie zasad organizacji i udzielania pomocy psychologiczno-pedagogicznej w publicznych przedszkolach, szkołach i placówkach (Dz. U 2020, poz. 1280 oraz Dz. U 2022, poz. 1594, § 20.1) do zadań nauczycieli, wychowawców grup wychowawczych i specjalistów w przedszkolu, szkole i placówce należy w szczególności:

1. rozpoznawanie indywidualnych potrzeb rozwojowych i edukacyjnych oraz możliwości psychofizycznych uczniów;
2. określanie mocnych stron, predyspozycji, zainteresowań i uzdolnień uczniów.

Zadaniem badania diagnostycznego jest zebranie informacji pochodzących z przeprowadzonego wywiadu, obserwacji, testowania, studium przypadku, analizy dokumentów. Na tej podstawie formułowane są wnioski i zalecenia dotyczące dalszej pracy z uczniem. Wyniki diagnozy są przekazywane pozostałym nauczycielom, zaangażowanym w proces nauczania i wychowania w celu wykorzystania ich do planowania procesu kształcenia i wychowania zgodnie w potrzebami i możliwościami uczniów (Krakowiak 2017).

Spersonalizowanie oceny osiągnięć i postępów ucznia o zróżnicowanych potrzebach edukacyjnych umożliwia zastosowanie zasad oceniania kształtującego. Ocenianie to opiera się na informacjach zebranych przed rozpoczęciem nauki (diagnoza wstępna) lub podczas nauczania, a jego celem jest ułatwienie nauczycielowi planowania pracy z uczniami i wyboru właściwej strategii kształcenia. Uczniowi zaś umożliwia planowanie własnej, indywidualnej, zgodnej z potrzebami ścieżki rozwoju.

Termin „ocenianie kształtujące” (ang. *formative assesment*) wprowadził do edukacji w latach 70. ubiegłego stulecia, klasyk dydaktyki ogólnej, Benjamin Bloom. Jako główną funkcję oceniania kształtującego wskazał on informację zwrotną, która ma pomóc uczniowi uczyć się oraz dawać nauczycielowi wskazówki dotyczące doskonalenia procesu nauczania.

Siedem cech dobrej informacji zwrotnej:

1. Informacja zwrotna powinna skupić się na obserwowaniu i opisanie tego, co się dzieje, a nie na interpretowaniu, które w konsekwencji prowadzi do oceniania.
2. Informacja zwrotna powinna być podawana natychmiast po wydarzeniu i odnosić się do tego, co przed chwilą się wydarzyło.
3. W informacji zwrotnej należy wykorzystywać zarówno pozytywne, jak i krytyczne elementy. Szczególnie ważne jest, by zaczynać informację zwrotną od pozytywów.
4. Informacja zwrotna powinna być konkretna, a nie ogólna.
5. Informacja zwrotna powinna być skierowana na czynności lub zachowania, które uczeń może zmienić.
6. Informacja zwrotna powinna dostarczać tyle danych, ile może przyjąć odbiorca, a nie tyle, ile chcesz mu dać.
7. Informacja zwrotna powinna zachęcać do samodzielnego zgłębiania problemu, a nie polegać na dawaniu gotowego rozwiązania.

Argumentów przemawiających za ocenianiem kształtującym dostarczyli m.in. Assesment Reform Group w ramach British Educational Research Association w latach 1989–2010 oraz prof. John Hattie (2009) z Nowej Zelandii, którzy podsumowując wyniki licznych badań edukacyjnych, stwierdzili, że wpływ informacji zwrotnej przekazywanej uczniowi jest silniejszy niż inne możliwe do zastosowania sposoby oddziaływania nauczyciela na ucznia (za Nadolnik 2015).

W ocenianiu kształtującym wyróżnia się pięć strategii (Nadolnik 2015: 48):

1. określenie i wyjaśnienie uczniom celów uczenia się i kryteriów sukcesu;
2. organizowanie w klasie dyskusji, zadawanie pytań i zadań, dzięki którym będzie można uzyskać informację, czy i jak uczniowie się uczą;
3. udzielanie uczniom informacji zwrotnych, które zapewniają widoczny postęp w procesie ich uczenia się;
4. umożliwienie uczniom korzystania z siebie nawzajem jako zasobów edukacyjnych (stosowanie oceny koleżeńskiej i samooceny);
5. wspomaganie uczniów, by stali się odpowiedzialnymi autorami procesu swojego uczenia się.

Charakterystyka oceniania kształtującego

Główny cel oceniania

Miara korzyści nauczania w celu lepszego decydowania o dalszej pracy, aby osiągnąć pożądane wyniki. Nauczyciel korzysta z większej liczby sposobów oceniania za pomocą obserwacji, dialogu i pracy ucznia, żeby móc skupić się na całym spektrum nauczania.

Przykłady

- określanie celów nauczania i wyznaczanie kryteriów sukcesu;
- stawianie pytań, które ułatwiają naukę;
- konstruktywne informacje zwrotne;
- samoocena i ocena koleżeńska;
- stosowanie kryteriów oceniania.

Do czego wykorzystuje się ocenianie?

W przypadku nauczyciela do poprawy jakości nauczania i dostosowania do umiejętności i kompetencji ucznia. Uczniowie wykorzystują informację zwrotną, by zrozumieć proces uczenia się tak, żeby mogli odnaleźć własne style uczenia się.

Kto korzysta z informacji?

Uczniowie, nauczyciele, opiekunowie, rodzice.

Kryteria oceny

- wymagania szczegółowe zawarte w podstawie programowej;
- kryteria oceny ustalane wspólnie z uczniami, jasne dla uczniów, znane przed przystąpieniem do pracy, sprawdzianu, egzaminu;
- w tworzeniu kryteriów wykorzystanie taksonomii B.S. Blooma.

Jaki rodzaj informacji?

Konstruktywne informacje zwrotne, zarówno ustne jak i pisemne, odnoszące się do programu nauczania i postępów ucznia.

Rola i zadanie nauczyciela

Nauczyciel funkcjonuje jako coach. Angażuje ucznia w proces nauki. Dostosowuje wymagania szczegółowe podstawy programowej i program nauczania do aktualnej klasy (skupia się na środowisku lokalnym). Informuje uczniów o celach realizowanego programu nauczania. Rozwija system oceniania w klasie. Dostosowuje nauczanie do kompetencji ucznia.

Rola ucznia

Aktywny uczestnik procesu nauczania.

Potencjalne problemy i wyzwania

Nauczyciele, którzy nie mają umiejętności lub nie wykazują zaangażowania, aby oceniać regularnie i angażować uczniów w proces oceniania. Metody i techniki używane bez refleksji nad tym, czy rzeczywiście pomagają one uczniowi w nauce (Ludyga 2014, za: Slemmen, w: Svanberg, Wille, 2009, zmodyfikowane). Olga Ludyga (2014: 370) zwraca uwagę na pozytywne aspekty oceniania kształtującego i zalicza do nich:

- większe zaangażowanie ucznia w proces nauczania, przez co wspierana jest demokratyzacja w szkole;
- mniej skarg na niesprawiedliwe ocenianie;
- autorytet nauczyciela poparty wiedzą i sposobem nauczania, a nie stopniem akademickim.

Ponadto przytacza plusy i minusy wymieniane przez OECD, takie jak: duża autonomia nauczyciela, która łączy się również z brakiem jasno sformułowanych kryteriów oceniania oraz bardziej konkretnego zakresu terminologii, co nie tylko ułatwiłoby nauczycielom pracę, ale także usprawniło sam proces wprowadzania oceniania wspierającego uczenie się.

ROZDZIAŁ VI

Zadania nauczyciela w kontekście realizacji założeń edukacji włączającej

Czym jest edukacja włączająca (inkluzywna) i dlaczego należy zwracać uwagę na ten aspekt pracy nauczyciela? Grzegorz Szumski w artykule *Koncepcja edukacji włączającej* tak opisuje to pojęcie: „Edukacja włączająca nie jest jednolitą koncepcją teoretyczną i praktyczną, ale różne sposoby jej rozumienia wzajemnie się uzupełniają. We współczesnej pedagogice specjalnej pojęcia tego używa się w znaczeniu deskryptywnym i preskryptywnym. W pierwszym wypadku chodzi o każdą formę wspólnej nauki uczniów z niepełnosprawnościami i bez nich w jednej klasie. W znaczeniu drugim edukacja włączająca jest projektem reformy systemu oświatowego, który ma na celu zbudowanie szkoły wysokiej jakości dla wszystkich uczniów. Koncepcję edukacji włączającej dokładniej charakteryzują następujące cechy: dostęp do szkoły dla wszystkich uczniów, zrównoważone cele kształcenia, uwzględniające harmonijny rozwój uczniów, elastyczny system wsparcia współpracujących ze sobą specjalistów oraz wspólny program kształcenia” (Szumski 2019: 14).

Organizację i zasady edukacji włączającej regulują dwa rozporządzenia Ministra Edukacji. Pierwsze z nich określa warunki organizowania kształcenia, wychowania i opieki dla uczniów niepełnosprawnych, niedostosowanych społecznie i zagrożonych niedostosowaniem społecznym. Na tej podstawie uczniowie z różnymi dysfunkcjami mogą być włączeni do grupy rówieśniczej i funkcjonować w szkolnej zbiorowości. Wynika z tego, że głównym celem edukacji włączającej jest przygotowanie ucznia z niepełnosprawnością lub niedostosowanego społecznie do życia w środowisku osób pełnosprawnych (Dz. U 2020, poz. 1309). Drugi dokument zawiera zasady organizacji i udzielania pomocy psychologiczno-pedagogicznej w publicznych przedszkolach, szkołach i placówkach. Wskazano w nim szczegółowo, którzy uczniowie powinni zostać objęci pomocą psychologiczno-pedagogiczną w szkole i jaka jest rola nauczycieli w udzielaniu takiej pomocy. Do uczniów tych zaliczają się m.in. osoby z niepełnosprawnościami, niedostosowane społecznie, z zaburzeniami zachowania lub emocji, w sytuacji kryzysowej lub traumatycznej, z trudnościami w uczeniu się, chore przewlekłe, ale również szczególnie uzdolnione. Pomocy psychologiczno-pedagogicznej w szkole i innych placówkach wychowawczych powinni takim uczniom udzielać nauczyciele, wychowawcy, psychologowie, pedagodzy, logopedzi, doradcy zawodowi i terapeuci pedagogiczni. Ich współpraca w trakcie procesu dydaktyczno-wychowawczego jest warunkiem koniecznym w diagnozowaniu potrzeb edukacyjnych uczniów i udzielaniu im właściwej pomocy (Dz. U 2020, poz. 1280).

W rozporządzeniu tym zawarto również zadania, jakie edukacja włączająca stawia przed nauczycielem oraz innymi specjalistami. Należą do nich:

- „rozpoznawanie indywidualnych potrzeb rozwojowych i edukacyjnych oraz możliwości psychofizycznych uczniów;
- określanie mocnych stron, predyspozycji, zainteresowań i uzdolnień uczniów;
- rozpoznawanie przyczyn niepowodzeń edukacyjnych lub trudności w funkcjonowaniu uczniów, w tym barier i ograniczeń utrudniających funkcjonowanie uczniów i ich uczestnictwo w życiu przedszkola, szkoły lub placówki;

- podejmowanie działań sprzyjających rozwojowi kompetencji oraz potencjału uczniów w celu podnoszenia efektywności uczenia się i poprawy ich funkcjonowania;
- współpraca z poradnią w procesie diagnostycznym i postdiagnostycznym, w szczególności w zakresie oceny funkcjonowania uczniów, barier i ograniczeń w środowisku utrudniających funkcjonowanie uczniów i ich uczestnictwo w życiu przedszkola, szkoły lub placówki oraz efektów działań podejmowanych w celu poprawy funkcjonowania ucznia oraz planowania dalszych działań” (Dz. U 2020, poz. 1280).

Jakie działania powinien podjąć nauczyciel, aby sprostać tym zadaniom? Przede wszystkim musi wziąć pod uwagę to, że uczniowie nabywają wiedzę i umiejętności w różnym tempie, nie dotyczy to wyłącznie uczniów ze SPE. Dlatego konieczne jest dostosowanie procesu nauczania-uczenia się do ich indywidualnych potrzeb, zdolności i zainteresowań. Podkreśla to Miszczak we wstępie do programu nauczania *Biologia dla każdego*: „Należy zwrócić uwagę na wszystkie aspekty rozwoju: emocjonalny, poznawczy, twórczy, społeczny, fizyczny, jak i moralny. Są uczniowie, którzy wymagają większego wsparcia emocjonalnego, inni większego wsparcia w nauce, odpowiedniego dostosowania materiału nauczania, jeszcze inni wsparcia technicznego, takiego jak tablety, aparaty słuchowe, maszyny Brajla lub dostosowania architektoniczne” (Miszczak 2019: 5).

Pomocna w tym będzie wnikliwa analiza podstawy programowej i programów nauczania biologii na III etapie edukacyjnym. Poza tym trzeba pamiętać o organizacji różnych form aktywności uczniów pełnosprawnych i z dysfunkcjami, wdrażaniu ich do aktywnego udziału w procesie nauczania-uczenia się (z uwzględnieniem rodzaju dysfunkcji i związanych z tym ograniczeniami), zachęcaniu do współpracy i uczenia się od siebie nawzajem.

Istotną kwestią jest również ocena postępów uczniów. Nauczyciel powinien oceniać ich, biorąc pod uwagę możliwości i umiejętności każdego z nich indywidualnie. Dlatego tak ważne jest stosowanie oceniania kształtującego, które wspomaga uczniów w ich dążeniu do sukcesów w nauce.

Ważna jest też postawa nauczyciela, który powinien cechować się otwartością, cierpliwością i wytrwałością, wykazywać zrozumienie dla różnorodności i uczyć go swoich podopiecznych oraz budować pozytywny obraz uczniów z niepełnosprawnością i innymi dysfunkcjami. Nauczyciel powinien starać się tworzyć atmosferę wzajemnego szacunku i umacniać wspólnotę klasową, np. przez wspólne działania poza szkołą.

6.1. Diagnozowanie potrzeb rozwojowych i edukacyjnych uczniów podczas zajęć – szanse i możliwości obserwacji pedagogicznej

Edukacja włączająca w procesie nauczania-uczenia się koncentruje się na uczniu jako integralnej osobie, której nie należy postrzegać przez pryzmat jej dysfunkcji bądź szczególnych uzdolnień. Należy zatem pamiętać o tym, że każdy uczeń uczy się i rozwija indywidualnie i w różnym tempie. Aby móc zastosować takie podejście, nauczyciel powinien dobrze poznać każdego ze swoich podopiecznych. Pomoże mu w tym dobre zdiagnozowanie potrzeb rozwojowych i edukacyjnych.

Rozpoznanie potrzeb uczniów szkoły ponadpodstawowej wymaga stałego zaangażowania całego zespołu: nauczyciela przedmiotu, wychowawcy oraz innych pracowników szkoły (m.in. psychologa, pedagoga, logopedy).

Ewa Domagała-Zyśk i Agnieszka Dłużniewska (2017: 58) wskazują, że diagnoza jest procesem dynamicznym i należy ją przeprowadzać w taki sposób, aby stworzyć profil zmieniających się osiągnięć i trudności danego ucznia, natomiast należy unikać etykietowania. Kazimiera Krakowiak formułuje cele diagnozy funkcjonalnej specjalnych potrzeb rozwojowych i edukacyjnych jako w miarę wszechstronne poznanie indywidualnych potrzeb poszczególnych uczniów i opisanie ich w języku zrozumiałym dla wszystkich osób zaangażowanych w działania na rzecz każdego ucznia: specjalistyczne, terapeutyczne i edukacyjne, ale także wspierające i wychowawcze, w środowisku rodzinnym, szkolnym i lokalnym.

Autorka ta przytacza zasady, których należy przestrzegać, prowadząc działania diagnostyczne w toku terapii i edukacji:

1. „Zasada działania zespołowego – diagnozy dokonuje zespół specjalistów bezpośrednio pracujących z dzieckiem/ucznikiem i współpracujących ze sobą, którzy wymieniają swoje spostrzeżenia i dyskutują nad indywidualnym programem edukacyjno-terapeutycznym lub programem wsparcia.
2. Zasada działania interdyscyplinarnego – zespół specjalistów stosuje wiedzę i procedury działania wypracowane przez poszczególne dyscypliny naukowe, posługując się uzgodnionymi konstruktami poznawczymi oraz terminami.
3. Zasada dbałości o skuteczne komunikowanie się osób badających z badanym dzieckiem/ucznikiem, a zwłaszcza o dobór lub wypracowanie wspólnego systemu komunikacyjnego, zapewniającego wzajemne rozumienie się oparte na spostrzeganiu i właściwej interpretacji sygnałów, znaków oraz komunikatów językowych i niejęzykowych.
4. Zasada dbałości o właściwą kolejność i łączenie diagnozowania poszczególnych sfer rozwoju dziecka/ucznika (w zgodzie z naturalnymi uwarunkowaniami i przebiegiem rozwoju): biologicznej bazy czynności psychicznych, czynności zmysłowych, poznawczych, społeczno-komunikacyjnych i językowych (mowy), sfery emocjonalno-wolucjonalnej i rozwoju osobowości, a także sfery wiedzy, umiejętności i osiągnięć edukacyjnych.
5. Zasada diagnozy pozytywnej, czyli skoncentrowanej na mocnych stronach i potencjale rozwojowym osoby badanej.
6. Zasada powtarzalności diagnozowania i modyfikacji jego wyników, z uwzględnieniem naturalnego rozwoju, zmian następujących w wyniku terapii, usprawniania i korekcji oraz osiągnięć szkolnych” (Krakowiak 2017: 15).

Do podstawowych metod rozpoznawania potrzeb należą wywiad, testowanie i obserwacja.

Wywiad polega na zbieraniu faktów i opinii ucznia przez bezpośrednie zadawanie mu pytań. Wyróżnia się kilka rodzajów wywiadu, np. jawny – ukryty, nieformalny – formalny, swobodny – skategoryzowany, indywidualny – zbiorowy. W zależności od sposobu prowadzenia wywiadu nauczyciel może posłużyć się takimi narzędziami jak kwestionariusz wywiadu albo pisemna transkrypcja nagranych rozmów. Podczas stosowania tej metody ważna jest postawa osoby przeprowadzającej wywiad, bo to od niej zależy jakość i ilość uzyskanych informacji (Krakowiak 2017: 24).

Postępowanie się metodą testowania minimalizuje ryzyko nieprawidłowości w ocenie możliwości ucznia. Test pozwala na obiektywny i dokładny pomiar cech, jak również porównanie funkcjonowania diagnozowanej osoby z innymi osobami – sprawdzenia, jak wypada ona na tle próby normalizacyjnej. Obiektywność testu zapewnia m.in. jasno określony klucz oceny odpowiedzi. W przypadku tej metody istotne jest, aby diagnozy dokonywał specjalista w danej dziedzinie (np. psycholog, pedagog). Narzędzia, które można wykorzystać, to kwestionariusze, testy osiągnięć, testy niedokończonych zdań itp. (Krakowiak 2017: 25–26).

We właściwym rozpoznaniu potrzeb uczniów pomocna jest obserwacja pedagogiczna – najbardziej dla nauczyciela dostępna. Bazuje ona na planowanym, celowym i świadomym zapisie zachowań i umiejętności ucznia oraz sytuacji, w których uczestniczy dany uczeń. Działania te wynikają bezpośrednio z zapisów podstawy programowej kształcenia ogólnego i na ich podstawie możliwe jest odpowiednie zaplanowanie pracy z uczniami o różnorodnych potrzebach edukacyjnych i wychowawczych. Przykładowe narzędzia, które może wykorzystać nauczyciel, to arkusze obserwacji ucznia, ankiety ewaluacyjne i analiza dokumentów.

Podczas prowadzenia obserwacji nauczyciel gromadzi informacje o funkcjonowaniu poznawczym i społeczno-emocjonalnym uczniów oraz ich sprawności ruchowej. Narzędziem do zbierania tego typu danych jest arkusz do obserwacji ucznia, w tym również ucznia ze SPE. Można w nim odnotować informacje dotyczące:

- rozwoju fizycznego (motoryki dużej, np. czy uczeń zachowuje równowagę ciała, ma dobrą koordynację ruchów kończyn; motoryki małej, np. czy uczeń dobrze wykonuje rysunki, skoordynowanie używa obu rąk; percepcji zmysłowej);
- rozwoju intelektualnego (spostrzegania wzrokowego i słuchowego, np. czy uczeń wychwytuje informacje ważne z punktu widzenia omawianego tematu; uwaga, np. czy uczeń jest skupiony w trakcie zajęć, potrafi długo utrzymywać uwagę na danym zadaniu; pamięci, np. czy uczeń dokonuje trafnych skojarzeń, pamięta trudniejsze – nowe, fachowe – zwroty wprowadzane na lekcji; myślenia, np. czy uczeń szybko wychwytuje związki między pojęciami, ma ciekawe, niekonwencjonalne pomysły na rozwiązywanie różnych problemów);
- wiadomości i umiejętności szkolnych (czytania, pisanie, liczenia, komunikowania się, zainteresowań i uzdolnień)
- rozwoju społeczno-emocjonalnego (motywacji, kontrolowania emocji, radzenia sobie w sytuacjach trudnych, środowiska rodzinnego, rówieśniczego i szkolnego ucznia).

[Wzór skrócony i rozszerzony arkusza obserwacji](#) (PDF, 2,82 MB; dostęp 14.05.2023) można znaleźć na stronach internetowych Ośrodka Rozwoju Edukacji.

Ustalenie mocnych stron ucznia, jego uzdolnień i zainteresowań to podstawa, na której powinien opierać się nauczyciel, planując działania edukacyjne lub terapeutyczne. Warto też prowadzić obserwacje uczniów w sytuacjach nieformalnych, np. podczas przerw między zajęciami.

Ankiety ewaluacyjne pozwalają na badanie stosunku uczniów do form i metod wdrażania programu nauczania, a dodatkowo sprawdzają poziom ich motywacji do nauki oraz oceniają przydatność poszczególnych zagadnień w ich życiu osobistym, społecznym i zawodowym. Wyniki ankiety są źródłem informacji o tym, czy np.

nauczyciel nie powinien zmieniać form i metod nauczania, aby lepiej je dostosować do indywidualnych potrzeb uczniów i w ten sposób wesprzeć ich w procesie nauczania-uczenia się. Ma to szczególne znaczenia dla uczniów ze SPE.

Nauczyciel biologii może przygotować ogólną ankietę badającą stopień zainteresowania poszczególnymi lekcjami. Powinny znaleźć się w niej pytania typu:

- Co na lekcji było dla Ciebie najbardziej interesujące?
- Czy odpowiadało Ci tempo pracy?
- Jak oceniasz swoją pracę na lekcji?
- Jak oceniasz pracę innych uczniów?
- Czy pomoce naukowe użyte w czasie lekcji były dla Ciebie przydatne?
- Czy zadania były dostosowane do Twoich możliwości?
- Czy odpowiadała Ci atmosfera na lekcji? Jeśli nie, to napisz, dlaczego?
- Co można by zmienić w lekcji?

Ankieta może dotyczyć też bardzo wąskiego zagadnienia, jakim na zajęciach z biologii jest np. przeprowadzanie doświadczeń i obserwacji w grupach. Pytając uczniów np.:

- o ich zaangażowanie w przeprowadzane doświadczenie lub obserwację,
- jakie zadanie wykonywało im się najłatwiej, a jakie najtrudniej,
- czy zaaranżowana przestrzeń pozwalała im na dogodną obserwację/wykonanie doświadczenia,
- czy dobrze im się współpracowało w grupie itp.,

– nauczyciel otrzymuje wskazówki, jak najlepiej dostosować takie działania, aby każdy uczeń mógł na zajęciach pracować zgodnie ze swoimi możliwościami. Po przeprowadzeniu ankiety przykładowo: uczeń zdolny wykaże chęć bycia liderem lub przygotowywania w porozumieniu z nauczycielem instrukcji do wykonania obserwacji/doświadczenia; instrukcje mogą być napisane większą czcionką dla uczniów niedowidzących; niektórzy uczniowie ze SPE sprawdzą się jako osoby dokumentujące fotograficznie przebieg doświadczenia lub wykonają rysunki; inni uczniowie z niedostosowaniami przygotowują opis w formie pisemnej itp.

Analiza dokumentów ucznia to kolejny sposób na jego jak najlepsze poznanie. Nauczyciel może dowiedzieć się, czy jego podopieczni byli wcześniej diagnozowani, leczeni, czy mają opinie z poradni psychologiczno-pedagogicznej, czy na wcześniejszych etapach edukacyjnych mieli trudności w nauce bądź jakie sukcesy osiągnęli itp. Te informacje są niezbędne do właściwej diagnozy. Ważne są też rozmowy z rodzicami/opiekunami uczniów, na podstawie których można np. zbudować obraz ich sytuacji rodzinnej i społecznej.

6.2. Rola nauczycieli w konstruowaniu specjalistycznych dostosowań

Gdzie szukać pomocy, projektując elementy edukacji włączającej? „Program, obejmujący swoim zakresem nie tylko cele i treści kształcenia, ale także metody wspomagające nabywanie wiedzy i umiejętności przez uczniów, jest bardzo ważnym elementem koncepcji edukacji włączającej” (Szumski 2019: 21).

Nauczyciel dokonuje wyboru programu nauczania spośród programów zaakceptowanych w danej szkole. Doświadczeni nauczyciele mogą tworzyć własne programy nauczania, które jednak muszą być zaakceptowane przez szkołę. Inni mogą

korzystać z gotowych materiałów, szczególnie ci dopiero rozpoczynający swoją drogę zawodową. Jeśli wybór pada na gotowy materiał, w pierwszej kolejności należy zapoznać się ze wskazówkami dotyczącymi dostosowań realizacji programu nauczania biologii dla uczniów ze SPE sformułowanymi przez autorów.

Marianna Miszczak w programie *Biologia dla każdego* wskazuje m.in., na co zwrócić uwagę przy organizacji przestrzeni edukacyjnej w klasopracowni/pracowni biologicznej, aby była ona dostosowana do potrzeb uczniów ze SPE. Dotyczy to np. dostosowania oświetlenia, tworzenia prawidłowych warunków akustycznych i wizualnych, swobodnego przejścia dla ucznia z niepełnosprawnością, usadowienia ucznia przy stolikach/w zespole bliżej tablicy i nauczyciela, w grupie jednorodnej lub zróżnicowanej zadaniowo (Miszczak 2019: 38). Autorka programu odnosi się także do potrzeb uczniów szczególnie uzdolnionych, zwracając uwagę, że „przeprowadzenie obserwacji i doświadczeń na zajęciach pozalekcyjnych z uczniami ze SPE jest wzmocnieniem dla procesu dydaktycznego. Włączenie uczniów uzdolnionych w prowadzenie takich zajęć będzie koleżeńskim wsparciem i równocześnie aktywizowaniem do samorozwoju” (Miszczak 2019: 37). Ważne, aby nie zapominać o uczniach szczególnie uzdolnionych (wszechstronnie i kierunkowo) i inspirować do dalszego rozwoju intelektualnego i społecznego. Joanna Gałuszka w programie nauczania dla zakresu podstawowego podkreśla, że według założeń Ministerstwa Edukacji i Nauki uczniowie ze SPE realizują podstawę programową kształcenia ogólnego i mogą osiągnąć stawiane przez nią wymagania, jednak potrzebują dostosowania warunków kształcenia do ich możliwości psychofizycznych i tempa uczenia się. Wiąże się to z właściwym doбором metod nauczania, środków dydaktycznych i form pracy. Autorka daje wiele wskazówek i propozycji warunków edukacyjnych, jakie należy stworzyć dla uczniów ze SPE (Gałuszka 2019a: 37–38). Podobne wskazówki znajdują nauczyciele korzystający z programu nauczania dla zakresu rozszerzonego (Gałuszka 2019b: 50–52).

Należy podkreślić, że dostosowanie wymagań dla uczniów o różnych potrzebach edukacyjnych nie oznacza redukcji tych, które są zawarte w podstawie programowej kształcenia ogólnego. Wszystkie wymagania szczegółowe – treści kształcenia opisane w podstawie programowej – są obligatoryjne dla wszystkich uczniów, a dostosowanie wymagań polega na stwarzaniu odpowiednich warunków, by uczniowie o różnych potrzebach zdołali pokazać, że spełniają dane wymaganie.

Poniżej przedstawiono wybrane charakterystyki uczniów ze SPE i propozycje dostosowań wymagań edukacyjnych.

Dostosowania do pracy z uczniem o specyficznych trudnościach w uczeniu się (dysgrafia, dysortografia, dysleksja, dyskalkulia)

Podłożem specyficznych trudności są dysfunkcje układu nerwowego. Objawy specyficznych trudności w uczeniu się przejawiają się w postaci izolowanej lub łącznie. Do zaburzeń tych zalicza się:

- dysgrafię – uczniowie piszą niewyraźnie, często trudno odczytać to, co napisali; pojawia się też zapisywanie słów tak, jak uczniowie je słyszą;
- dysortografię – wiąże się z trudnościami w opanowaniu poprawnej pisowni odpowiadającej regułom ortograficznym;

- dysleksję – uczniowie mają problemy z zapamiętywaniem pojęć, czytaniem i organizacją przestrzenną diagramów, schematów i rysunków;
- dyskalkulię – uczniowie charakteryzują się obniżonym poziomem umiejętności liczenia, mimo właściwej motywacji do nauki i braku zaburzeń emocjonalnych.

Przykładowe sposoby dostosowania wymagań edukacyjnych:

- przygotowanie środków dydaktycznych opartych na podejściu wielozmysłowym (np. różnicowanie ustnych i pisemnych instrukcji, utrwalanie materiału z zastosowaniem zespołowych form pracy);
- wykorzystywanie ćwiczeń i zadań angażujących pamięć i wyobraźnię;
- zmniejszenie liczby zadań ze względu na wolne tempo czytania lub pisania, uwzględnianie indywidualnego tempa pracy;
- używanie kolorów w tabelach, schematach, grafikach;
- zapisywanie ważnych pojęć na tablicy i uwzględnienie trudności z ich zapamiętywaniem;
- preferowanie odpowiedzi ustnych;
- akceptowanie prac napisanych pismem drukowanym lub poproszenie ucznia o przeczytanie nieczytelnych fragmentów pracy pisemnej;
- ograniczenie czytania na forum klasy i dokonywania obliczeń na tablicy.

Dostosowania do pracy z uczniem z niedosłuchem lub słabo słyszącym

Uczniowie z niedosłuchem lub uszkodzonym słuchem nie opanowują języka na takim poziomie jak uczniowie słyszący. Nie dostrzegają też analogii np. między dwoma zadaniami o różnej treści, ale podobnym problemie i nie potrafią wykorzystać rozwiązania jednego zadania w toku rozwiązywania drugiego.

Przykładowe sposoby dostosowania wymagań edukacyjnych:

- zapewnienie miejsca, z którego uczeń będzie najlepiej słyszał nauczyciela;
- umożliwienie odczytywania komunikatów z ruchu warg;
- mówienie wyraźnie i ograniczenie innych bodźców dźwiękowych (hałas, odgłosy ulicy itp.);
- stosowanie jak najczęściej pomocy wizualnych i zapisywanie ważnych informacji na tablicy;
- dostosowanie czasu na wykonanie zadań do indywidualnego tempa pracy ucznia;
- kształtowanie umiejętności koniecznych do funkcjonowania w społeczeństwie.

Dostosowania do pracy z uczniem z ADHD

Uczeń z zespołem nadpobudliwości psychoruchowej ADHD ma trudności ze skupieniem uwagi i cierpi na zaburzenia koncentracji. Charakteryzuje się impulsywnością i jest i nadruchliwy, czym może rozpraszać innych uczniów. Poza tym często nie stosuje się do podawanych kolejno instrukcji, ma trudności z dokończeniem zadań i ze zorganizowaniem sobie pracy.

Przykładowe sposoby dostosowania wymagań edukacyjnych:

- zapewnienie pomocy przy wchodzeniu w grupę rówieśniczą;
- ustalenie i systematyzacja oczekiwań i wymagań (zgodnie z trzema zasadami: regularności, rutyny, powtarzania);

- zapewnienie elastyczności pracy w grupie, z możliwością dodatkowej aktywności w celu rozładowania emocji;
- zapewnienie stałego miejsca w sali lekcyjnej i spokojnego sąsiedztwa;
- powstrzymywanie się od wywoływania do odpowiedzi w czasie silnego wzburzenia ucznia;
- wydłużenie czasu pracy/odpowiedzi i dzielenie zadań na mniejsze etapy;
- pomoc w skupieniu się na wykonywaniu jednej czynności;
- formułowanie krótkich, konkretnych poleceń i przekazywanie ich pojedynczo;
- umożliwienie sporządzania notatek w różnych formach, np. mapy myśli, sketchnoting;
- akcentowanie ważności przekazywanych informacji;
- niezniechęcanie ucznia do pracy.

Dostosowania do pracy z uczniem z niepełnosprawnością ruchową, w tym z afazją

Uczeń z niepełnosprawnością ruchową, w tym z afazją, ma ograniczenia wynikające z dysfunkcji ruchowych. Mogą u niego występować też problemy w myśleniu przyczynowo-skutkowym, co wpływa na jego trudności z wnioskowaniem podczas pracy przy doświadczeniach lub obserwacjach. Mogą się też pojawić trudności z posługiwaniem się sprzętem optycznym (lupa, mikroskop, luneta), który wymaga umiejętności ustawienia ciała w pozycji umożliwiającej obserwację, dobrej sprawności manualnej, często dłuższego utrzymywania ręki lub całego ciała w niezmienionej pozycji (szczególnie jest to trudne, gdy u ucznia występują ruchy mimowolne).

Przykładowe sposoby dostosowania wymagań edukacyjnych:

- zapewnienie swobodnego poruszania się po sali lekcyjnej i dostępu do stanowisk laboratoryjnych;
- dostosowywanie zadań do potrzeb i możliwości ucznia;
- dostosowywanie czasu do indywidualnego tempa pracy;
- stosowanie metod aktywizujących;
- zapewnienie ochrony ciała ucznia przy wykonywaniu różnych czynności, w tym doświadczeń, a jeśli uczeń nie jest w stanie danych czynności wykonać – przekazanie mu informacji o tym, jak powinny być one wykonane;
- umożliwianie udziału w doświadczeniach i wykazania się samodzielnością podczas pracy w zespole.

Dostosowania do pracy z uczniem z zaburzeniami ze spektrum autyzmu

Uczeń z zespołem Aspergera (nomenklatura stosowana w diagnozach przed 2022 r.) lub z zaburzeniami ze spektrum autyzmu mają trudności z zaakceptowaniem zmian, nawet niewielkich. Zazwyczaj uczeń ten dysponuje orzeczeniem o potrzebie kształcenia specjalnego, co zobowiązuje szkołę do realizacji zawartych w nim zaleceń. Style pracy z uczniem z zaburzeniami ze spektrum autyzmu są bardzo różne i trzeba je dobrze poznać, aby skutecznie zaplanować proces dydaktyczny. U ucznia mogą wystąpić zaburzenia kompulsywno-obsesyjne, a stres i przeciążenie sensoryczne łatwo wytrącają go z równowagi, dlatego ma trudności z dostosowaniem się do zasad panujących w szkole i wypełnianiem obowiązków. Nie potrafi stosować analogii w wykonywanych zadaniach. W niektórych przypadkach uczeń obdarzony jest ponadprzeciętnymi zdolnościami i inteligencją.

Przykładowe sposoby dostosowania wymagań edukacyjnych:

- zachowanie rutyny na zajęciach, w razie planowanych zmian należy uprzedzić o tym ucznia i wprowadzać je powoli;
- wyeliminowanie bodźców rozpraszaających;
- kierowanie poleceń bezpośrednio do ucznia, powtarzanie ich i sprawdzanie, czy zostały dobrze zrozumiane;
- stosowanie krótkich zdań i klarownych poleceń, unikanie metafor, ironii, dygresji;
- przedstawianie nowych zagadnień w sposób konkretny z wykorzystaniem ilustracji, plakatów, filmów;
- wydłużenie czasu potrzebnego na wykonanie zadań i dzielenie ich na mniejsze etapy;
- uwzględnianie trudności z formułowaniem dłuższych wypowiedzi ustnych i zadawanie dodatkowych pytań umożliwiających sprawniejszą aktualizację wiedzy;
- w zależności od możliwości ucznia umożliwienie sprawdzania wiedzy za pomocą testów wyboru lub z konkretnymi pytaniami;
- umożliwienie uczniowi wykazania się na forum klasy, np. poproszenie o zaprezentowanie jego zainteresowań, co podnosi jego samoocenę i działa motywująco.

Dostosowania do pracy z uczniem z dysfunkcją wzroku

Uczeń z wadą wzroku ma zazwyczaj większe problemy z czytaniem. Trudności w tym zakresie wpływają na jego motywację i chęć do nauki. Uczeń z dysfunkcją wzroku ma znacznie lepiej wyćwiczoną percepcję słuchową, natomiast ma trudności z rozumieniem wielu pojęć, poprawnym dopasowaniem pojęć do desygnatów, np. kolorów do rzeczy, rozróżnianiem detali na ilustracjach i tempem pracy.

Przykładowe sposoby dostosowania wymagań edukacyjnych:

- przygotowanie materiałów dydaktycznych napisanych większą czcionką, o łatwiejszym w odbiorze kroju i kolorze;
- umożliwienie korzystania z lup i urządzeń przetwarzających pismo na dźwięk;
- wykorzystywanie audiobooków;
- wydłużenie czasu przeznaczonego na czytanie tekstów, poleceń, instrukcji (zwłaszcza podczas samodzielnej pracy lub sprawdzianów);
- zapewnienie miejsca w ławce blisko tablicy i używanie flamastrów do tablicy w wyraźnych kolorach;
- wykorzystywanie przestrzennych modeli, np. organów wewnętrznych, wypukłych map, schematów, plansz i ilustracji;
- wydłużenie czasu na przygotowanie się do odpowiedzi, do sprawdzianów, na sporządzenie notatki;
- podczas sprawdzania wiedzy preferowanie odpowiedzi i umożliwienie zaliczania materiału partiami.

W celu poszerzenia wiedzy na temat edukacji włączającej i zasad tworzenia dostosowań dla uczniów ze SPE można zapoznać się z literaturą dostępną na stronie [Ośrodka Rozwoju Edukacji](#) (dostęp 14.05.2023). Ze względu na aktualne odniesienia do zapisów prawa oświatowego na szczególną uwagę zasługuje pozycja *Uczeń ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi w systemie edukacji w świetle nowych przepisów prawa oświatowego* (dostęp 14.05.2023), która zawiera zdefiniowane pojęcie indywidualnych potrzeb edukacyjnych oraz opis obszarów indywidualnych dostosowań edukacyjnych.

6.3. Sposoby monitorowania postępów ucznia z uwzględnieniem różnych potrzeb edukacyjnych

W programach nauczania znajdziemy również wskazówki dotyczące monitorowania postępów uczniów z uwzględnieniem różnych potrzeb edukacyjnych.

Marianna Miszczak w programie *Biologia dla każdego* zwraca uwagę, że dla uczniów ze SPE należy opracować indywidualne, zróżnicowane wymagania zgodnie ze zdiagnozowanymi możliwościami i potrzebami. Dla uczniów z deficytami należy dostosować proces nauczania-uczenia się do zdiagnozowanych potrzeb, np. zaoferować zadania o mniejszym stopniu trudności, polecenia zapisane większą czcionką, czytanie poleceń i przypominanie, co jeszcze należy wykonać, wsparcie koleżeńskie, zwłaszcza podczas pracy w grupach. Natomiast dla uczniów szczególnie uzdolnionych trzeba przygotować dodatkowe trudniejsze zadania, poprosić ich np. o wyjaśnianie procesów, zjawisk, zależności, kierowanie zespołem wykonującym doświadczenie. Autorka programu wskazuje także ogromną rolę zajęć terenowych, które – planowane i zorganizowane wspólnie z uczniami (jako projekt edukacyjny) lub np. w ośrodku edukacji ekologicznej, leśnej – mogą stać się dla uczniów ze SPE okazją do wykazania się swoimi umiejętnościami organizacyjnymi i kompetencjami społecznymi.

Joanna Gałuszka w programie nauczania dla zakresu podstawowego podkreśla, że dla osiągnięcia założonych celów programowych i podniesienia jakości kształcenia przyrodniczego z zakresu nauk biologicznych należy dołożyć wszelkich starań zarówno ze strony nauczyciela, szkoły, jak i ucznia, monitorując osiągnięcia młodzieży. Autorka podaje wiele wskazówek dotyczących monitorowania osiągnięć uczniów ze SPE, wśród których na wyróżnienie zasługują:

- systematyczne obserwowanie postępów uczniów ze SPE;
- zbieranie danych semestralnych i rocznych;
- opracowanie przez zespół nauczycieli uczących biologii oraz innych przedmiotów matematyczno-przyrodniczych pytań kluczowych, które sprawdzą stopień osiągnięć uczniów w rozwijaniu kompetencji kluczowych wśród uczniów ze SPE w procesie uczenia się przez całe życie;
- w razie potrzeby opracowanie programów naprawczych lub doskonalących efekty kształcenia i dalszego rozwijania kompetencji kluczowych.

Podobne wskazówki do monitorowania osiągnięć uczniów i założonych celów programowych znajdują nauczyciele, którzy będą korzystać z programu nauczania Gałuszki dla zakresu rozszerzonego (Gałuszka 2019b: 48–49).

Monitorowanie osiągnięć uczniów ze SPE polega na określeniu różnych sposobów sprawdzania osiągnięć uczniów. Dlatego należy stosować szerokie podejście do oceniania, planując różne kryteria oceny osiągnięć ucznia dostosowane do jego specjalnych potrzeb i możliwości.

Poza kontrolą wiedzy i umiejętności dotyczących biologii ważnym elementem monitorowania jest obserwacja zachowań społecznych ucznia podczas pracy zespołowej. W arkuszu obserwacji przygotowanym dla każdego zespołu z podziałem na jego członków nauczyciel może zaznaczać odpowiednie wskazania przy poniższych stwierdzeniach, np. za pomocą znaków +/–:

- uważnie słucha innych,
- nie przerywa cudzych wypowiedzi,
- czeka, żeby zabrać głos, aż inni skończą
- zwięźle przedstawia swoje opinie,
- swoje opinie i uczucia wyraża wprost,
- komunikaty niewerbalne są zgodne z werbalnymi
- zadaje pytania i parafrazuje wypowiedzi innych, by upewnić się, czy dobrze je rozumie.

Po analizie swoich spostrzeżeń nauczyciel może wpłynąć na poprawę pracy poszczególnych uczniów, szczególnie tych ze SPE, którzy mogą mieć problemy w odnalezieniu się w pracy zespołowej.

6.4. Współpraca nauczyciela z personelem placówki edukacyjnej

Praca nauczyciela nie ma charakteru indywidualnego. Wszyscy nauczyciele uczący daną klasę tworzą zespół, podobnie jak grupa nauczycieli uczących tego samego przedmiotu.

Nauczyciel biologii powinien współpracować z osobami nauczającymi innych przedmiotów z zakresu nauk przyrodniczych (fizyki, chemii, geografii). Umożliwia to przygotowywanie projektów interdyscyplinarnych, które pozwalają uczniom na łączenie wiedzy z różnych dziedzin.

Współpraca nawiązana ze wszystkimi nauczycielami uczącymi daną klasę umożliwia działania mające na celu poprawę efektywności współpracy z danym zespołem uczniów i dostosowania procesu nauczania-uczenia się do ich potrzeb. Można to osiągnąć np. przez indywidualizację procesu nauczania, dobór metod pracy do potrzeb uczniów oraz spójne i konsekwentne działania wychowawcze.

Nauczyciel dzięki współpracy z zespołem nauczycieli może spojrzeć na swoją klasę z szerszej perspektywy. Powinien analizować wyniki pracy dydaktycznej i wdrażać wnioski do pracy na swoim przedmiocie. W trakcie przygotowywania uczniów do konkursów i olimpiad może konsultować się z innymi nauczycielami biologii, a także tymi, którzy uczą pokrewnych przedmiotów. Rozwiązując problemy wychowawcze, powinien dzielić się informacjami na ten temat z pozostałymi nauczycielami. W ten sposób rozwija nie tylko własny warsztat, ale taka współpraca może służyć również refleksji nad procesem dydaktyczno-wychowawczym i jego skutecznością.

Współpraca nauczyciela biologii z personelem szkoły jest szczególnie ważna w przypadku uczniów ze SPE. Młodzież rozpoczynająca III etap edukacji zazwyczaj jest już zdiagnozowana zarówno pod względem medycznym, jak i pedagogicznym. Jednak w przypadku braku diagnozy należy ten fakt zgłosić wychowawcy klasy, pedagogowi szkolnemu i psychologowi. Konieczne są też inne działania, np. przeprowadzenie wraz z pedagogiem wywiadu z rodzicami/opiekunami ucznia i poinformowanie ich o potrzebie wykonania przez ucznia niezbędnych badań w placówkach specjalistycznych. Ma to na celu uzyskanie jak najdokładniejszej diagnozy oraz zaleceń pedagogicznych, rewalidacyjnych i terapeutycznych.

Następnym krokiem jest przedstawienie dyrektorowi szkoły przez zespół nauczycieli i specjalistów programu edukacyjno-terapeutycznego dla danego ucznia. Ustalane są wówczas forma i rodzaj zajęć edukacyjnych oraz zintegrowanych działań prowadzonych

przez zespół nauczycieli i specjalistów. Określany jest również wymiar godzin udzielania uczniowi pomocy psychologiczno-pedagogicznej z uwzględnieniem indywidualnych potrzeb edukacyjnych i rozwojowych oraz możliwości psychofizycznych uczniów z niepełnosprawnościami, zagrożonych lub niedostosowanych społecznie.

Zespół okresowo weryfikuje rezultaty podjętych działań i analizuje, co pomogło uczniowi, co zadziałało tylko częściowo i przyczyniło się do poprawy sytuacji ucznia w ograniczonym zakresie, a co się zupełnie nie sprawdziło. Jest to wielospecjalistyczna ocena poziomu funkcjonowania podopiecznego dokonywana w celu określenia aktualnych specjalnych potrzeb edukacyjnych ucznia i modyfikacji indywidualnego programu edukacyjno-terapeutycznego.

Jeśli nauczyciel nie ma doświadczenia w pracy z uczniami ze SPE, może poszukać pomocy u specjalistów z poradni psychologiczno-pedagogicznej oraz w ośrodku doskonalenia nauczycieli.

6.5. Partnerstwo z rodzicami, rola, zasady i organizacja tej współpracy

Dbłość o rozwój każdego ucznia opiera się oczywiście nie tylko na zaplanowaniu dobrej współpracy z personelem szkolnym. Równie istotnym czynnikiem są działania uzgodnione z rodzicami lub opiekunami prawnymi, szczególnie w przypadku ucznia ze SPE. W jego przypadku potrzeba szeroko rozumianej współpracy uczniów, nauczycieli, rodziców i specjalistów jest zgodnie podkreślana przez programy nauczania. Jest ona niezbędna, aby tworzyć środowisko otwarte na odmienność, pełne zrozumienia i troski oraz oferujące wsparcie. Rodzice powinni mieć zapewnione pełne przekonanie o tym, że działania szkoły i jej pracowników ogniskują się na wielostronnym wsparciu swobodnego rozwoju każdego ucznia i sprzyjają zaspokojeniu jego indywidualnych potrzeb.

Do czynników niezbędnych, aby projektować dobrą współpracę z rodzicami lub opiekunami ucznia, należą przede wszystkim:

- systematyczna wymiana informacji: w kwestii postępów edukacyjnych, prognoz edukacyjnych postępów, relacji społecznych, nagłych wypadków;
- wsparcie wzajemne, czyli angażowanie rodziców lub opiekunów na rzecz klasy lub szkoły, a także nauczyciela w podpowiadaniu mu wypracowanych z dzieckiem rozwiązań;
- podejście partnerskie, w myśl którego rodzice i nauczyciele są równorzędnymi partnerami w dążeniu celu, jakim jest swobodny i indywidualny rozwój ucznia.

Rodzaj działań, jakie powinny zostać podjęte, jeśli chodzi o zakres trzech wymienionych czynników, jest oczywiście zależny od konkretnego przypadku ucznia ze SPE. Nauczyciel biologii znajdzie pod tym względem sprzymierzeńców w innych pracownikach swojej placówki edukacyjnej.

Rzeczą godną przemyślenia jest także właściwe informowanie rodziców innych uczniów o specyfice potrzeb danego ucznia ze SPE. Warto, aby rodzic każdego dziecka uczęszczającego do danej klasy był świadomy wszystkich możliwych sytuacji, jakie mogą pojawić się na lekcjach w związku ze szczególnymi potrzebami członka tej klasy. Rozmowa z rodzicami na ten temat powinna zostać przeprowadzona już na pierwszej wywiadówce, co pozwoli uniknąć niepotrzebnych nieporozumień i wykluczyć zaistnienie

sytuacji konfliktowych. Pozwoli to również unikać błędnych stereotypów głoszących, że obecność ucznia ze SPE w danej klasie grozi zaniżeniem poziomu edukacji całej klasy, a także uniknąć stygmatyzowania takiego ucznia przez pryzmat jego indywidualnych trudności. Ponadto rodzic, który jest świadomy potrzeb kolegi lub koleżanki swojego dziecka, może być dobrym partnerem w zwalczaniu uprzedzeń u własnego dziecka i dzięki temu pośrednio wpływać na poprawienie komfortu ucznia ze SPE.

Na koniec odpowiedzmy na ważne pytanie: jak wspomagać rodziców lub opiekunów uczniów ze SPE?

- Informować o rozwoju ucznia, jego osiągnięciach i trudnościach, rodzaju potrzebnej pomocy i możliwości jej uzyskania.
- Uczyć rodziców lub opiekunów za pomocą pokazów, instruktażu, ćwiczeń umiejętności udzielania uczniowi pomocy w domu.
- Kształtować prawidłowe postawy rodziców lub opiekunów wobec ucznia i wzmacniać więzi emocjonalne między nimi.
- Udzielać rodzicom lub opiekunom porad i interwencyjnej pomocy w załatwianiu różnych spraw związanych z usprawnianiem ucznia, zaopatrzeniem go w środki pomocowe, korzystaniem z opieki specjalistów.
- Aktywizować rodziców lub opiekunów do systematycznego współdziałania nie tylko ze szkołą, ale także z innymi instytucjami niosącymi pomoc uczniowi.
- Angażować rodziców lub opiekunów do uczestnictwa w wydarzeniach szkoły, czyli w spotkaniach, apelach, wycieczkach i konkursach przedmiotowych, a także współorganizowania tych wydarzeń (Rafał-Łuniewska 2017: 7).

6.6. Przykłady dobrych praktyk wspierających rozwijanie kompetencji społecznych

Autorzy publikacji *Social Competence: The Social Construction of the Concept* (Topping i in. 2000) definiują kompetencje społeczne jako posiadanie i wykorzystywanie zdolności do integracji myślenia, odczuwania i zachowania w celu realizacji zadań społecznych i uzyskiwania wyników cenionych w środowisku i kulturze. Wielu autorów skupia się przede wszystkim na jakości interakcji jako elemencie budowania i utrzymywania relacji. Inni przyjęli szersze spojrzenie na kompetencje społeczne. Zostały one przez nich opisane jako obejmujące osobistą wiedzę i umiejętności, które ludzie rozwijają, aby skutecznie radzić sobie z wieloma życiowymi wyborami, wyzwaniami i możliwościami (Leffert i in. 1997). Opierając się na tym opisie, możemy określić, że osoby wykazujące się kompetencjami społecznymi muszą być w stanie egzekwować własne interesy (asertywność) bez zaniedbania troski o swoje otoczenie społeczne (orientacja społeczna), muszą też radzić sobie ze sobą i otoczeniem społecznym (elastyczność), a głęboka zdolność kontrolowania jest kluczowa dla osiągnięcia celów (samozarządzanie) (Kostelnik i in. 2002).

Rolą nauczyciela we wzmacnianiu kompetencji społecznych jest również pomoc uczniom w konstruktywnym kierowaniu i zarządzaniu uczuciami i impulsami. Kompetencje społeczne obejmują także rozumienie potrzeb i uczuć innych, artykułowanie własnych pomysłów i potrzeb, rozwiązywanie problemów, współpracę i negocjacje, wyrażanie emocji, dokładne „czytanie” sytuacji społecznych, dostosowywanie zachowania do wymagań różnych sytuacji społecznych oraz inicjowanie

i utrzymywanie przyjaźni (Kostelnik i in. 2002). Z tych też powodów stosowanie metod i technik kształtujących kompetencje społeczne jest niezmiennie istotne w grupach uczniowskich o zróżnicowanych potrzebach edukacyjnych. Rozwój i doskonalenie tych umiejętności u ucznia będą bardziej efektywne dzięki wskazówkom kompetentnego nauczyciela, który wie, komu, kiedy i jak zaoferować swoje wsparcie.

Zasadniczo większość badaczy twierdzi, że kompetencji społecznych można się nauczyć lub są one zmieniane przez doświadczenia, ale nie każdą osobę można dowolnie modyfikować. Niektóre z zachowań społecznych kształtowane są przez całe życie, innych nie da się wykształcić w stopniu pozwalającym na określenie ich mianem zachowań społecznie kompetentnych.

Szkoła ma niebagatelne znaczenie, jeśli chodzi o systemowe rozwijanie kompetencji społecznych u uczniów ze SPE, głównie dzięki procesowi socjalizacji w grupie rówieśniczej. Sytuacje szkolne, takie jak szkolne imprezy okolicznościowe, wspólne wyjścia i wycieczki, współpraca przy projektach i w trakcie pracy w grupie podczas zajęć stwarzają szansę na wzajemne poznanie się i zbudowanie relacji między uczniami. Dlatego warto szkolić personel szkolny na temat potrzeb i możliwości uczniów z różnymi dysfunkcjami, a także podnosić kompetencje społeczne u uczniów bez dysfunkcji, by cała społeczność szkolna była właściwie przygotowana na obecność osób ze SPE. Bardzo ważne jest kształtowanie właściwych postaw uczniów i nauczycieli, czyli akceptacji drugiej osoby bez względu na jej cechy psychofizyczne czy neuroróżnorodność.

W trakcie trwania roku szkolnego nauczyciel biologii wraz z innymi nauczycielami przedmiotowymi oraz nauczycielami specjalistami (np. pedagogiem, psychologiem czy terapeutami) powinien zachęcać uczniów ze SPE do uczestnictwa w życiu społecznym szkoły. Najprostszym sposobem aktywizacji takich uczniów jest ich udział w projektach edukacyjnych klasowych lub ogólnoszkolnych, co pozytywnie wpływa na budowanie więzi z grupą i wzmacnianie odpowiedzialności.

Dobrą praktyką może być zapraszanie na lekcje specjalistów z dziedzin powiązanych ze zdrowiem fizycznym i psychicznym (np. lekarzy, psychologów etc.), którzy – na podstawie swojej wiedzy i doświadczeń – przekazaliby uczniom cenne wskazówki dotyczące profilaktyki zdrowotnej w kontekście zachowań społecznych, z uwzględnieniem potrzeb i możliwości uczniów z dysfunkcjami i niepełnosprawnościami. Takie działanie jest zgodne z warunkami realizacji treści programowych zawartymi w podstawie programowej.

Innym pomysłem jest utworzenie koła zainteresowań, w ramach którego uczniowie zainteresowani przedmiotem, chcący rozwinąć swoje umiejętności i poszerzyć wiedzę, mogą realizować dodatkowe projekty lub brać udział w badaniach i doświadczeniach wykraczających poza podstawę programową, współpracując ze sobą w niewielkich grupach. Takie działania, podejmowane przez uczniów ze SPE w małych zespołach o wyższej niż przeciętna motywacji, wzmacniają poczucie bezpieczeństwa i przynależności do społeczności szkolnej, co pozytywnie wpływa na rozwijanie kompetencji społecznych.

Musimy pamiętać, aby w pracy z uczniem ze SPE nie pouczać i nie krytykować oraz nie okazywać zdenerwowania i zniecierpliwienia. Trzeba zadbać o poczucie

bezpieczeństwa uczniów, a także pozwolić im na codzienne osiągnięcie sukcesów. Zgodnie z zaleceniami psychologów nie należy uczniów z trudnościami w nauce wyręczać, lecz w zamian ponawiać szansę na podjęcie wyzwania i być gotowym do udzielenia pomocy.

Głównym kryterium doboru sposobów pracy z uczniem ze SPE powinno być zawsze orzeczenie o potrzebie kształcenia specjalnego lub opinia poradni psychologiczno-pedagogicznej, zawierające zalecenia dotyczące dostosowania wymagań psychologicznych, pedagogicznych i edukacyjnych do rodzaju i stopnia niepełnosprawności lub dysfunkcji danego ucznia.

BIBLIOGRAFIA

- Korporowicz L. (red.), 1997, *Ewaluacja w edukacji*, Warszawa: Oficyna Naukowa.
- Ziółkowski P., 2015, *Teoretyczne podstawy kształcenia*, Bydgoszcz: Wydawnictwo Wyższej Szkoły Gospodarki w Bydgoszczy.
- Bogucka J., 2011, *Uczeń ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi w szkole a zadania nauczycieli* (dostęp 14.05.2023).
- Kolan J., 2021, *Jak motywować uczniów?* (dostęp 14.05.2023).
- Żmijski J., 2016, *Współpracujemy: na czym polega kooperatywne uczenie się?* (dostęp 18.02.2023).
- Okoń W., 1970, *Zarys dydaktyki ogólnej*, Warszawa: PZWS.
- Gałaszka J., 2019a, *Program nauczania biologii w szkole ponadpodstawowej do liceum i technikum. Poziom podstawowy*, Warszawa: ORE.
- Gałaszka J., 2019b, *Program nauczania biologii dla III etapu edukacyjnego w szkole ponadpodstawowej. Zakres rozszerzony*, Warszawa: ORE.
- Allen D.W., 1992, *Schools for a New Century: A Conservative Approach to Radical School Reform*, New York: Praeger.
- Anderson T., Howe C., Soden R., Halliday J., Low J., 2001, Peer Interaction and the Learning of Critical Thinking Skills in Further Education Students, „Instructional Science”, nr 29, s. 1–32.
- Bednarek Z., Bochniak H., Grabis M. i in., 2013, *Interblok. Interdyscyplinarny Program Nauczania Blokowego przedmiotów matematyczno-przyrodniczych i informatyki*, Kraków: Wydawnictwo Szkolne Omega.
- Bloom B.S., 1971, *Handbook of Formative and Summative Evaluation of Student Learning*, New York: McGraw-Hill.
- Brzezińska A.I., 2008, *Nauczyciel jako organizator społecznego środowiska uczenia się*, [w:] E. Filipiak (red.), *Rozwijanie zdolności uczenia się. Wybrane konteksty i problemy*, Bydgoszcz: Wydawnictwo Uniwersytetu Kazimierza Wielkiego.
- Buchcic E., Kozubek A., 2006, Hospitacja diagnozująca na zajęciach edukacyjnych, „Edukacja przyrodnicza w szkole podstawowej”, z. 3–4, s. 11–15.
- Campbell N. A. i in., 2014, *Biologia*, Poznań: Rebis.
- Chrzanowska I., 2019, *Edukacja włączająca w badaniach naukowych – perspektywa nauczyciela*, [w:] *Edukacja włączająca w przedszkolu i szkole*, red. nauk. Chrzanowska I., Szumski G., Warszawa: Wydawnictwo Fundacji Rozwoju Systemu Edukacji.
- Chrzanowska I., 2019, *Rodzice wobec edukacji włączającej*, [w:] *Edukacja włączająca w przedszkolu i szkole*, red. nauk. Chrzanowska I., Szumski G., Warszawa: Wydawnictwo Fundacji Rozwoju Systemu Edukacji.
- Cybulska R., Derewlana H., Kacprzak A., Pęczek K., 2017, *Uczeń ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi w systemie edukacji w świetle nowych przepisów prawa oświatowego* (PDF, 1,53 MB; dostęp 14.05.2023), Warszawa: ORE.

Krakowiak K. (red.), 2017, *Diagnoza specjalnych potrzeb rozwojowych i edukacyjnych dzieci i młodzieży*, Warszawa: ORE.

Domagała-Zyśk E., Knopik T., Osza U., 2017, *Diagnoza funkcjonalna rozwoju społeczno-emocjonalnego uczniów w wieku 9–13 lat* (PDF, 2,5 MB, dostęp 18.02.2023), Warszawa: ORE.

Domagała-Zyśk E., Dłużniewska A., 2017, *Zasady postępowania diagnostycznego w badaniach uczniów ze specjalnymi potrzebami rozwojowymi i edukacyjnymi*, [w:] *Diagnoza specjalnych potrzeb rozwojowych i edukacyjnych dzieci i młodzieży*, K. Krakowiak (red.), Warszawa: ORE.

Domagała-Zyśk E., 2019, *Projektowanie uniwersalne w edukacji*, „Życie szkoły”, nr 50.

Fazlagić J., 2020, *Kompendium wiedzy na temat opracowania programów nauczania i scenariuszy zajęć oraz lekcji wspierających proces kształcenia ogólnego w zakresie kompetencji kluczowych niezbędnych do poruszania się na rynku pracy*, Warszawa: ORE.

Fiske J., 1999, *Wprowadzenie do badań nad komunikowaniem*, Wrocław: Astrum.

Guilford J.P., 1967, *Creativity: Yesterday, Today and Tomorrow*, „The Journal of Creative Behavior”, nr 1(1), s. 3–14.

Głodkowska, J., 2012, *Konstruowanie umysłowej reprezentacji świata: diagnoza, możliwości rozwojowe i edukacyjne dzieci z lekką niepełnosprawnością intelektualną w aspekcie stałości i zmienności w pedagogice specjalnej*, Kraków: Oficyna Wydawnicza „Impuls”.

Jancarz-Łanczkowska B., 2016, *Edukacja przyrodnicza z zastosowaniem e-learningu przygotowanym do uczenia się przez całe życie*, Kraków: Wydawnictwo Libron.

Jancarz-Łanczkowska B., Potyrała K., 2020, *Ścieżki kariery zawodowej i kompetencje nauczycieli*, Kraków: Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Pedagogicznego.

Jiménez-Aleixandre M.P., Puig B., 2012, *Argumentation, Evidence Evaluation and Critical Thinking*, [w:] B. Fraser, K. Tobin i C. McRobbie (ed.), *Second International Handbook for Science Education*, Dordrecht: Springer, vol. 2, s. 1001–1017.

Kanning U.P., 2002, *Soziale Kompetenz: Definition, Strukturen und Prozesse*, „Zeitschrift für Psychologie”, b. 210., s. 154–163.

Kanning U.P., 2009, *Inventar sozialer Kompetenzen (ISK)*, Göttingen: Hogrefe.

Korbutowicz T., 2019, *Żywność genetycznie modyfikowana na świecie – zagrożenia czy korzyści*, Wrocław: Uniwersytet Wrocławski.

Kostelnik M.J., Whiren A.P., Soderman A.K., Stein L.C., Gregory K., 2002, *Guiding children's Social Development: Theory to Practice*, New York: Delmar.

Krakowiak, K., 2017, *Założenia koncepcji diagnozy specjalnych potrzeb rozwojowych i edukacyjnych dzieci i młodzieży*, [w:] *Diagnoza specjalnych potrzeb rozwojowych i edukacyjnych dzieci i młodzieży*, (red.) K. Krakowiak, Warszawa: ORE.

Kruszewski K., 2004, *Sztuka nauczania. Czynności nauczyciela*, Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.

- Krüger R., 1975, *Projekt LernendurchLehren. Schülerals Tutoren von Mitschülern*, Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Lamri J., 2020, *Kompetencje XXI wieku*, Warszawa: Wydawnictwo Wolters Kluwer.
- Leffert N., Benson P.L., Roehlkepartan J.L., 1997, *Starting out Right: Develop Mental Assets for Children*, Minneapolis, MN: SearchInstitute.
- Lucińska M., Grajeta H., 2015, *Wpływ modyfikacji genetycznych na jakość i bezpieczeństwo żywności*, Wrocław: Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu.
- Ludyga O., 2014, *Oceniaj, aby uczyć – zmiany dotyczące oceny szkolnej w norweskich programach państwowych – na przykładzie szkoły średniej w Północnej Norwegii*, Gdańsk: XX Konferencja Diagnostyki Edukacyjnej.
- Maćkowiak M., Michalak A., (red.), 2008, *Biologia. Jedność i różnorodność*, Warszawa: Wydawnictwo Szkolne PWN.
- Mikina A., Zając B., 2012, *Metoda projektów nie tylko w gimnazjum. Poradnik dla nauczycieli i dyrektorów szkół*, Warszawa: ORE.
- Mościcka D., Pukocz A., Ziętara I., 2019, *Komentarz do podstawy programowej przedmiotu biologia*, [w:] *Vademecum nauczyciela. Wdrażanie podstawy programowej w szkole ponadpodstawowej. Biologia* (PDF, 3,0 MB, dostęp 18.02.2023), Warszawa: ORE, s. 55–61.
- Nadolnik I., 2015, *Ocenianie kształtujące w edukacji wczesnoszkolnej. Próba odpowiedzi na oczekiwania rzeczywistości XXI wieku*, „Edukacja Elementarna w Teorii i Praktyce” nr 36/2, s. 43–55.
- Nęcka E., 2005, *Inteligencja: geneza, struktura, funkcje*, Sopot: Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne.
- Niemierko B., 1975, *Testy osiągnięć szkolnych – podstawowe pojęcia i techniki obliczeniowe*, Warszawa: Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne.
- Niemierko B., 1991, *Między oceną szkolną a dydaktyką. Bliżej dydaktyki*, Warszawa: Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne.
- Niemierko B., 1999, *Pomiar wyników kształcenia*, Warszawa: Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne.
- Obwieszczenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 9 lipca 2020 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej w sprawie zasad organizacji i udzielania pomocy psychologiczno-pedagogicznej w publicznych przedszkolach, szkołach i placówkach, Dz. U 2020, poz. 1280.
- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 18 czerwca 2020 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o systemie oświaty, Dz. U 2020, poz. 1327.
- Petty G., 2013, *Nowoczesne nauczania. Praktyczne wskazówki i techniki dla nauczycieli, wykładowców i szkoleniowców*, Sopot: Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne.
- Pietrzak M., Potyrała K., Walosik A., 2015, *Program innowacyjnego nauczania przyrody (PINAP)*, Kraków: Uniwersytet Jagielloński.

- Płytycz B., 2020, *Pod panowaniem koronawirusa*, „Wszechświat”, t. 121, z. 4–6.
- Płytycz B., 2020, *Aktualności COVID-19 Druga fala pandemii w Polsce i nadzieje na szczepionki*, „Wszechświat”, t. 121, z. 10–12.
- Potyrała K., 2019, *Internet i uczestnictwo społeczne w świetle relacji uczeń–nauczyciel*, [w:] *Nauczyciel i uczeń we współczesnej szkole*, (red. nauk.) J.R. Paśko, Tarnów: Wydawnictwo Małopolskiej Wyższej Szkoły Ekonomicznej.
- Rafał-Łuniewska J., 2017, *Uczniowie ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi (SPE) w przedszkolu, szkole i placówce oświatowej – na czym polega rzeczywiste wspieranie uczniów z różnymi dysfunkcjami i dostosowanie dla nich wymagań edukacyjnych?*, Warszawa: ORE.
- Reed M. i in., 2010, *What's Social Learning?*, „Ecology and Society”, t. 15, nr4.
- Romeike R., 2007, *Applying Creativity in CS High School Education – Criteria, Teaching Example and Evaluation*, „Proceeding Koli Calling '07 Proceedings of the Seventh Baltic Sea Conference on Computing Education Research”, t. 88, s. 87–96.
- Rosalska M., Zamorska B., 2002, *Teoretyczne podstawy projektów*, [w:] *Uczenie metodą projektów*, (red.) Gołębiak B.D., Warszawa: Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne.
- Rose D.H., Meyer A., 2002, *Teaching Every Student in the Digital Age: Universal Design for Learning*, Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 22 lutego 2019 r. w sprawie oceniania, klasyfikowania i promowania uczniów i słuchaczy w szkołach publicznych, Dz. U 2019, poz. 373.
- Rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej w sprawie ramowych planów nauczania dla publicznych szkół z dnia 3 czerwca 2020, Dz. U 2020, poz. 1008.
- Solomon E.P., Berg L.R., Martin D.W., Ville C.A., 1998, *Biologia*, Warszawa: Mulico Oficyna Wydawnicza.
- Sołtys D., Szmigiel M.K., 1997, *Doskonalenie kompetencji nauczycieli w zakresie diagnozy edukacyjnej*, Kraków: Wydawnictwo „Zamiast korepetycji”.
- Sparling, J., Sparling, K., 2006, *Conversation Books, A Bilingual Manual for Interactive Book Reading / Libros de conversación, Manual bilingüe para la lectura interactiva de libros*, Lewisville, NC: Kaplan Press.
- Stachowiak K. (red.), 2012, *Tajemnice ciała. Atlas anatomiczny z elementami fizjologii, histologii, cytologii i genetyki*, Warszawa: Nowa Era.
- Stawiński W. (red.), 2000, *Dydaktyka biologii i ochrony środowiska*, Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Stopa R., 2010, *Modelowanie deformacji korzenia marchwi w warunkach obciążeń skupionych metoda elementów skończonych* (PDF, 15 MB; dostęp 14.05.2023), Wrocław: Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu.
- Svanberg R.C., Wille H.P. (red.), 2009, *La stå! : læring - påveien mot den profesjonelle lærer*, Oslo: Gyldendal AS.

- Szubielska M., 2017, *Możliwości dostosowania testów psychometrycznych do specjalnych potrzeb rozwojowych i edukacyjnych badanych osób*, [w:] *Diagnoza specjalnych potrzeb rozwojowych i edukacyjnych dzieci i młodzieży*, (red.) K. Krakowiak, Warszawa: ORE.
- Szumski G., 2019, *Koncepcja edukacji włączającej*, [w:] *Edukacja włączająca w przedszkolu i szkole*, (red. nauk.) Chrzanowska I., Szumski G., Warszawa: Wydawnictwo Fundacji Rozwoju Systemu Edukacji.
- Szumski G., 2019, *Zróżnicowane grupy uczniów – Jakie problemy?*, [w:] *Edukacja włączająca w przedszkolu i szkole*, (red. nauk.) Chrzanowska I., Szumski G., Warszawa: Wydawnictwo Fundacji Rozwoju Systemu Edukacji.
- Tadeusiewicz R. i in., 2012, *Wprowadzenie do modelowania systemów biologicznych oraz ich symulacji w środowisku MATLAB*, Lublin: Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej.
- Topping, K., Bremner, W., Holmes, E., 2000, *Social Competence: The Social Construction of the Concept*, [w:] Bar-On R., Parker J.D.A. (red.), *The Handbook of Emotional Intelligence: Theory, Development, Assessment, and Application at Home, School, and in the Workplace*, San Francisco, CA: Jossey-Bass, s. 28–39.
- Torrance E. P., 1988, *The Nature of Creativity as Manifest in its Testing*, [w:] *The Nature of Creativity*, Sternberg R. J. (red.), New York: Cambridge University Press, s. 43–73.
- Węgleński P. (red. nauk.), 2020, *Genetyka molekularna*, Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Widawska E., 2017, *Diagnoza potrzeb edukacyjnych uczniów*, Bydgoszcz: XXI Konferencja Diagnostyki Edukacyjnej.
- Zalecenie Rady Unii Europejskiej z dnia 22 maja 2018 r. w sprawie kompetencji kluczowych w procesie uczenia się przez całe życie, Dz. Urz. UE 2018, C189/1.
- Zohar A., Weinberger Y., Tamir P., 1994, *The Effect of the Biology Critical Thinking Project on the Development of Critical Thinking*, „Journal of Research in Science Teaching”, nr 31, s. 183–196.

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.