



Chemia bez sekretów

Dominika Strutyńska
Łukasz Sporny
Piotr Wróblewski

Poradnik metodyczny do programu nauczania chemii dla II 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: Lidia Grad
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	5
--------------------	----------

ROZDZIAŁ I

Planowanie pracy w procesie dydaktycznym i wychowawczym uwzględniające cele i założenia podstawy programowej chemii na drugim etapie kształcenia	7
1.1. Ważne pojęcia w planowaniu pracy	7
1.2. Zalety oraz pożądane cechy planu w pracy dydaktycznej	8
1.3. Dobre rady w planowaniu procesu dydaktyczno-wychowawczego .	9
1.4. Rodzaje planów	10
1.5. Przygotowanie nauczyciela chemii do lekcji	11
1.6. Planowanie nauczania zdalnego	12
1.7. Planowanie w pracy z uczniami ze SPE	14
1.8. Istotne informacje przydatne w planowaniu lekcji chemii	15
1.9. Planowanie a interdyscyplinarność przedmiotu	17
1.10. Planowanie rozwijania kompetencji kluczowych	17
1.11. Planowanie nietypowych form aktywności	18

ROZDZIAŁ II

Nauczanie chemii na drugim etapie edukacyjnym	19
2.1. Zasady nauczania w chemii	19
2.2. Interdyscyplinarność przedmiotu chemia	20
2.3. Metody i strategie nauczania a kompetencje kluczowe	22
2.4. Metody i strategie dla ucznia ze SPE	25
2.5. Metoda projektu	25
2.6. A może tutoring?	27
2.7. ICE w pracy zdalnej	27
2.8. Wskazówki do realizacji kształcenia uwzględniające zróżnicowane potrzeby edukacyjne podzielone na programy nauczania	29

ROZDZIAŁ III

Organizacja procesu dydaktycznego – zasady pracy na lekcji chemii	33
3.1. Warunki i sposoby realizacji podstawy programowej	36

ROZDZIAŁ IV

Nauczane treści kształcenia, umiejętności przedmiotowe i ponadprzedmiotowe (uniwersalne)	44
---	-----------

ROZDZIAŁ V

Monitorowanie i ocenianie postępów ucznia	54
5.1. Sposoby monitorowania wiedzy	55
5.2. Ocenianie w kontekście komunikacji z uczniami	62
5.3. Inne rodzaje oceniania (ocena koleżeńska i samoocena)	76
5.4. Oceny osiągnięć i postępów uczniów ze SPE	77

ROZDZIAŁ VI

Zadania nauczyciela w kontekście realizacji założeń edukacji włączającej	79
6.1. Wskazania w zakresie organizacji współpracy ze środowiskiem domowym uczniów ze SPE, roli tej współpracy oraz zasad współpracy z personelem	86
6.2. Wskazania w zakresie zasad współpracy z nauczycielami chemii z personelem placówki	86
6.3. Wskazówki do pracy na lekcji z młodzieżą ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi dla nauczycieli chemii	87
6.4. Wskazówki do motywowania i sposobu monitorowania (diagnozowania) postępów ucznia ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi dla nauczycieli chemii	92
6.5. Przykłady dobrych praktyk rozwijających kompetencje społeczne uczniów ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi w szkole podstawowej	95
BIBLIOGRAFIA	96

WSTĘP

Prawdziwa wiedza to znajomość przyczyn

Arystoteles

Poradnik kierowany jest do nauczycieli chemii na II etapie edukacyjnym, czyli tych, którzy kształcą uczniów szkół podstawowych z klas VII i VIII. Został napisany zgodnie z myślą współczesnej dydaktyki chemii i stanowi uzupełnienie programów nauczania **Poznawać, rozumieć i doświadczać chemię** autorstwa Krzysztofa Błaszczaka oraz **Chemia wokół nas** Magdaleny Gumieł. Został przygotowany zgodnie z podstawą programową (Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 14 lutego 2017 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz podstawy programowej kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej, w tym dla uczniów z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu umiarkowanym lub znacznym, kształcenia ogólnego dla branżowej szkoły I stopnia, kształcenia ogólnego dla szkoły specjalnej przysposabiającej do pracy oraz kształcenia ogólnego dla szkoły policealnej, Dz. U. 2017, poz. 356 z późn. zm.). Poradnik ma pomagać w realizacji celów zawartych w obowiązującej podstawie programowej oraz w realizowaniu napisanych do niego programów nauczania. Chemia w szkole podstawowej na II etapie edukacji zgodnie z ramowym planem nauczania (Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 3 kwietnia 2019 r. w sprawie ramowych planów nauczania dla publicznych szkół, Dz. U. 2019, poz. 639 z późn. zm.) jest realizowana w klasach VII i VIII. Wszyscy uczniowie realizują jeden zakres, bez podziału na podstawowy czy rozszerzony, tak jak zdarza się na III etapie nauczania. Rozkład godzin przedstawia się następująco:

- klasa VII – 2 godziny;
- klasa VIII – 2 godziny.

Łącznie – 4 godziny w ciągu dwóch lat. Alternatywą do realizacji godzin jest inny układ w cyklu edukacyjnym, czyli 3 jednostki lekcyjne w tygodniu w klasie VII i 1 jednostka dydaktyczna w klasie VIII.

Niniejsza publikacja uzupełnia o wskazówki programy nauczania. Została napisana zgodnie z założeniem, jak istotne jest w edukacji chemii podkreślenie powiązań między chemią – jako nauką – a otaczającym człowieka środowiskiem przyrodniczym. Autorom zależy na rozbudzeniu w uczniach naturalnej ciekawości poznawczej otaczającym nas światem substancji i ich przemianami, a przez to zdobywanie wiedzy użytecznej w życiu codziennym.

Głównym założeniem przy opracowywaniu tej publikacji było wsparcie działania szkół i nauczycieli w rozwoju kreatywności oraz w zakresie rozwijania kompetencji kluczowych uczniów, a co za tym idzie sprawnego funkcjonowania w późniejszym czasie na rynku pracy. Wytworzone narzędzia edukacyjne uwzględniają zróżnicowane potrzeby edukacyjne uczniów kl. VII i VIII szkoły podstawowej, wspierają ich rozwój i kształtują kompetencje kluczowe. Autorzy inspirują wskazówkami, zwracają uwagę na indywidualne tempo i możliwości rozwoju danego ucznia.

Adresatem niniejszej publikacji jest nauczyciel chemii rozpoczynający pracę w szkole podstawowej, ale również dydaktyk z doświadczeniem, który poszukuje innowacyjnego podejścia do nauczania oraz ciekawych rozwiązań dydaktycznych związanych

z planowaniem, realizacją i ewaluacją lekcji chemii. Z powodzeniem można wykorzystać poradnik – jako literaturę uzupełniającą na zajęciach szeroko pojętej dydaktyki chemii czy przyrody dla studentów kierunkowych.

Zgodnie z zaleceniami umieszczonymi w Rozporządzeniu Ministra Edukacji Narodowej z dnia 14 lutego 2017 r. w sprawie podstawy programowej kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej, w tym dla uczniów z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu umiarkowanym lub znacznym, kształcenia ogólnego dla branżowej szkoły I stopnia, kształcenia ogólnego dla szkoły specjalnej przysposabiającej do pracy oraz kształcenia ogólnego dla szkoły policealnej (Dz. U. 2017, poz. 356 z późn. zm.) chemia jest przedmiotem eksperymentalnym i powinno się kłaść duży nacisk na umiejętności związane z projektowaniem oraz przeprowadzaniem doświadczeń chemicznych. W przedmiotach przyrodniczych interpretacja wyników doświadczenia i formułowanie wniosków na podstawie przeprowadzonych obserwacji i eksperymentów ma służyć wykorzystaniu zdobytej wiedzy do identyfikowania i rozwiązywania problemów, co za tym idzie przyczynia się do zdobycia wszystkich potrzebnych kompetencji kluczowych, które uczeń wykorzysta w dalszej edukacji.

W pierwszym rozdziale publikacji skupiono się na przedstawieniu celów i założeń podstawy programowej z chemii w szkole podstawowej z ich szerszym omówieniem, następnie poprzez zasady, metody i strategie nauczania omówiono kształtowanie kompetencji kluczowych. Kolejne działy zostały poświęcone treściom kształcenia oraz monitorowaniu i ocenianiu postępów, uwzględniając wspieranie różnorodności wszystkich uczniów. W całym poradniku Autorzy zwracają uwagę, że kluczowym elementem w rozwoju włączających form nauczania jest nauczyciel, o czym nie wolno współczesnej dydaktyce zapominać.

Przykładowe scenariusze znajdujące się na końcu publikacji stanowią cenne źródło wskazówek i inspiracji dotyczących realizacji wybranych części podstawy programowej. Plany lekcji przedstawiają przykłady zastosowania e-materiałów edukacyjnych dostępnych na Zintegrowanej Platformie Edukacyjnej. W komentarzu do scenariuszy Autorzy zamieścili informacje dotyczące środków dydaktycznych stosowanych w czasie zajęć, metod i technik oraz form pracy z dostosowaniami dla uczniów ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi (SPE).

Dla ułatwienia zgłębiania problematyki pedagogicznej poradnik został zaopatrzony w bibliografię z wykazem literatury uzupełniającej oraz spisem aktualnych aktów prawnych dotyczących zagadnień związanych z tematyką tej publikacji. Autorzy pragną zachęcić Czytelnika do obszerniejszego zainteresowania treściami dydaktycznymi, zwłaszcza dydaktyką przedmiotową.

Nauczycielu, nie bój się eksperymentowania i podejmowania innowacyjnych wyzwań, a Twoje zaangażowanie docenią uczniowie.

Powodzenia!

Autorzy

ROZDZIAŁ I

Planowanie pracy w procesie dydaktycznym i wychowawczym uwzględniające cele i założenia podstawy programowej chemii na drugim etapie kształcenia

Najważniejszym warunkiem efektywnego poprowadzenia lekcji jest staranne przygotowanie się nauczyciela do jej realizacji. Mając na uwadze, że niniejsza publikacja skierowana jest również do osób zaczynających swoją pracę w szkole, przed przystąpieniem do omówienia planowania procesu dydaktycznego wyjaśnimy kilka ważnych pojęć związanych z planowaniem pracy.

1.1. Ważne pojęcia w planowaniu pracy

Podstawa programowa – to obowiązkowy na danym etapie edukacyjnym układ treści nauczania i umiejętności, które muszą być zawarte w każdym zatwierdzonym przez dyrektora szkoły, a przygotowanym (wybrany) przez nauczyciela lub zespół nauczycielski, programie nauczania. Podstawę programową określa Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 14 lutego 2017 r. w sprawie podstawy programowej kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej [...].

Cele kształcenia (wymagania ogólne) – wskazują główne kierunki dążeń pedagogicznych z zakresu przedmiotu chemia:

- I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji.
- II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.
- III. Opanowanie czynności praktycznych.

Treści nauczania (wymagania szczegółowe) – to ogół nauczanych czynności teoretycznych i praktycznych określonych pod względem celów, materiału i wymagań programowych.

Program nauczania – to opis sposobu realizacji celów wychowania lub kształcenia oraz treści nauczania ustalonych w podstawie programowej kształcenia ogólnego dla danego etapu edukacyjnego. Programy nauczania do zajęć na dany etap edukacyjny przedstawia dyrektorowi szkoły nauczyciel lub zespół nauczycieli. Taki dokument musi zawierać wszystkie treści nauczania zawarte w podstawie programowej, ale może zawierać także treści rozszerzające – zależne od tematyki wiodącej programu nauczania. Dokument umożliwia ustalenie kryteriów ocen szkolnych i wymagań egzaminacyjnych. Każdy program nauczania powinien zawierać dostosowania do potrzeb i możliwości uczniów, dla których jest przeznaczony (Ustawa z dnia 7 września 1991 r. o systemie oświaty, Dz. U. 2020, poz. 1327 z późn. zm.).

Materiał nauczania – ogół wiadomości niezbędnych do wykonania nauczanych czynności. Jest przedstawiany w programach słownie, w podręcznikach – słownie i poglądowo, a w procesie kształcenia – słownie (np. pogadanka), poglądowo (np. pokaz) i praktycznie (np. w ćwiczeniach).

Taksonomia celów nauczania – to schemat hierarchicznej klasyfikacji celów nauczania dziedziny poznawczej (intelektualnej), wychowawczej (emocjonalnej) i psychomotorycznej (praktycznej), powszechnie znana w Polsce, jako taksonomia ABCD.

Według tego schematu stworzonego przez N. W. Skindera „A” oznacza zapamiętane wiadomości, „B” to rozumienie wiadomości, „C” to stosowanie wiadomości w sytuacjach typowych, „D” – stosowanie tych wiadomości w sytuacjach problemowych. Idąc tym tokiem uczeń znajdujący symbole pierwiastków i wzory chemiczne (A) zrozumie równania reakcji chemicznych (B), a dzięki temu będzie mógł zaplanować doświadczenie (C), co doprowadzi prawidłowo zweryfikuje postawione hipotezy (D) (Kotarbiński 1960).

Cele operacyjne – to konkretne czynności, które uczeń powinien umieć wykonać po jednej lekcji (kilku lekcjach) lub po zakończeniu całego działu (modułu). Cele powinny być tak sformułowane, aby wskazywały precyzyjnie, w jaki sposób uczniowie powinni wykazać, że dany cel osiągnęli. Dla przykładu czasowniki operacyjne z taksonomii celów nauczania chemii według Skindera to: nazwać, zdefiniować, wymienić, rozwiązać, zastosować, wykryć, zanalizować, wyliczyć, wyjaśnić, określić, ocenić (Kotarbiński 1960).

Rozkład materiału – podział zakresu materiału na jednostki lekcyjne, które należy zrealizować. Zawiera wykaz polecanych metod pracy i środków dydaktycznych.

Plan wynikowy – to dokument, który jest opracowaniem wymagań programowych, jest stworzony (wybrany) przez nauczyciela i zatwierdzony przez dyrektora szkoły. Zawiera wykaz efektów kształcenia. Plan wynikowy powinien być podstawą działań związanych z diagnozowaniem i ewaluacją osiągnięć ucznia. Z planu wynikowego dowiadujemy się nie tylko, jakie umiejętności uczniowie zdobyli, ale także, jak powinny być one ocenione. Powinien on uwzględniać treści z podziałem na podstawowe (konieczne i podstawowe) oraz ponadpodstawowe (rozszerzające, dopełniające i wykraczające).

1.2. Zalety oraz pożądane cechy planu w pracy dydaktycznej

Planowanie przez nauczyciela pracy dydaktycznej jest jednym z priorytetów współczesnej dydaktyki. Doświadczenie najlepszych szkół dowodzi, że dobre wyniki zapewnia takie planowanie pracy dydaktyczno-wychowawczej, aby konsekwentnie realizować w toku każdej lekcji określone jej zadania. Niewątpliwymi zaletami dokładnego planowania są:

- całościowe postrzeganie treści kształcenia na danym etapie edukacyjnym;
- uporządkowanie treści nauczania;
- efektywniejsze przygotowanie do lekcji;
- przemyślane podejmowanie decyzji dydaktycznych;
- sprawniejsze monitorowanie przebiegu i efektów procesu dydaktycznego.

Jedynymi wadami takiego planowania są jego prącochłonność oraz (dla niektórych mniej doświadczonych nauczycieli) może być problemem pozorne ograniczanie elastyczności i otwartości na pomysły oraz aktywności dodatkowe uczniów. Patrząc na mnogość zalet można wnioskować, że – bez względu na kompetencje nauczyciela i jego doświadczenie – tylko planowa praca jest w stanie dostarczyć nam oczekiwanych efektów. Nie jesteśmy w stanie bez planowania oczekiwać spodziewanego efektu własnej lub cudzej pracy. Zabraknie nam również sprawnej kontroli i oceny jej skuteczności.

Tadeusz Kotarbiński – logik, etyk, filozof i twórca reizmu twierdzi, że osoba planująca jakąkolwiek czynność „stawia sobie lub zakłada jakiś cel i obmyśla środki do tego celu. Te akty poprzedza powstanie jakiejś potrzeby, której ów cel miałby uczynić zadość,

zaś po zbudowaniu projektu planu następuje jego akceptacja, czyli przyjęcie projektu, który dzięki temu staje się planem, i wreszcie wykonywanie planu połączone z kontrolą wykonania” (tamże: 113). Przytoczony autor wyróżnia jedenaście cech dobrego planu. Według jego opinii dobry plan posiada następujące cechy:

- celowość – powinien on „wskazywać właściwe środki do celu, któremu służy”;
- perspektywiczność – większą wartość mają „plany długodystansowe”;
- strategiczność – szczegółowość planu ma nie krępować działań, pozwalać na pewną swobodę, czyli powinna być „należycie ograniczona”;
- racjonalność – „ugruntowanie poznawcze”, uwzględnianie wszystkich układów przyczynowo-skutkowych powstających pomiędzy poszczególnymi elementami planu;
- kompletność – niepozostawianie luk i niedopowiedzeń, obejmowanie wszystkich potrzebnych zagadnień, aby planowane zadanie mogło być jak najlepiej wykonane;
- wewnętrzna zgodność – konsekwencja, unikanie wewnętrznych konfliktów, korelacja elementów ze sobą, wzajemne uzupełnianie się poszczególnych części;
- wykonalność – zgodność z doświadczeniem;
- operatywność – funkcjonalność, łatwość i korzyść stosowania w konkretnym zaplanowanym działaniu;
- elastyczność – plan „giętki, plastyczny, zwrotny” jest możliwy do skorygowania przy nieprzewidzianych wydarzeniach;
- terminowość – wyznaczenie końca pracy;
- skuteczność – wysoka gwarancja wykonania dobrej pracy i pożądanego rezultatu (tamże: 120-125).

1.3. Dobre rady w planowaniu procesu dydaktyczno-wychowawczego

Poniżej zostały przedstawione dobre rady dla nauczyciela chemii II etapu edukacyjnego – odnoszące się do planowania procesu dydaktyczno-wychowawczego:

- skrupulatnie zapoznaj się z podstawą programową przedmiotu chemia dla szkół podstawowych – znajduje się ona na stronie internetowej Ośrodka Rozwoju Edukacji w zakładce „Kształcenie i wychowanie”;
- przeanalizuj podstawę programową z przedmiotów pokrewnych pod kątem interdyscyplinarności, np. biologia, fizyka czy matematyka oraz chemii z III etapu nauczania (etap następny);
- pamiętaj, że według ramowych planów nauczania w klasie VII i VIII szkoły podstawowej przeznaczono na chemię po 2 jednostki lekcyjne tygodniowo, co daje 4 jednostki lekcyjne w całym II etapie edukacyjnym;
- jeżeli masz taką możliwość, zapoznaj się z informacjami o grupie uczniów, z którymi będziesz pracować, ze szczególnym uwzględnieniem ich potrzeb i możliwości;
- wybierz program nauczania i dokonaj w nim ewentualnych modyfikacji, aby tworzył logiczną całość, to znaczy był możliwy do realizacji w szkole i uwzględniał warunki, w których będzie realizowany (polecane programy *Poznawać, rozumieć i doświadczać chemię* i *Chemia wokół nas*);
- pamiętaj, że realizację podstawy programowej przewidziano na 32 tygodnie, rok szkolny trwa zazwyczaj 35-37 tygodni, dodatkowe godziny możesz przeznaczyć na omówienie prac klasowych, powtórzenie zagadnień przysparzających uczniom trudności, a także na wykonanie projektów, np. na temat różnych źródeł pozyskiwania

energii i połączenie ich z wycieczką naukową do Narodowego Centrum Badań Jądrowych w Świerku lub farmy wiatrowej (nauczyciel ma do dyspozycji 64 jednostki lekcyjne w roku szkolnym, co przez dwa lata nauki chemii w klasie VII i VIII daje 128 lekcji, czyli od 12 do 20 dodatkowych godzin w całym cyklu na II etapie nauczania);

- obowiązkowa realizacja to co najmniej taka liczba godzin, która została określona w rozporządzeniu, więc monitoruj ilościowo realizację godzin co najmniej raz w półroczu (w przypadku chemii 64 jednostki lekcyjne w roku szkolnym, czyli minimum 128 lekcji łącznie w klasach VII i VIII);
- w sytuacji, gdy do klasy przyjdzie uczeń z innej klasy lub szkoły, sprawdź czy nie ma różnic programowych związanych z tą zmianą i określ warunki uzupełnienia tych różnic (odmienności wynikają z różnych programów nauczania);
- zapoznaj się z informacjami o rozpoznaniu u uczniów specjalnych potrzeb edukacyjnych, jeśli takie wystąpią, zapoznaj się z dokumentacją i przemyśl dostosowania.

1.4. Rodzaje planów

Przystępując do planowania pracy na dany rok szkolny, nauczyciel powinien sporządzić dla swojej wygody i efektywności pracy dwa plany:

- długoterminowy – podział całego materiału na poszczególne działy z podaniem liczby godzin przeznaczonych do realizacji treści zawartych w tych działach – do stworzenia planu długoterminowego można wykorzystać rozkłady materiału (często dostępne jako dodatkowe uzupełnienie programów nauczania);
- bieżący (szczegółowy) – zawierający rozplanowanie materiału na kolejne jednostki lekcyjne według schematu: temat lekcji, nowe pojęcia, umiejętności i możliwe do użycia środki dydaktyczne – do stworzenia planu bieżącego można wykorzystać rozkłady materiału (często dostępne jako dodatkowe uzupełnienie programów nauczania).

W programie nauczania *Poznawać, rozumieć i doświadczać chemię* autor podpowiada, jaką liczbę godzin przeznaczyć na dany dział czy temat – ułatwia to planowanie długoterminowe. Szczególnie w rozdziale piątym opisuje każdy dział programu nauczania, wymieniając: tematy lekcji, cele lekcji sformułowane w języku ucznia, treści nauczania (odnoszące się do podstawy programowej oraz wyraźnie zaznaczonych zagadnień rozszerzających), procedury osiągania celów kształcenia i wychowania, a także opis zakładanych osiągnięć ucznia (kryteria sukcesu). W rozdziale pierwszym autor zwraca również uwagę na zastosowanie różnych metod aktywizujących uczniów, które wpłyną na skuteczność realizacji działań edukacyjnych.

W programie nauczania *Chemia wokół nas* autorka w rozdziale drugim również przy każdym dziale i temacie podaje sugerowaną liczbę godzin. Podczas przygotowywania planów długoterminowych i bieżących pomocne mogą okazać się treści umieszczone w rozdziale trzecim, który opisuje warunki i sposób realizacji kształcenia. Zwrócono w nim uwagę nie tylko na salę lekcyjną, ale i również wycieczki edukacyjne czy zaproponowano nawiązanie współpracy, np. z ośrodkami mogącymi wypożyczyć niektóre przydatne w pracy nauczyciela przyrządy (np. ośrodki pracujące na co dzień z materiałami promieniotwórczymi mają dostępne liczniki scyntylacyjne, które mogą przydać się podczas zajęć).

W przypadku obu programów nauczania warto zapoznać się z propozycjami, wtrąceniami i komentarzami autorów. Ich doświadczenie pomoże w przewidzeniu sytuacji, które mogą powstać podczas lekcji, wycieczek edukacyjnych i realizacji projektów edukacyjnych. Nauczyciel układając własne plany zapozna się z koncepcją i rozwiązaniami autorów.

1.5. Przygotowanie nauczyciela chemii do lekcji

Przystępując do planowania każdej lekcji chemii, nauczyciel powinien przygotować się:

- merytorycznie;
- metodycznie;
- formalnie.

Przygotowanie merytoryczne to (wobec szybkiego rozwoju wiedzy i zmieniających się teorii najbardziej) wymagająca część dla nauczyciela zaczynającego pracę w szkole, ale także dla dydaktyka z wieloletnią praktyką zawodową. Nauczyciel powinien korzystać ze szkoleń zawodowych oraz zapoznawać się z nowymi rozwiązaniami metodycznymi. W czasie szkoleń e-learningowych, organizowanych przez ośrodki wsparcia nauczyciela ważna jest też wymiana myśli ze współtowarzyszami, tzn. innymi nauczycielami chemii. Inspiracją i pomocą mogą być też aktywne grupy na portalach społecznościowych.

Przygotowanie metodyczne, czyli opracowanie przed lekcją dokładnej struktury całego procesu uczenia się, to ustalenie celów lekcji, które należy zrealizować. Trzeba ustalić powiązania nowego materiału z materiałem już wcześniej poznanym. Wybrać skuteczne w przekazaniu wiedzy środki dydaktyczne dostosowane do specyficznych wymagań edukacyjnych uczniów. Należy opracować strategię kontroli zapamiętanych przez uczniów informacji i stworzyć (przygotować) kilka wariantów pracy domowej (dla uczniów zdolnych, przeciętnych i ze SPE), aby nie tylko służyły one powtórzeniu wiadomości, ale wykazywały cechy atrakcyjności i pobudzały uczniów do samodzielnej pracy.

Przygotowanie formalne, często nazywane organizacyjnym, polega na napisaniu konspektu i/lub scenariusza lekcji. Doświadczony dydaktyk w nauczaniu będzie posiłkował się konspektem, który zawiera krótki zarys lekcji, szkic wykładu, czyli najważniejsze punkty, o których nie może zapomnieć, realizując treści podstawy programowej. Nauczycielowi młodszemu stażem poleca się – zwłaszcza w pierwszym roku pracy – przygotowanie scenariusza lekcji, który zawiera już dokładne wskazówki dotyczące realizacji założonej tematyki oraz plan określający sposób przeprowadzenia zajęć. Dzięki takiej pomocy można uniknąć pomyłek związanych ze stresem prowadzenia pierwszej lekcji, można też na przyszłość nanieść na dokument swoje przemyślenia dotyczące toku lekcji.

Dodatkowym obowiązkiem nauczyciela chemii jest przeprowadzanie eksperymentów podczas lekcji, czyli przygotowanie zaplecza technicznego. To też ważny i nieodłączny element pracy każdego chemika w szkole. Istotne jest, aby przed lekcją odpowiednio wcześniej sprawdzić poprawności przygotowanych odczynników oraz używanego sprzętu. Wobec krótkich zazwyczaj przerw istnieje konieczność wcześniejszego przygotowania zestawów laboratoryjnych potrzebnych w ciągu wszystkich lekcji w danym dniu. Początkujący nauczyciel powinien także zwrócić uwagę na wyposażenie pracowni – czy ma wszystkie odczynniki odpowiednio opisane, zgodnie z zaleceniami Sanepidu

i czy każdy z nich posiada kartę charakterystyk. Do tego ostatniego elementu każda osoba korzystająca z zasobów pracowni powinna mieć swobodny dostęp (karty mogą być wydrukowane i leżeć w ogólnie dostępnym miejscu lub, jeśli pracownia ma do dyspozycji komputer z przeznaczeniem do pracy uczniów, mogą one znajdować się na nośniku elektronicznym, np. na pendrive). Należy także upewnić się, czy w pracowni chemicznej znajduje się regulamin bezpieczeństwa i higieny pracy (BHP) adekwatny do obecnych realiów, a także przygotować sobie pomysły na doświadczenia i projekty uczniowskie, żeby pogodzić zawartość szafek w pracowni z tym, co proponują programy nauczania. W obecnej rzeczywistości trzeba także zakładać wprowadzenie nauczania zdalnego, co wymaga od nauczyciela uwzględnienie takiej formy pracy w planie pracy (np. zbiór doświadczeń możliwych do wykonania przez ucznia samodzielnie w domu, gry dydaktyczne lub odpowiednie multimedia – filmy, quizy, inspirujące strony internetowe). Ostatnią częścią przygotowania formalnego jest ewentualne wykonanie prostych pomocy naukowych czy przygotowanie potrzebnych modeli dydaktycznych lub chociażby gier edukacyjnych.

1.6. Planowanie nauczania zdalnego

Szkoła, która przeniosła się do sieci jest zupełnie inną szkołą niż ta, którą znaliśmy dotychczas. Kontakty osobiste i bliskie relacje zastąpiła komunikacja za pomocą komunikatorów i platform, a codzienna praca dydaktyczna nauczyciela jeszcze bardziej zaczęła się łączyć z pracą psychologiczno–pedagogiczną. Planowanie w przypadku nauczania zdalnego jest znacznie trudniejsze, zwłaszcza że przed pandemią nauczanie zdalne znali tylko nieliczni. Przed przejściem z nauczania stacjonarnego na nauczanie zdalne należy zapoznać się z aktualnymi informacjami na stronach Ministerstwa Edukacji i Nauki, które dotyczą dostępnych i aktualizowanych na bieżąco przydatnych e-materiałów. Pomocne materiały cyfrowe do przygotowania lekcji chemii dla II etapu edukacyjnego znajdziemy na stronach/platformach:

- Zintegrowana Platforma Edukacyjna;
- Biblioteka Cyfrowa Ośrodka Rozwoju Edukacji;
- darmowe publikacje na stronach wydawnictw podręczników (wydawnictwa udostępniają multimedialne podręczniki tzw. multibooki);
- edukacyjne programy telewizyjne;
- różnego rodzaju narzędzia i platformy do tworzenia prezentacji, prac domowych, testów, tablice i inne zwiększające atrakcyjność nauczania;
- grupy nauczycielskie na portalach społecznościowych do wymiany myśli i materiałów;
- blogi i vortale z przydatnymi dla chemika informacjami.

Pamiętajmy, że korzystając z materiałów przygotowanych przez nieznaną nam osobę zawsze należy te materiały dokładnie przesłuchać, obejrzeć lub przeczytać – unikniemy w ten sposób niepotrzebnych nieporozumień. Nawet kanał na YouTube z bardzo dużą oglądalnością może w swojej strukturze zawierać błędy. W takim przypadku należy odstąpić od udostępniania takich materiałów uczniom lub udostępnić je, ale ze szczegółowym komentarzem nauczyciela. Należy pamiętać, że krytyczne myślenie to jedna z umiejętności rozwijana przez kompetencje kluczowe i dzięki wykorzystaniu gotowych materiałów elektronicznych można w łatwy sposób ją osiągnąć.

Po zapoznaniu się z dostępnymi pomocami przemyśl sposób ich wykorzystania. Warto również zapoznać się z dodatkowymi materiałami wstawianymi na strony internetowe wydawnictw edukacyjnych (dopuszczonych oficjalnie do nauczania), takie materiały dostępne są zazwyczaj po zalogowaniu. Prześledź informacje udostępniane przez organizacje zrzeszające nauczycieli, gdzie publikowane są rekomendacje dotyczące materiałów edukacyjnych.

Trudno przygotować jedną listę zadań dla nauczyciela, która idealnie pozwoli zaplanować nauczanie zdalne. Poniżej prezentujemy listę, która ułatwi ten proces. Spis przyda się szczególnie nauczycielom, którzy nie posiadają doświadczenia w tym zakresie i potrzebują przeprowadzania po tej tematyce krok po kroku (Zespół Edukacyjny Skriware).

1. Sprawdź szkolne ustalenia dotyczące sposobów pracy zdalnej, a także możliwości, które zapewnia szkoła (np. jakim oprogramowaniem dysponuje szkoła i jakiej platformy używa do zdalnego komunikowania się z uczniami).
2. Zorientuj się czy szkoła dysponuje tabletem graficznym (ułatwia on pisanie równań, rozwiązywanie zadań i ćwiczeń, rysowanie schematów).
3. Dziennik elektroniczny to nie wszystko. Wybierz dodatkowe narzędzie do prowadzenia telekonferencji np. popularny Zoom, choć działa dobrze i jest prosty w obsłudze, budzi obawy związane z bezpieczeństwem, MSTeams, Google Classroom czy Jitsi Meet – idealny dla dużych grup.
4. Przetestuj działanie oprogramowania do telekonferencji. Zwróć uwagę na dzielenie ekranu, wyciszanie uczestników oraz wgrywanie przygotowanych materiałów.
5. Zapoznaj się z e-materiałami, wybierz i przygotuj plan ich użycia.
6. Zastanów się nad platformami i narzędziami, które uatrakcyjniają proces uczenia się.
7. Podczas prowadzenia zajęć dobrym pomysłem jest nagrywanie transmisji na przyszły użytek. Większość programów do prowadzenia lekcji/spotkań posiada taką funkcję. Nagrany film można wstawić w formie filmu niepublicznego, np. na platformie YouTube.
8. W celu zmierzenia aktywności dzieci można przygotować arkusz Excela z imionami i nazwiskami uczestników, odnotowywać w nim obecność/aktywność, można skorzystać z dziennika elektronicznego lub ułożyć test/quiz na jednym z portali.
9. Warto dać uczniom zadania do wykonania. Jeśli warunki techniczne pozwalają, można przesłać tradycyjne karty pracy lub przygotować prezentację (np. Prezi). Platformy Edmodo czy ClassDojo ułatwiają zadawanie prac domowych i przekazywanie materiałów w atrakcyjniejszej formie niż wysłanie ich zwykłym e-mailem.
10. Do przechowywania plików można wykorzystać Dysk Google, do którego ma dostęp każdy z użytkownik posiadający konto Gmail. Z poziomu każdego pliku i folderu można użyć funkcji udostępniania, by wygenerować link umożliwiający jego posiadaczom wyświetlenie materiału bez jego edycji.

1.7. Planowanie w pracy z uczniami ze SPE

W planowaniu procesu dydaktyczno-wychowawczego na lekcjach chemii należy uwzględnić uczniów ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi (Ministerstwo Edukacji Narodowej – MEN 2010). Pod tym pojęciem trzeba rozumieć m.in. uczniów, którzy posiadają orzeczenie o potrzebie kształcenia specjalnego oraz dzieci mające trudności w realizacji standardów wymagań programowych, a także uczniów, którzy wykazują się szczególnymi zdolnościami w procesie edukacyjnym. Wynikają one ze specyfiki ich funkcjonowania poznawczo-percepcyjnego (niższe niż przeciętne możliwości intelektualne, a także dysleksja, dysgrafia, dysortografia, dyskalkulia), zdrowotnego (dzieci przewlekłe chore) oraz ograniczeń środowiskowych (dzieci emigrantów, dzieci z rodzin niewydolnych wychowawczo).

Takie rozumienie specjalnych potrzeb edukacyjnych ma na celu wdrożenie i urzeczywistnienie idei wyrównywania szans edukacyjnych wszystkich uczniów. Należy zwrócić uwagę na tworzenie takich warunków, w których – uznając indywidualne potrzeby i możliwości dzieci i młodzieży – zapewnia się ich wspólne kształcenie. Cenne są tu wszystkie formy indywidualizacji. Nauczyciel powinien bazować na rozpoznawaniu i wykorzystaniu potencjału dziecka i pozwolić mu na osiąganie sukcesu w miarę jego możliwości. Ważne jest także uważne dobieranie zadań, aby nie przerastały one możliwości ucznia, ale i nie były poniżej jego zdolności. W kwestii planowania pracy z uczniami o zróżnicowanych potrzebach edukacyjnych ważną rolę odgrywa dyrektor szkoły. Realizuje on zasadę wspierania ucznia i powinien:

- skontaktować się z rodzicami – uzyskać od nich informacje o specyfice funkcjonowania ucznia;
- poinformować nauczycieli na temat specyfiki funkcjonowania ucznia;
- organizować szkolenia nauczycieli i pracowników obsługi dotyczące postępowania i pracy z takim uczniem;
- opracować i brać udział we wdrażaniu procedur postępowania w przypadkach nagłych (np. zaostrzenia choroby);
- nadzorować przebieg wdrażania dostosowań (co do metod i form pracy);
- objąć ucznia wszelkimi formami wsparcia i pomocy psychologiczno-pedagogicznej.

Poniżej wymieniono kilka (pobudzających do myślenia) wskazówek w planowaniu pracy z uczniem o specjalnych potrzebach edukacyjnych:

- kierowanie się zasadami dydaktyki podczas planowania, m.in.: stopniowania trudności, pogłębłości, udziału uczniów w procesie nauczania, systematyczności czy wiązania teorii z praktyką;
- odpowiednie przygotowanie warunków zewnętrznych, np. tworzenie prawidłowych warunków akustycznych i usadowienia ucznia w klasie (uczeń z wadą słuchu czy widzenia powinien siedzieć w pierwszej ławce, a ucznia z ADHD (od ang. *attention deficit hyperactivity disorder*) nie powinno sadzać się przy oknie, żeby nic go nie rozpraszało);
- uważne i odpowiednie planowanie i wykonywanie eksperymentów, np. uczeń z zespołem Aspergera czy z autyzmem nie powinien być narażony na zbyt dużą liczbę bodźców dźwiękowych – nie powinniśmy wykonywać przy nim eksperymentów efektywnych dźwiękowo np. spalania wodoru (ewentualnie w „małej skali” z delikatniejszym wybuchem gazu);

- planowanie i organizowanie przestrzeni w klasie, np. uczeń poruszający się na wózku inwalidzkim będzie potrzebował więcej miejsca i w sytuacji nagłej więcej czasu na ewakuację;
- zmienianie form aktywności uczniów (odpowiedni dobór metod podających i aktywizujących) – np. stosowanie metod poglądowych i nauczania wielozmysłowego;
- zaplanowanie dostosowania sposobu komunikowania się z uczniem (np. spokojne mówienie, odpowiednie natężenie głosu lub formułowanie pytań o bardzo prostej strukturze, udzielanie dodatkowych wyjaśnień, naprowadzanie toku myślenia pytaniami dodatkowymi czy chociażby powtarzanie pytań i instrukcji);
- zaplanowanie wydłużenia czasu pracy przy pisaniu równań reakcji chemicznych dla dyslektyków, należy wtedy pomyśleć o innym dodatkowym zadaniu dla uczniów bez specjalnych potrzeb;
- zaplanowanie zastosowania odpowiednich, dodatkowych środków dydaktycznych (np. film powinien być opatrzony tekstem pisanym, jeśli w klasie jest dziecko niesłyszące);
- zaplanowanie stosowania zróżnicowanych kart pracy do samodzielnego rozwiązywania, czyli materiały rozdawane uczniom powinny zawierać zadania o różnym stopniu trudności;
- dbanie o właściwą motywację uczniów: docenianie wysiłku, nawet jeśli ostatecznie nie doprowadzili oni do rozwiązania problemu, zachęcanie do podejmowania prób, niewytykanie błędów;
- kładzenie nacisku na bezpieczne eksperymentowanie i poprawne dokonywanie obserwacji (np. warto się zastanowić, czy części odczynników nie zastąpić typowo domowymi odpowiednikami, jak proponuje plan nauczania *Poznawać, rozumieć i doświadczać chemię*).

1.8. Istotne informacje przydatne w planowaniu lekcji chemii

Obowiązkowym krokiem zaczynającym proces planowania pracy dydaktycznej i wychowawczej jest skrupulatne zapoznanie się z zapisami podstawy programowej kształcenia ogólnego, określonej Rozporządzeniem Ministra Edukacji Narodowej z w sprawie podstawy programowej [...]. Zgodnie ze wcześniejszymi wskazówkami do planowania poleca się, żeby nauczyciel chemii w szkole podstawowej (jako że chemia w klasie VII się dopiero zaczyna) zapoznał się z podstawą programową przedmiotu pokrewnego, czyli przyrody oraz podstawą programową chemii późniejszego – III etapu nauczania. Wszystkie dokumenty zawarte są w tym samym rozporządzeniu. Wiedza ta niezbędna jest do holistycznego podejścia do procesu uczenia się, uświadamia nauczycielowi, na jakim etapie poznawania świata jest uczeń, który rozpoczyna przygodę z chemią, ale także pokazuje, do jakiej porcji wiedzy przygotowuje swoich podopiecznych.

Nauczyciel chemii, analizując podstawę programową, powinien zwrócić uwagę na cele kształcenia, czyli wymagania ogólne, które jak już wcześniej wspomniano to główne kierunki dążeń pedagogicznych. Pierwszy punkt wymagań ogólnych dotyczy informacji. Zwraca się uwagę na ich pozyskanie z wiarygodnych źródeł i ocenianie ich wiarygodności oraz pewność uzyskanych danych, czyli po części wskazuje się na ważne w dzisiejszym świecie i nauczaniu – krytyczne myślenie. Uczeń sprawnie powinien

też konstruować na podstawie przedstawionych danych tabele, wykresy i schematy, czyli kluczowe jest czytanie ze zrozumieniem oraz dokładna analiza tekstu. W punkcie drugim kładzie się nacisk na zastosowanie wiedzy w rozwiązywaniu problemów, dlatego uczeń powinien zapoznać się z przebiegiem podstawowych procesów w przyrodzie, uwzględniając przy tym dbałość o środowisko naturalne. Ostatni i najważniejszy dla chemika punkt wymagań ogólnych podstawy programowej z chemii dotyczy opanowania czynności praktycznych i bezpiecznej pracy w laboratorium. Przy opisywaniu doświadczeń chemicznych należy zwrócić szczególną uwagę na rozróżnienie obserwacji oraz wniosków. W obserwacjach uczeń zapisuje wszystko to, co zarejestrują jego zmysły, czyli to co widzi, słyszy i czuje – bez użycia wiadomości chemicznych, np. na ściankach naczynia pojawiły się krople bezbarwnej cieczy lub z wnętrza próbówki wydziela się nieprzyjemny i drażniący zapach. Wnioski natomiast łączą obserwacje z wiedzą ucznia, np. w trakcie doświadczenia na ściankach naczynia pojawiła się woda lub z naczynia wydziela się chlor. Warto zaznaczyć, że dokonanie błędnych obserwacji doprowadzi do wysnucia błędnych wniosków, a tym samym do błędnej odpowiedzi na cel doświadczenia.

Podstawa programowa, jako główny i najważniejszy dokument przedstawiający treści kształcenia, daje możliwość tworzenia programów nauczania. Nauczyciele chemii mają do wyboru różne programy nauczania:

- wybór gotowego programu nauczania;
- modyfikacja wybranego programu do realiów szkoły i nauczanych uczniów;
- własny autorski program.

Programy nauczania zawierają treści rozszerzające podstawę programową, często o tytułową tematykę programu. Identyfikacja jest z proponowanymi programami – *Poznawać, rozumieć i doświadczać chemię* i *Chemia wokół nas*, które rozszerzają wiadomości z zakresu poznawania świata przez eksperyment. Założeniem tych programów nauczania jest podkreślenie powiązań chemii z otaczającym człowieka środowiskiem i pokazanie chemii jako nauki użytecznej w życiu codziennym. Zawierają one wiele propozycji doświadczeń do wyboru przez nauczyciela, do przeprowadzenia przez uczniów lub w formie pokazu, zalecanych w podstawie programowej, jak również dodatkowe eksperymenty, które rozwijają umiejętności uczniów zainteresowanych chemią. Zaproponowane programy pozwalają kształcić umiejętności związane z projektowaniem i przeprowadzaniem doświadczeń chemicznych, formułowaniem pytań badawczych i hipotez, interpretacją wyników doświadczenia oraz formułowaniem wniosków na podstawie przeprowadzonych obserwacji. Nauczyciel, wybierając dany program nauczania, powinien kierować się zasadą dostosowania go do warunków swojej pracy, tzn. należy pamiętać o potrzebach edukacyjnych uczniów.

W tym miejscu warto zwrócić uwagę na fakt, iż nadrzędnym dokumentem jest podstawa programowa i to jej treści kształcenia nauczyciel powinien zrealizować w pierwszej kolejności. Treści rozszerzające w programie nauczania są jedynie nieobowiązkowym dodatkiem i idealną alternatywą w chwili zrealizowania treści nauczania zawartych w podstawie programowej. Wiele dostępnych obecnie na rynku podręczników wykracza znacznie poza podstawę programową. Warto zwrócić na to uwagę szczególnie młodym nauczycielom. Nie wszystkie treści znajdujące się w podręczniku jesteśmy zobowiązani obligatoryjnie omawiać. Skupmy się przede

wszystkim na zagadnieniach realizujących podstawę programową z chemii, a do tego, co wykracza poza jej treść możemy wrócić na godzinach, które pozostaną do naszej dyspozycji (można np. zrobić projekt o polskich chemikach, którzy mieli wpływ na światową naukę lub o poznawaniu pierwiastków chemicznych na przestrzeni dziejów).

1.9. Planowanie a interdyscyplinarność przedmiotu

Chemia jest przedmiotem interdyscyplinarnym, otwartym na zagadnienia związane np. z fizyką (temat gęstość czy budowa atomu), z geografią (treści odnoszące się do zanieczyszczeń powietrza), z przyrodą (podstawowe prawa rządzące światem), z biologią (chemizm życia roślinnego i zwierzęcego), z matematyką (obliczanie stężeń procentowych). Dla przykładu: treści związane z gęstością substancji, zazwyczaj w programach nauczania chemii realizowane w klasie VII, są identycznymi treściami kształcenia, jak w podstawie programowej z przedmiotu fizyka dla II etapu edukacyjnego, ale często realizowane w odmiennym czasie. Byłoby idealnie, gdyby nauczyciele chemii i fizyki dołożyli starań, by temat ten poprowadzić interdyscyplinarnie, co też jest przykładem planowania procesu dydaktycznego, ale wykraczającego poza ramy uczonego przedmiotu.

1.10. Planowanie rozwijania kompetencji kluczowych

Kompetencje kluczowe wprowadzono, żeby nie skupiać się tylko na treściach merytorycznych podstawy programowej z pominięciem ogólnych celów kształcenia, których rozwijanie pośrednio przygotowuje ucznia do funkcjonowania w dorosłym życiu. Kompetencje kluczowe są połączeniem wiedzy, umiejętności i postaw uważanych za niezbędne dla samorealizacji i rozwoju osobistego, dla aktywnego obywatelstwa, dla integracji społecznej i możliwości znalezienia zatrudnienia. Na podstawie scenariusza lekcji pt. *Jakie właściwości fizyczne i chemiczne oraz zastosowania mają alkan-y?* uczeń bada właściwości fizyczne i chemiczne węglowodorów nasyconych. Dzięki wykorzystaniu szeregu narzędzi pracy uczniowie mogą rozwinąć między innymi kompetencje kluczowe:

- w zakresie rozumienia i tworzenia informacji (m.in. podczas pisania równań chemicznych spalania wybranych alkanów oraz prezentacji wniosków po wykonaniu doświadczenia chemicznego);
- matematyczne oraz kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii (podczas wykonywania doświadczenia „Badanie właściwości alkanów”);
- osobiste, społeczne i w zakresie umiejętności uczenia się (praca w zespołach laboratoryjnych);
- cyfrowe (praca z tablicą interaktywną i zasobami multimedialnymi).

W dzisiejszych czasach wspomina się często o tzw. kompetencjach miękkich, czyli radzeniu sobie ze stresem, poprawnej organizacji pracy, właściwym zarządzeniu swoim czasem czy wysokiej kulturze osobistej. Warto w procesie planowania lekcji chemii zwrócić uwagę na rozwijanie kompetencji kluczowych oraz kompetencji miękkich. Najłatwiej je pogłębiać, używając różnorodnych środków dydaktycznych i metod pracy z uczniami, np. multimedialna prezentacja na forum wyników doświadczenia to porozumiewanie się w języku ojczystym (zdolność wyrażania i interpretowania pojęć, myśli, uczuć, faktów i opinii w mowie i piśmie), rozwijanie kompetencji naukowych (wykorzystywanie istniejącego zasobu wiedzy i metodologii do wyjaśniania świata przyrody, w celu formułowania pytań i wyciągania wniosków opartych na dowodach)

oraz kompetencji informatycznych (umiejętne i krytyczne wykorzystywanie technologii) (*Kompetencje Kluczowe – definicje i opisy*).

1.11. Planowanie nietypowych form aktywności

Planując pracę dydaktyczną na cały rok szkolny pamiętajmy, że zajęcia lekcyjne mogą odbywać się przecież również poza szkołą. Realizowanie podstawy programowej może odbyć się na wycieczce dydaktycznej (naukowej) dotyczącej wybranego zagadnienia. Liczne centra nauki oraz miejsca, gdzie można z odpowiednim zapleczem merytorycznym poeksperymentować są idealną bazą do uzupełnienia podstawy programowej o atrakcyjniejsze eksperymenty, których np. nie jesteśmy w stanie zrealizować w szkole. W oferowanych programach w cyklu dwóch lat szkoły podstawowej, zaplanowano kilka jednostek lekcyjnych na wycieczki dydaktyczne. Zajęcia w terenie mogą być zaplanowane na realizację treści związanych z ochroną środowiska, np. do stacji uzdatniania wody pitnej, do oczyszczalni ścieków, do stacji badania czystości powietrza. Mogą to być również wyjścia terenowe – z wykorzystaniem zasobów lokalnych – do pobliskich zakładów przemysłowych, np. do elektrociepłowni, kopalni soli, zakładów produkcji wyrobów cukierniczych czy kopalni odkrywkowej węgla brunatnego. Podczas realizacji wycieczek edukacyjnych nauczyciel może również realizować tematykę z doradztwa zawodowego.

ROZDZIAŁ II

Nauczanie chemii na drugim etapie edukacyjnym

2.1. Zasady nauczania w chemii

Nauczyciel chemii powinien pamiętać o kilku ważnych zasadach, którymi są zasady dydaktyczne w kształceniu chemicznym. Szczegółowo rozpisuje i omawia je dr Józef Soczewka (jedna z czołowych postaci dydaktyki chemii w Polsce) w publikacji *Dydaktyka chemii* (Burewicz i Gulińska 1993). Pierwsza grupa zasad dydaktycznych to zasady uniwersalne – stanowiące nieodzowny składnik zawodu nauczycieli wszystkich przedmiotów szkolnych. W skład wchodzi zasady:

- aktywnego udziału uczniów;
- przystępności;
- systematyczności i stopniowania trudności;
- pogłębienia.

Zasada aktywnego udziału uczniów w procesie kształcenia to nic innego jak szereg zabiegów zapewniający uczniom czynną rolę w realizacji zadań dydaktycznych. Przedmiot chemia stwarza ogromne podstawy do rozbudzania i kreowania wszelkich form aktywności. Pobudzenie aktywności może występować w czasie procesu obserwacji zwłaszcza w działach substancje i ich właściwości programów nauczania, gdzie opisujemy oraz w działach, w których poznajemy nowe związki węgla i wodoru, czyli związki chemii organicznej. Praktyka wykazuje, że dla uczniów najbardziej atrakcyjne jest to, co potrafi spożytkować, dlatego eksperymenty z użyciem substancji dnia codziennego będą w tym przypadku odgrywały szczególną rolę (w programie nauczania np. tworzenie mieszaniny oziębiającej, badanie wpływu różnych czynników na szybkość rozpuszczania ciał stałych w wodzie czy badanie zmiany barwy wskaźników naturalnych).

Aktywność intelektualną, której objawem jest myślenie, nauczyciel może rozbudzać przez zadania problemowe, stawiając przed uczniami konkretne pytanie (Dlaczego woda się nie pali? Jakim gazem wypełnione są płuca?). Duże znaczenie w pobudzaniu aktywności intelektualnej ma czytanie literatury popularnonaukowej, która w dziedzinie chemii jest dość bogata. Trzeba jednak zdawać sobie sprawę, że w ten sposób aktywujemy wyłącznie uczniów zdolniejszych, bardziej śmiałych. Natomiast uczeń o ograniczonych uzdolnieniach pozostaje bierny, dlatego należy obdarzyć go szczególną przychylnością i serdecznością. Emocjonalny składnik kształcenia budujemy na przeżyciach, takich jak podniecenie, wzburzenie czy przejęcie jakimś zdarzeniem. Wdzięcznym obszarem w przeżywaniu uczuć jest rozważanie i dyskusje na temat zagrożeń środowiska naturalnego, czyli w programie nauczania dział IV. *Tlen, wodór i ich związki chemiczne. Powietrze*, w którym omawiamy zanieczyszczenia powietrza.

Konstruktywne przeżycia są czynnikiem motywacyjnym, który wywołuje chęć zaspokojenia swoich pragnień. Nagrody takie jak pozytywna ocena, pochwała mogą również wzmacniać motywację, ale nie decydują o niej. Nauczyciel chemii ma wiele okazji do wzmacniania motywacji uczniów. Czynnikiem najsilniej motywującym są profesjonalne cechy nauczyciela-mistrza, czyli umiejętności personalne nauczyciela, w tym szczególnie ważne zainteresowanie wykonywanym zawodem (pasją). Motywacja do działania tkwi także w ocenianiu. Ocena motywująca to taka, która jest zgodna z wewnętrznym przeświadczeniem ucznia o rzetelności i sprawiedliwości. Świetnie

się tu sprawdza system punktowy. Natomiast zabójstwem dla motywacji jest nuda. Odpowiedzialność nauczyciela w tym zakresie jest ogromna, należy przede wszystkim nie zniechęcać. Dobry nauczyciel podsyca ciekawość, wywołuje zdziwienie i pobudza umysły do myślenia. Chemia jest w tym zakresie bardzo prostym przedmiotem do przedstawienia, jest przecież nauką eksperymentalną.

Zasada przystępności to w najprostszym rozumowaniu dostosowanie treści kształcenia do rozwoju psychofizycznego uczniów, czyli dostosowanie materiału i czynności do ich wieku. Skoro przedmiot chemia realizujemy od VII klasy szkoły podstawowej, a udowodniono, że w okresie od 12 do 15 roku życia zamieszczanie zbyt dużej liczby pojęć abstrakcyjnych (np. budowa atomu) jest dla ucznia w tym wieku trudnością w przejściu od konkretnego myślenia dziecka do formalnego myślenia dorosłego człowieka (Inhelder). Reguła przystępności przestrzega przed wprowadzaniem zbyt wcześnie, zbyt wielu abstrakcyjnych pojęć (pewnie dlatego o orbitalach mówi się na kolejnym etapie edukacji).

Zasada systematyczności, logicznej kolejności i stopniowania trudności w chemii jest dość jasna. Dlatego, aby nauczyć ucznia nazywania i pisania wzorów soli należy wcześniej nauczyć go tego samego z kwasów i wodorotlenków. W programach nauczania zaczynamy od poznawania i opisu substancji, poznajmy pierwiastki, proste związki dwupierwiastkowe, kwasy i wodorotlenki, sole, aż w końcu w klasie VIII kończymy na związkach chemii organicznej o znacznych ilościach atomów w składzie tych związków. Przy tej zasadzie należy się skupić na respektowaniu indywidualnych potrzeb uczniów i różnic w ich uzdolnieniach. Dopuszczenie do powstania zbyt dużych luk w strukturze nauczanych treści, w świadomości ucznia z powodu niedostosowanego tempa pracy, jest wykroczeniem względem omawianej zasady.

Zasada pogładowości zakłada, że poznanie rzeczywistości odbywa się na podstawie obserwacji, wyciągania wniosków i działań praktycznych. Chodzi o jak najbardziej czynny kontakt ucznia z poznaną rzeczywistością, dlatego należy jak najczęściej odwoływać się do znanych uczniom praw, przedmiotów, faktów czy prawidłowości. Zasada pogładowości spełnia się w najszerszym założeniu programów nauczania, czyli podkreśleniu powiązań między chemią – jako nauką – a otaczającym człowieka środowiskiem przyrodniczym oraz rozbudzeniu w uczniach naturalnej ciekawości poznawczej otaczającym światem substancji i ich przemianami, a przez to zdobywanie wiedzy użytecznej w życiu codziennym.

Druga grupa zasad dydaktycznych o szczególnej użyteczności dla nauczycieli przedmiotów przyrodniczych to:

- korelacji;
- upodobnienia kształcenia do procesu badawczego;
- racjonalnego gospodarowania aparaturą, odczynnikami i energią;
- pracy zespołowej i odpowiedzialności indywidualnej.

2.2. Interdyscyplinarność przedmiotu chemia

Podstawowym celem zabiegów korelacji jest dokonanie integracji wiedzy w określonej dziedzinie. Najwięcej takich zabiegów nauczyciel chemii może wykonać w stosunku do fizyki (sfera pojęciowa). Używamy takich pojęć jak: energia, szybkość, równowaga, dyfuzja, atom, cząsteczka, jony. Można też wspólnie kształtować umiejętności, np.

oznaczania masy, gęstości, przeliczanie jednostek. Inny wymiar przejawia korelacja chemii z matematyką, a jeszcze inny z biologią (najtrudniejszy). Przykładem są chociażby wzory i struktury tłuszczu, białek czy cukrów umieszczone w programie nauczania jako dział X. *Substancje chemiczne o znaczeniu biologicznym. I w tym miejscu pojawia się interdyscyplinarność przedmiotu i idealnie byłoby, gdyby można było pewne pojęcia wprowadzać w korelacji z nauczycielami innych przedmiotów. Uzmysłowi to uczniom, że przyroda nie jest zero-jedynkowa, to nie tylko chemia czy biologia, obydwie te nauki bez siebie nie są w stanie istnieć.*

Rosnące znaczenie nauk przyrodniczych wymusza zwiększenie nakładu na zasadę upodobnienia kształcenia do procesu badawczego. Uczniowie w miarę samodzielnie powinni rozwiązywać zadania problemowe (np. laboratoryjne), kierując się ogólnymi wskazówkami postępowania badawczego lub powinni mieć okazję do stawiania hipotez, projektowania eksperymentów i definiowania samodzielnie pojęć. Świetną pomocą pracy w tym wypadku jest metoda IBSE (ang. *Inquiry Based Science Education*), czyli nauczanie przez dociekanie, szerzej opisana w metodach pracy.

W myśl zasady racjonalnego gospodarowania aparaturą, odczynnikami i energią odzywa się oszczędne korzystanie z wody i rozsądne podejście do ochrony środowiska naturalnego.

Zasada pracy zespołowej i odpowiedzialności indywidualnej powstała jako przejaw dążenia do optymalnego zagospodarowania dociekań uczniów w procesie dydaktycznym. W kształceniu chemicznym respektowanie tej reguły przynosi korzyści przy weryfikacji różnego rodzaju hipotez. Praca zespołowa w tym przypadku polega na podzieleniu zadań w zespole badawczym, rozwiązaniu problemu, a następnie podzieleniu się wynikami. Idealnym zagadnieniem do tego typu działania jest wprowadzenie prawa stałości składu lub prawa zachowania masy.

Trzecia grupa zasad dydaktycznych wiąże się ściśle z nauczaniem chemii:

- strukturyzacja materiału empirycznego i tworzenie uniwersalnych syntez;
- synchronizacja czynności laboratoryjnych z modelowaniem;
- teoretyczna jednoznaczność;
- skoordynowana werbalizacja symboli i wzorów oraz równań reakcji chemicznych;
- przeciwdziałanie zagrożeniom wynikającym z pracy w laboratorium.

Zasada strukturyzacji materiału empirycznego i tworzenia uniwersalnych syntez to nic innego jak, doprowadzanie materiału nauczania do jak największej liczby reguł i norm. Dla przykładu z położenia symbolu pierwiastka w układzie okresowym wyczytamy budowę jąder atomowych, właściwości na tle innych pierwiastków, przynależność do określonych rodzajów pierwiastków. Na podstawie tablicy rozpuszczalności soli można łatwo projektować równanie reakcji strącania i przewidywać czy zmieszanie danych soli prowadzi do powstania osadu.

Zasada synchronizacji czynności laboratoryjnych z modelowaniem to gromadzenie w toku naukowych badań faktów, które wymagają uporządkowania i wyjaśnienia. Właśnie w obszarze chemii najważniejsze jest dostrzegane, że wewnętrzna budowa materii jest ściśle powiązana z właściwościami danej substancji (zob. dział II w programie nauczania).

Obecnie w sposób skokowy rozszerzany jest podgląd na materię, przy czym poprzednie teorie są z nauki eliminowane jako błędne, są wbudowane w nowy system i tworzą jego część. W kursie chemii takie działanie nazwiemy zasadą teoretycznej jednoznaczności i dotyczy najczęściej twórców teoretycznych.

Opanowanie przez uczniów języka chemicznego jest trudnym zadaniem, dlatego podstawowym środkiem profilaktycznym jest nieustanna werbalizacja symboli i wzorów oraz równań reakcji chemicznych. Ważne jest, żeby stosować się do tej reguły nie tylko na etapie wprowadzania symboli, ale również przy każdej nadarzającej się okazji, czyli w trakcie rozmów, w trakcie powtarzania materiału, przeprowadzania sprawdzianów i wykonywania zadań domowych. Każdy wzór oraz równanie reakcji chemicznej powinno być wielokrotnie zinterpretowane, nazwane i wypowiedziane. Istotną będzie tu poprawność, dlatego poniżej zaprezentowano kilka przykładów, w których interpretacja jest często błędna, niestety także w podręcznikach, a problem dotyczy związków o budowie jonowej. Związki chemiczne mogą być kowalencyjne lub jonowe. W związkach kowalencyjnych atomy tworzą wiązania kowalencyjne przez współlnianie elektronów. Przykładem takiego połączenia jest chlorowódz, którego wzór sumaryczny to HCl. Warto zwrócić uwagę na właściwe operowanie pojęciami atom/cząsteczka – z uwzględnieniem ich liczb. Najpospolitszym przykładem związku jonowego jest chlorek sodu. W przeciwieństwie do związków kowalencyjnych, nie istnieją cząsteczki związków jonowych. W naturze związki jonowe nie występują jako pojedyncze jednostki, ale tworzą struktury krystaliczne – złożone z wielu jonów poustawianych naprzemiennie. Zapisu NaCl nie możemy nazwać cząsteczką, a jedynie związkiem o budowie jonowej.

Zasada przeciwdziałania zagrożeniom wynikającym z pracy w laboratorium to nic innego jak opracowanie i upowszechnianie odpowiedniego regulaminu pracowni chemicznej. Powinien być on zwięzły, a jego przestrzeganie obowiązuje zarówno uczniów, jak i nauczycieli. Dobrym wstępem do tego zagadnienia są dwie pierwsze jednostki lekcyjne przewidziane w programie nauczania o tytule *Pracownia chemiczna*.

W proponowanych programach nauczania przedstawia się nauczycielowi różne formy pracy:

- zbiorową;
- w grupach;
- w parach;
- indywidualną.

Praca w grupach sprzyja rozwijaniu kompetencji kluczowych oraz wspieraniu socjalizacji ucznia poprzez zachęcanie go do udziału w zajęciach grupowych lub pracy w parach, wspieraniu się nawzajem uczniów, w tym i uczniów ze SPE (Kupsiewicz 2002: r. IX).

2.3. Metody i strategie nauczania a kompetencje kluczowe

Zasugerowano duży wybór metod i technik pracy z udziałem metod aktywizujących (szczególną uwagę poświęca się uczniowi ze SPE). Polecane w kształceniu specjalnym (wyrównawcze, usprawniające i korygujące) **metody przekazywania wiedzy to:**

- pogadanka – polega na rozmowie nauczyciela z uczniami, przy czym nauczyciel jest w tej rozmowie osobą kierującą;

- dyskusja dydaktyczna – polega na wymianie zdań między nauczycielem i uczniami lub tylko między uczniami;
- praca z książką – najczęściej z podręcznikiem;
- anegdota – zwarte opowiadanie, często z życia znanej osobistości, zamknięte zabawną i zaskakującą puentą;
- dyskusja panelowa – sposób wymiany poglądów i dochodzenia do rozwiązania problemu w drodze rozmów, których cechą charakterystyczną jest istnienie dwóch gremiów: dyskutującego (eksperti) i słuchającego (uczący się);
- metoda JIGSAW – metoda nauczania we współpracy, metoda układanek;
- referat uczniowski – przedstawienie na forum wcześniej przygotowanego tematu;
- metoda lekcji odwróconej – zamiast zadawać pracę domową po zrealizowaniu tematu, nauczyciel poleca uczniom zapoznanie się z materiałami wprowadzającymi temat kolejnej lekcji;
- prezentacja multimedialna z elementami wykładu – prezentacja wiedzy z użyciem Prezi, Canva, Power Point i inne;
- screencasty wykorzystujące YouTube – nagranie głosu nauczyciela i ekranu monitora.

Następną grupą metod nauczania polecaną do stosowania przy realizacji programów nauczania *Poznawać, rozumieć i doświadczać chemię* i *Chemia wokół nas* są metody kompensacyjne, korygujące i usprawniające **w dochodzeniu do wiadomości i umiejętności:**

- a) eksperyment chemiczny:
 - eksperyment uczniowski – uczeń eksperymentuje pod okiem nauczyciela,
 - pokaz nauczycielski – uczeń jest jedynie obserwatorem eksperymentu;
- b) gry dydaktyczne:
 - domino chemiczne,
 - memory chemiczne,
 - gry planszowe;
- c) burza mózgów – zgromadzenie w krótkim czasie dużej liczby pomysłów rozwiązania jakiegoś problemu;
- d) metoda SWOT (*Strengths* – silne strony, *Weaknesses* – słabe strony, *Opportunities* – szanse, okazje i *Threats* – zagrożenia) – technika porządkowania i analizy informacji;
- e) metaplan – wspólna debata zakończona tworzeniem plakatu będącego graficznym skrótem tej debaty;
- f) mapa mentalna, mapa myśli – rodzaj notowania, zwiększający efektywność pracy i zapamiętywania przez współpracę obu półkul mózgowych;
- g) metoda trójkąta – twórcze rozwiązywanie problemów, metoda ogranicza się do zdefiniowania problemu, określenia przyczyn i wyszukania rozwiązań;
- h) piramida priorytetów – sposób zaprezentowania dokonanych wyborów lub efektów pracy;
- i) rybi szkielet – nazwa metody pochodzi od formy graficznej przypominającej szkielet ryby;
- j) technika gadającej ściany – do plakatu przymocowanego na ścianie uczestnicy mogą wpisywać lub naklejać swoje wypowiedzi;
- k) metoda 5Q lub 5W – metoda rozwiązywania problemów, opiera się na serii pytań, które pozwalają zbadać związki przyczynowo-skutkowe;

- metoda projektu – samodzielne realizowanie przez uczniów zadania przygotowanego przez nauczyciela na podstawie wcześniej ustalonych założeń;
- myślowe kapelusze (Edwarda de Bono) – metoda porządkowania wypowiedzi uczestników dyskusji za pomocą włożenia na głowę kapelusza odpowiedniego koloru;
- metoda tekstu przewodniego – przedstawiony problem ma niewystarczające dane, uczeń musi uzupełnić je drogą poszukiwań;
- metoda stacyjna – zajęcia otwarte, które umożliwiają samodzielny wybór tematu i poszukiwanie własnych dróg poznawania zagadnienia, zapewniają indywidualizację pracy, jej tempa i organizacji;
- mapa pojęciowa – wizualne przedstawienie problemu z wykorzystaniem schematów, rysunków, haseł, zwrotów i symboli.

Aby uczeń nabył pewne umiejętności, musi dane treści nauczania przećwiczyć sam (oczywiście pod kontrolą nauczyciela), dlatego ostatnią grupę metod **do praktycznego działania i ćwiczenia** (kompensacyjne, korygujące i usprawniające) stanowią:

- pokaz pomocy dydaktycznych (np. model atomu);
- animacje i symulacje komputerowe, np. tworzenie cząsteczek: H_2 , Cl_2 , N_2 , H_2O , HCl , CH_4 oraz jonów: H^+ , Cl^- , S^{2-} , Mg^{2+} ;
- praca z układem okresowym pierwiastków chemicznych, tablicami, wykresami, tabelami, schematami;
- analiza plansz i infografik;
- praca na modelach pręcikowo-kulkowych i innych;
- ćwiczenia uczniowskie (przy tablicy, w zeszytach, z kartami pracy, z TIK – technologie informacyjno-komunikacyjne).

Praca z różnymi źródłami informacji (podręcznikiem czy literaturą popularnonaukową) rodzi wiele możliwości, które przeradzają się w świadome dokonywanie decyzji w trakcie czerpania z zasobów internetu. Ćwiczymy w ten sposób krytyczną analizę informacji oraz bezpieczne poruszanie się w przestrzeni cyfrowej. Stosowanie metod podających (wykład, referat, opis, praca z książką) w przypadku uczniów ze zróżnicowanymi potrzebami edukacyjnymi pozwoli na dostarczenie dosyć obszernej wiedzy w krótkim czasie. Wymaga to jednak od ucznia podzielności uwagi, skupienia, dużej pojemności słuchowej oraz umiejętności językowych – żeby podążać za nauczycielem. Czas trwania takiego przekazu powinien być dostosowany do możliwości ucznia. Omawiane zagadnienia warto ilustrować modelami, rysunkami, zdjęciami i podobnymi. Ciekawym pomysłem może być łączenie metod podających z aktywizującymi. Metody te wymagają od uczniów samodzielności, umiejętności podejmowania decyzji czy analizowania zaistniałych sytuacji. Nauczyciel powinien najpierw dobrze się przygotować, próbując przewidzieć możliwe sytuacje i scenariusze. Dzięki temu będzie mógł szybko zareagować. Autorzy obu programów nauczania zwracają uwagę na metodę projektu jako dobry pomysł w pracy ze wszystkimi uczniami.

W przypadku metod poszukujących dobrze sprawdza się metoda heurystyczna, gdyż wpiera ukierunkowanie myślenia ucznia dzięki zadawaniu mu pytań pomocniczych, naprowadzających. Metoda problemowa łączy wiedzę z różnych źródeł, dlatego stosując ją powinno się monitorować poziom zaangażowania i zainteresowania ucznia. Postawienie zbyt dużych wymagań, może doprowadzić do stopniowej utraty motywacji, a co za tym idzie, może zmniejszyć odsetek sukcesów. Ciekawym pomysłem

w dalszej pracy może okazać się włączenie metod działań praktycznych. Pokażą one, jak zastosować zdobytą wiedzę w praktyce. Tutaj problemy powstaną, kiedy uczeń nie posiada wymaganej wiedzy lub ma trudności z jej wykorzystaniem. Nauczyciel pełniąc rolę mentora pomoże uczniom, jeśli wskaże im kolejność działań lub wesprze w odwołaniu się do niezbędnej wiedzy.

2.4. Metody i strategie dla ucznia ze SPE

Autorka jednego z proponowanych programów – M. Gumiela – zauważa, że powinno stosować się strategię „podążaj za”, która pozwala uczniowi samemu wybrać metodę pracy. Oczywiście dominującą powinna zostać metoda aktywizująca, ale forma nie musi być zbiorowa, a indywidualna. Nauczyciel przygotowuje różne stanowiska, a uczeń sam decyduje, z których z nich skorzysta (Gumiela 2019). Najważniejsze, żeby nauczyciel zaproponował ich różnorodność w zależności od uczniów: „Dobór metod i technik pracy należy do nauczyciela, bo on zna najlepiej uczniów i przy takim doborze powinien zwracać uwagę na uczniów o SPE, którzy są obecni w danym zespole klasowym” (Błaszczak 2019: 47).

Dla uczniów ze SPE w zależności od rodzaju zaburzeń proponujemy szereg różnych form pracy:

- pomoc w analizowaniu poleceń i treści zadań oraz wydawanie krótkich i konkretnych poleceń, sprawdzanie stopnia zrozumienia tekstu i poleceń;
- rezygnacja z głośnego czytania na forum klasy;
- wydłużenie czasu na pracę z tekstem i wykonanie prac pisemnych;
- zapis trudnych, nowych terminów na tablicy, zwracanie uwagi uczniom na poprawność zapisów indeksów i współczynników, pomoc w wykonywaniu rysunków, schematów, wzorów strukturalnych;
- odwzorowywanie wzorów strukturalnych związków chemicznych z uprzednio zbudowanych modeli i używanie ich do przedstawienia przebiegu reakcji chemicznej;
- ćwiczenie pisania równań reakcji chemicznych i odczytywania słownego równań reakcji chemicznych;
- kontrolowanie zapisów ucznia w zeszycie, używanie kolorów, podkreśleń, zakreśleń;
- stosowanie pokazu doświadczeń lub eksperymentu uczniowskiego;
- stosowanie technik uczenia się opartych na skojarzeniach przez umieszczanie w widocznym miejscu wzorów, nowych terminów chemicznych, plansz, tablic, układu okresowego, gotowych modeli;
- prowadzenie zajęć z wykorzystaniem atrakcyjnych form i metod aktywizujących;
- stosowanie pochwał i zauważenie wkładu pracy i drobnych sukcesów ucznia;
- stosowanie technik coachingowych we wspieraniu rozwoju uczniów, np. modelu GROW (metoda wyznaczania celów i rozwiązywania problemów, ang. cel – *goal*, rzeczywistość – *reality*, opcje – *options*, plan i wnioski – *way forward*).

2.5. Metoda projektu

W programie nauczania *Poznawać, rozumieć i doświadczać chemię* szczególnie polecana jest znana już od kilku lat metoda projektu, czasami nazywana też strategią dydaktyczną. Metoda ta:

- wspiera nabywanie kompetencji w zakresie rozumienia i tworzenia informacji;
- wspiera nabywanie kompetencji matematycznych oraz tych z zakresu nauk przyrodniczych i cyfrowych;

- wspiera rozwój osobisty;
- pomaga rozwijać u uczniów przedsiębiorczość i kreatywność;
- wspiera integrację zespołu klasowego, w którym uczniowie, dzięki pracy w grupie, uczą się rozwiązywania problemów, aktywnego słuchania, skutecznego komunikowania się;
- pomaga uczniom wzmacniać poczucie własnej wartości;
- wdraża uczniów do planowania oraz właściwej organizacji swojej pracy;
- wspiera dokonywanie samooceny;
- pomaga nauczycielowi indywidualizować techniki pracy, różnicując wymagania względem uczniów ze SPE.

Wyżej opisaną metodą możemy zrealizować projekty badawcze czy działania na rzecz środowiska lokalnego. Poniżej przedstawiono kilka pomysłów do zrealizowania metodą projektu z proponowanym programem nauczania Błaszczaka (2019):

- Jakie procesy chemiczne wspomagają bożonarodzeniowy obiad?
- Jaką drogę przebywa woda od jej ujęcia do domu?
- Jaką rolę odgrywają metale w naszym życiu?
- Jaka jest rola soli w życiu człowieka?
- Co możemy zrobić by poprawić jakość powietrza w naszym mieście?
- W jaki sposób mogę wpłynąć na oszczędne gospodarowanie wody w moim domu?
- Jaki wpływ na moje życie ma chemia w mojej łazience?
- Ile „chemii” spożywam codziennie?
- Sole w przyrodzie, w rolnictwie, w kuchni, w łazience, w aptece.
- Co to jest promieniotwórczość? I jak to jest z tą energią jądrową?
- Czy można przeżyć jeden dzień bez chemii?
- Czy metale i ich stopy to, to samo?
- Mieszaniny w życiu człowieka.
- Egzo- czy endotermiczna?
- Czy tlenek węgla(IV) jest pożyteczny czy szkodliwy?
- Stężenie procentowe w życiu codziennym.
- Badamy odczyny substancji i mieszanin.
- Związki węgla z wodorem potrzebne czy bezużyteczne?
- Alkohol wróg czy przyjaciel?
- Czy każdy cukier jest słodki?

Dodatkowo można oczywiście zaproponować tematy wykraczające poza podstawę programową (Gumiela 2019) – wskazane poniżej.

- Substancje naturalne o działaniu leczniczym (m.in. antynowotworowym, przeciwbakteryjnym).
- Superfoods – co jeść, żeby dożyć 100 lat?
- Lekarstwa z roślin – jak ludzie leczyli się, gdy nie było dostępu do syntetycznych lekarstw.
- Analityczne rozterki (wykorzystanie poznanych technik analitycznych oraz reakcji chemicznych) – chemiczny escape room.

Tematyka, która wykracza poza treści nauczane na lekcji pomoże uczniom rozwinąć umiejętności w zakresie poszukiwania i selekcji materiałów, a także poszerzy wiadomości i może przyczynić się do rozbudzenia ciekawości przedmiotem. Dodatkową

atrakcją projektu mogą być działania w terenie, w ramach których zajęcia przeniosą się poza mury szkolne, np. podczas zajęć związanych z tematyką zanieczyszczeń powietrza można zorganizować wycieczkę do stacji oczyszczania wody lub stacji pomiarowej zanieczyszczeń występujących w powietrzu. W tego typu działania można również wpleść treści narodowościowe i wówczas prezentując sylwetki znaczących ludzi nauki związanych z chemią można zorganizować np. wycieczkę do Muzeum Przemysłu Naftowego i Gazowniczego im. Ignacego Łukasiewicza w Bóbrce lub śladami Marii Skłodowskiej-Curie w Warszawie. Pamiętajmy, że te działania projektowe mogą wykraczać poza ramy czasowe lekcji chemii i należy je uwzględnić wraz z rozpoczęciem roku szkolnego.

2.6. A może tutoring?

Programy nauczania polecają wykorzystanie przez nauczyciela w nauczaniu chemii tutoringu rówieśniczego, czyli formy pracy z uczniami, która może wpływać nie tylko na poszerzanie ich wiedzy, ale również na budowanie kompetencji kluczowych, szczególnie umiejętności współpracy. Metoda polega na tym, że uczniowie uczą się i nauczają nawzajem. Ten sposób zakłada pewien rodzaj nierówności między uczniami w zakresie doświadczenia, wiedzy, umiejętności i kompetencji. Tutoring rówieśniczy może idealnie sprawdzić się podczas zajęć praktycznych na lekcjach chemii. W pracy w parach lub zespołach kilkuosobowych uczniowie mogą się wspierać podczas wykonywania doświadczeń (np. pomoc osobom mniej sprawnym lub niedowidzącym), a także podczas uzupełniania kart pracy (bieglejsi uczniowie wspierają pozostałych członków grupy w formułowaniu np. obserwacji i wniosków).

Kluczowe jest zastosowanie wzajemnego uczenia się podczas pracy metodą projektu. Nauczyciel powinien zadbać by ewentualny podział na zespoły był zróżnicowany, a uczniowie należący do grupy posiadali różne umiejętności (np. osoby z problemami manualnymi mogą być odpowiedzialne za wyszukiwanie informacji, a te z kłopotem przyswajania wiedzy mogą okazać się idealne do dokumentacji fotograficznej projektu). W podziale należy zadbać o to, by żaden uczeń nie czuł się wykluczony, miał określone miejsce w zespole i czuł się jego istotnym członkiem, ale najważniejsze, żeby umiał wyciągnąć z pracy grupowej jak najwięcej nowych umiejętności i wiedzy przekazywanej sobie nawzajem.

2.7. ICE w pracy zdalnej

Kształtowanie umiejętności posługiwania się TIK w nauczaniu dla nauczyciela chemii zwłaszcza w dobie nauczania zdalnego to jeden z podstawowych problemów. Poniżej kilka pomysłów na wykorzystanie ICE (ang. *in case of emergency*) w nauczaniu:

- WebQuest, czyli metoda projektu wykorzystująca instrukcję umieszczoną w Internecie (np. stronę internetową);
- wykorzystanie oprócz tradycyjnych źródeł informacji (np. książka, czasopismo), także zasobów sieciowych: strony WWW, bloga, narzędzi prezentacyjnych (np. Prezi), wideo;
- wykorzystanie zasobów ZPE;
- korzystanie z platform edukacyjnych, które pozwalają wcześniej przygotować materiały i śledzić postępy uczniów, np. przy wykorzystaniu metody lekcji odwróconej;

- platforma Khan Academy z praktycznymi ćwiczeniami czy filmami instruktażowymi;
- platforma Google Classroom, która ułatwia uczniom i nauczycielom komunikowanie się między sobą zarówno w szkole, jak i poza nią;
- korzystanie z Dysku Google jako miejsca do przechowywania materiałów;
- platforma Eduscience z materiałami przygotowanymi przez naukowców, ale można też zamieszczać własne;
- korzystanie z Kahoot, który umożliwia tworzenie quizów i ankiet;
- użytkowanie Quizizz platformy do tworzenia i przeprowadzania quizów oraz generowania rankingów i raportów;
- korzystanie z LearningApps, darmowej aplikacji wspierającej proces uczenia się i nauczania za pomocą małych kroków, interaktywnych modułów;
- platforma Twiddla, czyli internetowa tablica, umożliwia prowadzenie zajęć w sieci, np. dla ucznia nieobecnego na lekcji, efektem pracy uczniów jest wirtualna lekcja z notatkami;
- platforma TestPortal do tworzenia testów;
- korzystanie z Padletu, który możemy przygotować oddzielnie dla każdej klasy i traktować jako wirtualną tablicę z niezbędnymi informacjami do lekcji;
- tablica do rozwiązywania zadań (Liveboard.online);
- materiały edukacyjne na stronach wydawnictw;
- edpuzzle.com do tworzenia interaktywnych prezentacji;
- prezentacja multimedialna z użyciem Prezi, Canva, Power Point;
- screencasty, czyli nagranie głosu nauczyciela i ekranu monitora do wytłumaczenia rozwiązania zadania;
- eSZKOŁA czyli internetowy kanał TVP;
- biblioteka e-podręczników dla szkoły podstawowej wydawnictwa MAC;
- dzwonek.pl narzędzie do przekazywania uczniom zadań oraz materiałów;
- projekt Alpha, w którym naukowcy, edukatorzy i popularyzatorzy dzielą się najnowszymi i najciekawszymi informacjami ze świata nauki;
- popularnonaukowe kanały na YouTube, np. SciFun, PanBelfer, Naukowy Bełkot.

Ciekawym pomysłem może okazać się wykorzystanie wyżej wymienionych stron, aplikacji, platform i chmur internetowych do pracy metodą projektów. Nauczanie zdalne, hybrydowe i inne formy wykorzystujące narzędzia elektroniczne spełnią swoje zadanie, jeśli zachowają założenia pracy w tej metodzie oraz, co najważniejsze, pozwolą uczniom na samodzielne działanie. Za każdym razem warto wykorzystywać środowiska pracy znane uczniom i nauczycielom. Może to być np. platforma Google Classroom czy zespół MS Teams. Umożliwiają one podłączenie pozostałych aplikacji i narzędzi (np. linków, filmów, platform do głosowania). Po przeprowadzeniu diagnozy sytuacji, zastanowieniu się nad celami i kryteriami, nauczyciel powinien ustalić sposoby wsparcia i kontaktu z uczniami. Na tym etapie powinno się również zaproponować tematy oraz formy realizacji zadań. Ważne jest uformowanie zespołów, ustalenie planów działań oraz przedstawienie kryteriów oceniania. Wszystko to należy wykonywać w taki sposób, żeby technologia ułatwiała wzajemną współpracę, a nie stanowiła dodatkowej bariery. Prezentacja efektów również może odbyć się w przestrzeni wirtualnej. Jako jedno z wielu pomysłów można wymienić następujące formy: film, nagranie dźwiękowe (podcast), strona internetowa, sway, kanał na YouTube, vlog, prezentacja czy magazyn elektroniczny.

Ważne rady podczas przygotowywania lekcji zdalnych i hybrydowych:

- stosuj zasadę „mniej znaczy więcej” – liczba wybranych treści powinna być dostosowana do panujących warunków;
- na każdym etapie planowania lekcji pamiętaj o założonych celach;
- indywidualizuj proces nauczania;
- stosuj w przewadze metody aktywizujące;
- nie zapominaj o celach wychowawczych, zwracaj uwagę na potrzeby psychologiczne uczniów bądź z nimi w kontakcie;
- stosuj zasady edukacji włączającej – stwarzaj warunki do rozwijania indywidualnego potencjału ucznia, włączaj go w życie społeczne;
- nie zapomnij o kontakcie z uczniem – wspieraj jego zainteresowania;
- nie pozwól, żeby uczeń zaginął podczas zdalnego nauczania, wspieraj go, bądź dla niego przewodnikiem i mentorem;
- bądź w stałym kontakcie z rodzicami i monitoruj w ten sposób postępy ucznia;
- dbaj o dobrostan cyfrowy – swój i ucznia.

Niezależnie od formy pracy ważne jest stałe komunikowanie się z uczniem, grupą uczniów oraz rodzicami. Na początku roku szkolnego (lub w przypadku zmian w sposób nagły) należy określić metody i formy kontaktu. Wzajemne dbanie o relacje pomagają każdemu z ogniw procesu kształcenia. Współpraca przynosi wiele korzyści w zgodności z wdrażaniem edukacji włączającej:

- pozwala nauczycielom lepiej poznać uczniów (pogłębić wiedzę o nich);
- poszerza wiedzę rodziców z zakresu psychologii, socjologii i pedagogiki;
- dostarcza rodzicom informacji o zachowaniu dzieci w szkole i w klasie;
- znacząco ogranicza negatywne nastawienie i nieufność (nauczyciela i rodzica);
- sprzyja kształtowaniu postaw: tolerancji, wzajemnej pomocy i wyrozumiałości;
- traktuje rodziców jako istotną wskazówkę podczas konstruowaniu planów pracy szkoły, klasy i daje poczucie współodpowiedzialności;
- pomaga w tworzeniu właściwej atmosfery wychowawczej w szkole i w domu;
- szerzy ideę współpracy w grupie i rozwija tę umiejętność wśród uczniów;
- przyczynia się do humanizacji i demokratyzacji relacji edukacyjnych;
- umożliwi wzajemną pomoc (Kozubska 2004).

Dopasowanie przez nauczyciela stosownych metod pracy ma późniejsze przełożenie na modelowanie właściwych postaw u uczniów takich jak: autorefleksja na temat swojej pracy, chęć do budowania autonomii i odpowiedzialności za proces uczenia się, gotowość do współdziałania z innymi uczniami, gotowość do eksperymentowania i niekonwencjonalnego działania. Nauczyciel tylko pilotuje pracą ucznia, nie kierują nią, jedynie wspiera proces uczenia się, przez co podopieczny staje się bardziej samodzielny.

2.8. Wskazówki do realizacji kształcenia uwzględniające zróżnicowane potrzeby edukacyjne podzielone na programy nauczania

W każdym z opisywanych programów nauczania można wskazać trzy podstawowe zasady projektowania uniwersalnego w edukacji, czyli 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 szczegółowych dostosowań.

Zasady te polegają na:

- zapewnieniu przez nauczyciela różnorodnych sposobów przekazu informacji w czasie zajęć dydaktycznych, których poziom trudności dostosowany będzie do możliwości każdego ucznia;
- dołożeniu starań, aby każdy uczeń miał możliwość prezentowania wiedzy w różnorodny sposób – nie taki sam dla całej klasy, ale z zachowaniem możliwości wyboru opcji najbardziej właściwej dla danego dziecka;
- zapewnieniu różnorodnych form zaangażowania i motywowania każdego ucznia do pracy.

Program nauczania chemii dla szkoły podstawowej pod tytułem *Chemia wokół nas* autorstwa Magdaleny Gumiełi (2019: 19-20) zakłada niskobudżetową organizację pracy, przekonując, że eksperymentować można z użyciem pomocy dydaktycznych stworzonych z przedmiotów dnia codziennego takich jak spinacze, słomki, podgrzewacze czy opakowania po lekach. Według autorki nie ma potrzeby zakupu do szkoły komory Wilsona, którą autorka proponuje stworzyć samemu z dostępnych artykułów, natomiast licznik scyntylicyjny zaleca wypożyczyć z zaprzyjaźnionego ośrodka wykorzystującego materiały promieniotwórcze do pracy (gdzie poleca się również organizację wycieczki edukacyjnej). Prace projektowe autorka programu nauczania proponuje wykonywać w miejscach ściśle związanych z nauką, dokładnie planując ich przebieg i czas na początku roku szkolnego. Dla przykładu wymienia wizytę w lokalnej fabryce rzemieślniczej, stacji pomiaru zanieczyszczeń czy Narodowym Centrum Badań Jądrowych oraz spacer śladami Marii Skłodowskiej-Curie. W przypadku, gdy nauczyciel zakłada, że uczniowie zdobywają wiedzę i umiejętności w swoim tempie, samodzielnie, autorka poleca wydzielenie stref pracy: do pracy indywidualnej, stanowisko z dostępem do internetu i literatury, stanowisko do eksperymentowania. Zakłada, że uczniowie swobodnie pomiędzy tymi strefami mogą się przemieszczać, rozmawiać ze sobą. Nauczyciel pełni wtedy rolę mentora, czyli osoby, która dba o porządek pracy, zachęca pytaniami problemowymi, okazuje zainteresowanie wynikami ich badań oraz inspirowanie do dalszych poszukiwań.

Według propozycji Magdaleny Gumiełi to nauczyciel proponuje różne formy pracy. Uczeń jednak jest osobą decyzyjną. To on wybiera jak i skąd czerpać wiedzę. Rolą nauczyciela jest określenie ram czasowych, udostępnienie instrukcji do eksperymentów oraz wskazanie celów i przypilnowanie porządku. Dodatkowo nie wolno zapomnieć o zebraniu wniosków i przeprowadzeniu testu wyjściowego. Autorka w swoim programie nauczania zakłada pracę w trybie 45-minutowych zajęć, ale też proponuje we współpracy z innymi przyrodnikami bloki mające 1,5 godziny. Zaznacza, że taka współpraca jest niezbędna w procesie nauczania oraz podwyższa wartość merytoryczną zajęć.

Autorka programu *Chemia wokół nas* włącza do współpracy rodziców, środowisko lokalne czy instytucje samorządowe i pozarządowe, które pomogą zorganizować projekty edukacyjne. Szczególnie ważnym jest udział rodzica, który wykorzysta swoje możliwości zawodowe do tworzenia pomocy dydaktycznych.

Procedura organizacji kształcenia w wyżej wymienionym programie nauczania sprzyja edukacji włączającej, która zakłada m. in. aktywny udział ucznia ze SPE w procesie kształcenia. Nauczyciel powinien podzielić materiał na małe partie i sugeruje się, żeby podawał proste i krótkie komunikaty (informacje naprowadzające). Z uczniem

ze SPE należy pozostawać w stałym kontakcie, stosując pozytywne emocje i wsparcie. Autorka poleca stosować tablicę interaktywną jako pomoc przy ograniczeniu z tytułu niepełnosprawności wzrokowej. W prowadzeniu eksperymentów z uczniem ze SPE zaleca się stosowanie miniskali (doświadczeń w małej skali), które przez względy niskobudżetowe oraz zwiększone bezpieczeństwo użytkowania są dla ucznia aktywną pracą eksperymentalną.

Autorka wskazuje, że realizacja treści ponadprogramowych zawartych w programie wymaga dodatkowych godzin. Obawa przed przepadającymi godzinami (ze względu na święta i inne przedsięwzięcia kalendarza szkolnego) skraca przestrzeń na te działania, ale jednocześnie zaleca wygospodarowanie czasu poprzez łączenie niektórych treści programowych podczas jednej jednostki lekcyjnej. Dodatkowo podkreśla, że realizowanie zajęć chemii w blokach 90-minutowych oszczędza czas konieczny na procedury organizacyjne i ułatwia realizację czasochłonnych projektów i eksperymentów.

Program nauczania chemii dla szkoły podstawowej pod tytułem *Poznawać, rozumieć i doświadczać chemię* autorstwa Krzysztofa Błaszczaka (2019: 6-8) proponuje trzy rozwiązania dotyczące realizacji kształcenia. Jako pierwsze autor programu przewiduje prowadzenie zajęć w mniejszych grupach, czyli podział klasy na dwie grupy. Zaleca przy takim podziale, aby uczniowie mieli godzinę zajęć lekcyjnych (45 minut) z treści teoretycznych i 2 godziny zajęć przeznaczonych na ćwiczenia laboratoryjne (1 godzina na 1 grupę). Lekcja w grupach miałaby dotyczyć tylko zajęć laboratoryjnych, gdzie uczniowie mogliby przeprowadzać eksperymenty chemiczne. Aktywne zbieranie obserwacji przez ucznia podczas doświadczenia jest według Krzysztofa Błaszczaka „podstawą do przeżywania, wnioskowania, analizowania i uogólniania zjawisk” (tamże: 6). Oczywiście taka forma wymaga wsparcia finansowego przez organ prowadzący szkołę. Druga propozycja realizacji kształcenia to połączenie 2 godzin lekcyjnych w jedno zajęcia dydaktyczne, które trwałyby 90 minut. Taka organizacja według autora pozwala na efektywniejsze planowanie lekcji i treści do realizacji, a zaoszczędza czas na części organizacyjne. Podczas trwania takich zajęć łatwiej zaplanować wykonywanie doświadczeń chemicznych. Trzecią formą realizacji kształcenia zaproponowaną przez autora jest zmiana układu godzin ze standardowego (po 2 jednostki lekcyjne w klasie VII i VIII) na 3 jednostki lekcyjne w tygodniu w klasie 7 i 1 jednostkę dydaktyczną w klasie 8. Dodatkowo warto rozważyć połączenie 2 godzin jednego dnia (90 minut) w klasie VII. Pozwoli to nauczycielowi na sprawniejsze planowanie zalecanych przez autora programu eksperymentów uczniowskich.

W kwestii organizacji pracowni chemicznej zaleca się wykorzystywać do doświadczeń substancje i mieszaniny znane uczniom z życia codziennego. Poleca się w szczególności naturalne wskaźniki kwasowo-zasadowe (ocet, mąkę, cukier, kwas cytrynowy, sól czy olej). Taki zabieg pozwala pokazać chemię w otoczeniu ucznia. Dodatkowo pracownia powinna w swoim wyposażeniu zawierać podstawowy sprzęt laboratoryjny i odczynniki oraz inne pomoce dydaktyczne np. w postaci filmów. Nauczyciel powinien mieć dostęp do zasobów internetowych, np. Scholaris, e-podręcznik.

Program *Poznawać, rozumieć i doświadczać chemię* zakłada korzystanie z wycieczek dydaktycznych i zajęć terenowych. W opisywanym programie w ciągu dwóch lat zaplanowano 12 jednostek dydaktycznych na wycieczki (np. 3 wycieczki po 4 godziny

lekcyjne). Poleca się przy treściach związanych z ochroną środowiska realizację wyjścia do stacji uzdatniania wody pitnej, do oczyszczalni ścieków, do stacji badania czystości powietrza. Warto wykorzystać zasoby lokalne, np. elektrociepłownię, kopalnię soli czy zakłady produkcji wyrobów cukierniczych. Należy pamiętać, że wycieczki dydaktyczne są świetnym pretekstem do realizacji tematyki doradztwa zawodowego.

Autor programu rekomenduje stosowanie metod aktywizujących, nie zapominając o indywidualnym podejściu do każdego ucznia, zgodnie z założeniami edukacji włączającej. Przypomina, że uczeń obecnie „potrzebuje szybkiego toku lekcji oraz różnorodnych metod, które wzbudzą jego zainteresowanie” (tamże: 6). Nauczycielowi nie wolno zapomnieć w toku przeprowadzanych zajęć o aspektach emocjonalnych, poznawczych, twórczych, społecznych, fizycznych i moralnych. Z niezbędnych części realizacji kształcenia Krzysztof Błaszczak wymienia między innymi: tworzenie właściwej atmosfery i budowanie pozytywnej relacji. Uczula na wrażliwość na różnorodne potrzeby ucznia oraz zwraca uwagę na diagnozę wiedzy i umiejętności przy równoczesnym wyszukiwaniu przyczyn powstałych problemów. Zaleca, aby być otwartym na innowacje i elastycznie patrzeć na opisywany program nauczania. Diagnozę należy opierać na potencjale ucznia i wspierać jego indywidualne potrzeby, przy czym nie można zapominać o motywowaniu do wysiłku i nagradzaniu za pracę.

Metody i formy pracy polecane przez autora programu *Poznawać, rozumieć i doświadczać chemię* do realizacji kształcenia to przede wszystkim: „projektowanie sytuacji edukacyjnych zorientowanych na wzajemną współpracę, wykorzystanie wzajemnego uczenia się od siebie, np. praca w parach, praca w grupach, wzajemne uczenie się (metoda JIGSAW), wspólna praca domowa, metoda projektu, wykorzystywanie aktywnych, polisensorycznych metod nauczania (uczenie się wielozmysłowe), doświadczeń, eksperymentów, projektów itp. pozwalających na stawianie uczniowi niepełnosprawnemu zadań stanowiących wyzwanie, ale jednocześnie adaptowanie poziomu trudności do jego możliwości (stosowanie indywidualnych kart pracy)” (tamże: 7).

Odnośnie do uczniów ze SPE zaleca się: dostosowanie odpowiedniego tempa pracy indywidualnego dla każdego, zwrócenie uwagi na możliwości psychofizyczne i potencjał. Według twórcy programu „nauczyciel powinien tak dobierać zadania, aby z jednej strony nie przerastały one możliwości ucznia (uniemożliwiały osiągnięcie sukcesu), a z drugiej nie powodowały obniżenia motywacji do radzenia sobie z wyzwaniami” (tamże: 7).

ROZDZIAŁ III

Organizacja procesu dydaktycznego – zasady pracy na lekcji chemii

Przystępując do planowania pracy na lekcji chemii niezbędne jest jednoznaczne określenie celów, które nauczyciel chce osiągnąć. Wszelkie związane z tym czynności należy traktować z pewną dozą ostrożności, bowiem wręcz niemożliwe jest wprowadzenie jednego scenariusza – uniwersalnego dla każdej klasy i wszystkich uwarunkowań miejsca pracy. Istotnym czynnikiem jest również staż pracy i doświadczenie nauczyciela. Pokazuje ono, że przed poprowadzeniem konkretnej lekcji warto przygotować pewnego rodzaju schemat postępowania. Dopiero znajomość m.in. podstawy programowej, programu nauczania, realizowanych treści oraz założenie specyfiki oddziału pozwala przygotować plan lekcji. Przemyślenie koncepcji jednostki metodycznej pozwala również na indywidualizację procesu nauczania poprzez uwzględnienie zróżnicowanych możliwości i potrzeb uczniów, ze szczególnym zwróceniem uwagi na ucznia ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi.

W programie nauczania chemii dla szkoły podstawowej *Poznawać, rozumieć i doświadczać chemii* autorstwa Krzysztofa Błaszczaka, autor proponuje pięć sposobów organizacji jednostek lekcyjnych:

- **typowa lekcja** – realizująca treści podstawy programowej oraz uwzględniająca kompetencje kluczowe;
- **lekcja powtórzeniowa** – utrwalająca pewien zakres materiału, np. przed sprawdzianem z określonego działu;
- **lekcja sprawdzająca** – przeznaczona na kontrolę osiągnięć ucznia, pozwalająca na przeprowadzenie pracy klasowej;
- **lekcja pokontrolna** – pozwalająca na omówienie wyników sprawdzianów;
- **wycieczka dydaktyczna** – obejmująca m.in. zajęcia w terenie z uwzględnieniem elementów doradztwa zawodowego.

W programie nauczania *Chemia wokół nas* autorstwa Magdaleny Gumieleski autorka wyróżnia identyczne sposoby organizacji jednostek lekcyjnych, zaznaczając jednak, że lekcje pokontrolne i działania projektowe powinny uwzględniać pozostałe godziny, nieujęte w programie nauczania.

Ze względu na największy procentowy udział lekcji wprowadzających nowy materiał, warto zauważyć, że będą one najczęściej składały się z podobnych ogniw:

- **organizacja klasy** – powitanie, zaprowadzenie porządku, sprawdzenie obecności, zmiana ustawienia klasopracowni (w razie potrzeby);
- **sprawdzenie pracy domowej** – np. uczniowie mogą sami sobie sprawdzać zadania lub może to nastąpić na drodze oceny koleżeńskiej, ale w obydwu wypadkach sprawdzający muszą znać dokładne kryteria oceniania);
- **część nawiązująca** – przypomnienie materiału nauczania ułatwiającego przyswojenie nowych treści (często jest to łączone z kontrolą i oceną wiadomości uczniów); można uczniom postawić pytania problemowe odwołujące się do wiedzy z innych przedmiotów, np. przed rozpoczęciem lekcji o kwasach zapytać „Jaki kwas znajduje się w żołądku człowieka?” lub „Jakie kwasy możemy znaleźć w naszym ciele?”;
- **część właściwa** – wprowadzenie nowego materiału za pomocą różnych metod, np. poprzez przeprowadzenie doświadczeń uczeń może w łatwy sposób przyswoić nową

wiedzę i odpowiedzieć na pytania z części nawiązującej, nauczyciel może również przedstawić kryterium sukcesu – co każdy powinien wiedzieć i umieć po danej lekcji (co może pomóc podczas przeprowadzania zajęć powtórzeniowych);

- **rekapitulacja** – podsumowanie i uporządkowanie nowych wiadomości oraz powiązanie ich z wcześniej zdobytą wiedzą, najprostszym sposobem weryfikacji jest zadawanie pytań wiedzy, ale można zmodyfikować to poprzez stworzenie quizu, np. Kahoot; dobrym pomysłem na sprawdzenie wiedzy jest przeprowadzenie doświadczeń chemicznych, np. neutralizacja kwasu solnego różnymi lekami na zgagę – podsumowanie lekcji o wodorotlenkach;
- **zadanie pracy domowej** z jej dokładnym omówieniem (Burewicz i Gulińska 1993: 394-395).

Ostatni etap lekcji (zadawanie pracy domowej uczniom) to temat, który ostatnimi laty stał się kontrowersyjny. Powoduje często oburzenie uczniów i rodziców. Okazuje się, że wielokrotnie z różnych przyczyn zadanie to sprowadza się do:

- dokończenia części materiału, którego nauczyciel nie zdążył przedstawić w całości podczas jednostki lekcyjnej;
- rozwiązywania serii kilku zadań z zeszytu ćwiczeń lub dodatkowych kart pracy, niepowiązanych bezpośrednio z tematem lekcji, wyrwanych z kontekstu;
- wykonania zadania absorbującego znacząco czas ucznia.

Można oczywiście zrezygnować z tej części i zadania wykonywać w ramach jednostki lekcyjnej. Jednak wiadomo, że częste ćwiczenie powoduje pogłębienie umiejętności i usystematyzowanie wiadomości z zajęć. Dobrym przykładem mogą być doświadczenia „długoterminowe”. Uczniowie mogą na zajęciach przygotować nasycony roztwór np. chlorku sodu i rozpocząć hodowlę kryształków. Każdego dnia będą musieli dokonać obserwacji (co pomoże im wyćwiczyć tę umiejętność), a finalnie stworzyć dziennik badacza. Innym pomysłem na zajęcia powtórkowe jest umiejętność czytania etykiet i składu produktów zakupionych w sklepie. Uczniowie nie tylko będą musieli znaleźć je na opakowaniu, ale także mogą przygotować krótkie informacje o ich wpływie na nasz organizm i skutkach, jakie wywołują poprzez nadmierne spożycie lub używanie (produkty spożywcze lub do użytku zewnętrznego). Dzięki takiej pracy uczeń poczuje się jak badacz, a nauczyciel może zróżnicować tę pracę poprzez wybór różnych produktów (dzięki temu uczniowie ze SPE będą mogli wybrać taki rodzaj etykiet, który pozwoli im zrealizować zadanie).

Lekcje powtórzeniowe, kontrolne, pokontrolne i wycieczki dydaktyczne mogą z przyczyn oczywistych nie zawierać niektórych wymienionych wyżej elementów. Przykładowo lekcję powtórzeniową można zorganizować metoda stacyjną, dzięki której uczeń samodzielnie wybiera tematy i drogę poznania danego zagadnienia. Nauczyciel pełni rolę doradcy i pomocnika. Przygotowuje on stanowiska i zadania dla ucznia z jasno określonymi instrukcjami. Uczeń natomiast we własnym tempie i w dowolnej kolejności podejmuje się rozwiązywaniu tych zadań. Praca może odbywać się indywidualnie lub w zespołach, a jej forma wpływa na pewno motywująco na ucznia i rozwija jego autonomię w powtarzaniu zagadnień. Nauczyciel musi poświęcić trochę czasu na przygotowanie takiej formy zajęć, ponieważ powinien przemyśleć ilość stacji, rodzaj zadań, żeby były urozmaicone oraz przygotować odpowiednią liczbę pomocy, by starczyło na każde dziecko lub ucznia. Praca kończy się wypełnieniem karty obiegowej i przekazaniem jej nauczycielowi.

Zajęcia terenowe i wszelkie inne formy odbycia zajęć poza salą lekcyjną wymagają dłuższego planowania, ponieważ trzeba zadbać by takie wyjście miało wymiar edukacyjny. Każdy uczeń musi mieć poczucie, że wycieczka nie jest tylko wyjazdem turystyczno-rekreacyjnym, więc warto ją potraktować jako element metody projektu. Podopieczni będą wiedzieć, że wyjazd np. do Muzeum Marii Skłodowskiej-Curie w Warszawie jest po to, by zebrać informację o polskiej noblistce lub żeby wzbogacić swoją pracę o nowe informacje i własne zdjęcia. Posiłkując się stronami internetowymi miejsc, których dotyczy wycieczka nauczyciel może opracować karty pracy z instrukcjami, dzięki czemu uczeń będzie mógł samodzielnie je uzupełnić. Często dla ułatwienia pracy nauczyciela chemii miejsca takie mają wirtualne spacerki po terenie, co dodatkowo pozwoli przygotować unikatowe karty do uzupełnienia.

Efektom końcowym pracy nad przygotowaniem przebiegu lekcji jest stworzenie konspektu, planu bądź szkieletu użytecznego i czytelnego dla nauczyciela oraz wzbogacającego jego pracę. W praktyce szkolnej często zdarza się, że mimo podjętego wysiłku, przebieg lekcji jest inny niż założony pierwotnie. Należy w takich sytuacjach wykazać się elastycznością, koniecznością dostosowania do sytuacji, zdarzenia, które zaistniało w danej chwili. Próba uporczywego trzymania się założonego planu może skończyć się porażką nauczyciela.

Równie ważnym elementem w sprawnym przebiegu lekcji jest stworzenie odpowiednich warunków lokalowych. Podczas zajęć stacjonarnych, np. o ustawieniu ławek decyduje założony sposób pracy. Powinien on wyglądać zupełnie inaczej, jeśli uczniowie pracują indywidualnie (np. analizując pewien fragment tekstu) czy kiedy wykonują pracę zespołową (np. komunikują się ze sobą). Wśród ustawień wyróżnić można następujące ułożenie ławek uczniowskich:

- **tradycyjne** – ustawienie w rzędach umożliwiające samodzielną pracę lub w parach (najczęściej spotykane w szkołach);
- **laboratoryjne** – sprzyja pracy w parach, uczniowie siedzą naprzemiennie, naprzeciwko siebie;
- **w podkowę** – ułatwia komunikację, spełnia swoje zadanie podczas dyskusji na forum klasy;
- **w kwadrat** – kształtuje przestrzeń przeznaczoną do rozmów, nie zakłada zapisywania informacji na tablicy;
- **bliźniacze** – sprzyja pracy w większych grupach, zestawione ławki pozwalają na pracę metodą projektów;
- **w literkę L** – do zajęć grupowych, łatwe do modyfikacji ustawienie;
- **w jodełkę** – do prac w grupach (z zachowaniem dobrej widoczności na linii nauczyciel-uczeń);
- **zespołowe** – do pracy w dużych grupach;
- **swobodne** – zupełnie swobodne, sprzyjające twórczej, projektowej pracy (Ustawienia stolików w sali lekcyjnej) (Nalaskowski 2002).

Planując reorganizację przestrzeni klasopracowni należy zwrócić uwagę na specyfikę przedmiotu. Chemia jest przedmiotem eksperymentalnym, dlatego podczas planowania zajęć laboratoryjnych ważne jest zapewnienie bezpieczeństwa w miejscu pracy, nieprzesadzanie z mnogością czasochłonnych czynności oraz spełnianie zasady dostępności i dostosowania zajęć do poziomu każdego ucznia. W programie nauczania

chemii zwrócono szczególną uwagę na łączenie wiedzy teoretycznej z doświadczalną. Z związku z powyższym planując zajęcia laboratoryjne nauczyciel powinien skupić się na:

- kształceniu umiejętności związanych z projektowaniem i przeprowadzeniem doświadczeń;
- formułowaniu pytań badawczych i hipotez;
- formułowanie obserwacji na podstawie wykonanego doświadczenia;
- interpretacji wyników doświadczeń i formułowaniu wniosków na podstawie przeprowadzonych obserwacji (Błaszczak 2019).

3.1. Warunki i sposoby realizacji podstawy programowej

Mając na uwadze powyższe założenia, zajęcia stacjonarne powinny odbywać się najlepiej w klasie chemicznej wyposażonej w podstawowy sprzęt – szkło laboratoryjne, odczynniki oraz multimedia pozwalające na odtworzenie filmu czy połączenie się z platformami, np. e-podręczniki poprzez internet. Ćwiczenia laboratoryjne najkorzystniej, żeby uczeń mógł wykonywać samodzielnie pod kontrolą nauczyciela. Można ten pomysł włączyć również w pracę grupową, zespołową i w parach. Przygotowanie warunków do wykonywania doświadczeń, wymaga od nauczyciela dodatkowego czasu przed zajęciami i po ich zakończeniu. Warto rozważyć skompletowanie uczniowskich zestawów do tzw. chemii w małej skali – pozwalających na łatwy transport, szybkie rozpoczęcie pracy i zorganizowane sprzątnięcie (Kozubka 2008). Proponowane doświadczenia powinny być zgodne z wykazem sugerowanym przez podstawę programową. Ze względów bezpieczeństwa i na indywidualizację projektowania oraz wykonywania doświadczeń zalecane jest prowadzenie zajęć w mniejszych grupach (podział klasy na dwie grupy). Warto również zwrócić uwagę, czy nie będzie nauczycielowi wygodniej zmienić układ godzinowy, żeby w klasie siódmej tygodniowo odbywały się trzy godziny lekcyjne przedmiotu, a w klasie ósmej jedna. Wszystko to wymaga porozumienia na drodze nauczyciel – uczniowie – rodzice – dyrekcja – organ prowadzący.

Pamiętając, że chemia w szkole podstawowej dotyczy również zagadnień abstrakcyjnych (np. wewnętrzna budowa atomu, wiązania chemiczne itp.), nauczyciel może wykorzystywać szeroki wachlarz metod nauczania oraz środków i pomocy dydaktycznych. Metodą nauczania nazywa się sposób działania nauczyciela, za pomocą którego, opierając się na świadomości i aktywności uczniów, umożliwia im przyswojenie wiedzy i opanowania umiejętności, rozwój zainteresowań, postaw i przekonań (Głowacki b.r.). Spośród wachlarza metod nauczania nauczyciel może posłużyć się m.in. opowiadaniem, pracą z książką, metodą ilustracyjną, opisem z pokazem, wykładem ilustracyjnym, projekcją materiału filmowego, laboratoryjną metodą naprowadzającą, słowną metodą problemową, ćwiczeniami laboratoryjnymi, laboratoryjną metodą problemową, grami dydaktycznymi, prezentacją uczniowską, burzą mózgow. Aby je zrealizować, może sięgnąć po: zeszyt ćwiczeń, podręcznik, literaturę popularnonaukową, karty pracy, fotografie, diagramy, filmy, animacje, podcasty, plansze, modele, sprzęt laboratoryjny, zadania interaktywne, programy telewizyjne.

Nauczyciel, dobierając metody nauczania i konkretne środki i pomoce dydaktyczne, powinien kierować się zasadą uniwersalności zastosowania. Można przez to rozumieć, że dzięki właściwym decyzjom pozwala jak największej grupie uczniów korzystać

z wybranych rozwiązań – bez konieczności ich bardzo szczegółowych dostosowań. Żeby osiągnąć taki efekt należy:

- zadbać o różnorodność form przekazywania wiedzy (dźwiękowe, wizualne);
- pozwolić uczniom na różnorodne formy prezentowania zdobytej wiedzy oraz przyswojonych kompetencji (odpowiedź ustna, pisemna, prezentacja uczniowska, referat itp.);
- rozważyć wprowadzenie różnorodnych form motywowania uczniów do pracy (praca w grupach, skupienie się na zainteresowaniach indywidualnego ucznia, zachęcanie do samooceny, zwrócenie uwagi na myślenie krytyczne, analizowanie i stosowanie informacji zwrotnej od uczniów).

Elementem zniechęcającym i nastawiającym negatywnie, może być również zupełny brak albo niedokładne wytłumaczenie uczniom, jak rozwiązać zadanie domowe, jak rozpocząć pracę, co dokładnie trzeba zrobić i jakiego efektu oczekuje nauczyciel. Dobrym pomysłem jest uatrakcyjnienie formy, zwrócenie uwagi na zainteresowania uczniów, zaproponowanie wielu sposobów jej realizacji czy włączenie rodziców w jej rozwiązanie (nie wolno tego mylić z całkowitym wykonaniu zadania przez rodziców, wynikającego z jego poziomu trudności). Przykłady takich prac domowych wskazano poniżej.

- Korzystając z przedmiotów dostępnych w kuchni zaprojektuj modele cząsteczek związków o wiązaniach kowalencyjnych – tlenku węgla(IV), metanu i wody.
- Przeprowadź z rodzicami wywiad – do czego nauka chemii przydała im się w życiu codziennym. Zanotuj najważniejsze wypowiedzi.
- Wyszukaj w internecie przykłady naturalnych wskaźników kwasowo-zasadowych, następnie wspólnie z rodzicami zaplanuj i przeprowadź doświadczenie polegające na obserwacji zmian barw wskaźnika w obecności octu (roztwór o odczynie kwasowym), wody demineralizowanej (odczyn obojętny) oraz roztworu sody oczyszczonej (odczyn zasadowy). Nie zapomnij zapisać odpowiednich barw.
- Odwiedź sklep spożywczy i odszukaj produkty o nazwie „sól kuchenna”. Sprawdź na ich etykietach czy chlorek sodu jest jedynym składnikiem, następnie sklasyfikuj czy sól kuchenna jest substancją czy mieszaniną.
- Narysuj sketchnotkę poświęconą zastosowaniom dowolnie wybranej przez siebie soli. Pamiętaj o równowadze między ilością przedstawionych informacji a estetyką projektu.

Decyzja o zadawaniu prac domowych pozostaje w rękach nauczyciela. Warto podczas ich układania kierować się kilkoma radami. Korzystna praca domowa, powinna być:

- zaplanowana świadomie przez nauczyciela;
- zgodna z celami lekcji;
- możliwa do wykonania przez każdego ucznia;
- zgodna ze szkolną strategią zadawania prac domowych;
- do wyboru;
- odrabiana, np. w parach i podczas lekcji;
- nieoceniana za pomocą stopni;
- zawsze sprawdzona i opatrzona komentarzem;
- włączająca rodziców.

Następnym typem lekcji jest powtórzeniowa. Jest najczęściej przeprowadzana po omówieniu działu (lub innej partii materiału). Często również nauczyciele

przeprowadzają ją przed zakończeniem roku szkolnego oraz jako jedną z pierwszych lekcji we wrześniu. Ma ona głównie na celu usystematyzowanie zdobytej wiedzy. W przypadku chemii szczególnie ważne jest rozpoczynanie klasy VIII od powtórzenia. Jak powszechnie wiadomo, wiedza z wcześniejszych lekcji jest niezbędna do kontynuacji. Nie jest bowiem możliwe wprowadzenie zagadnień, np. związanych z solami, jeśli powstały luki pamięciowe podczas nauki o kwasach czy wodorotlenkach. Podobnie jest z innymi działami, opisanymi w podstawie programowej. Najczęściej lekcje powtarzające odbywają się przed lekcjami sprawdzającymi. Można wyróżnić cztery typy powtarzania wiadomości:

- powtarzanie łańcuchowe;
- powtarzanie wyrywkowe;
- powtarzanie strukturalne;
- powtarzanie syntetyczne (Sośnicki 1968).

Więcej informacji o typach powtarzania nauczyciel znajdzie w publikacjach z dydaktyki ogólnej. W przypadku lekcji powtórzeniowych warto wprowadzać rozwiązania angażujące uczniów jako autorów takiego powtórzenia. Mogą oni przygotować zadania, które rozwiążą uczniowie podczas lekcji, wykonać gry dydaktyczne odnoszące się bezpośrednio do omówionej partii materiału czy w ogóle opracować fragmenty lekcji. Warto włączyć narzędzia TIK (technologie informacyjno-komunikacyjne), wykorzystywane podczas zdalnego nauczania. Platformy elektroniczne oferują gotowe schematy do tworzenia zadań i ćwiczeń interaktywnych. Nauczyciel czuwa wtedy nad przebiegiem lekcji oraz dba o jej jakość merytoryczną.

Nie ma oczywiście recepty na modelową lekcję powtórzeniową. Należy tak dobierać różne typy powtarzania, żeby ich rozmaite zestawienia pomogły w osiągnięciu sukcesu przez uczniów. Często decyzja zależy od wniosków wyciągniętych przez nauczyciela po bliższym poznaniu podopiecznych, np. w trakcie indywidualizacji procesu nauczania. Do lekcji powtórzeniowej uczeń powinien być przygotowany. Tylko wtedy systematyzacja wiedzy będzie możliwa. Dlatego należy go poinformować o planach realizacji tematu powtórzeniowego z należytym wyprzedzeniem.

Ważną częścią lekcji jest również poinformowanie uczniów o planowanym zakresie i formie sprawdzenia ich wiedzy i umiejętności, czyli przygotowaniu do lekcji sprawdzającej. Może to odbyć się w sposób dowolny, jednak celem utrzymania jasności przekazu, warto rozważyć opracowanie tzw. kartoteki sprawdzianu. Sporządzenie takiej dokumentacji nie jest trudne i w prosty sposób pozwala na utrzymanie kontaktu nauczyciela z uczniem. Zabranie się do takiego opracowania, powinno odbywać się w spójności z podstawą programową i programem nauczania. Nauczyciel, układając konkretne zadania może podjąć decyzję jakich treści dotyczy polecenie. Często w programie nauczania treści rozszerzające są wyraźnie zaznaczone, np. podkreślone. Ułatwia to selekcję oraz wprowadza możliwość indywidualizacji procesu nauczania. Szczególną uwagę można wtedy zwrócić na uczniów ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi, modyfikując i dostosowując formę zadania, tak żeby nie stanowiło ono bariery nie do pokonania. W programie *Poznawać, rozumieć i doświadczać chemię* autor proponuje stosowanie pozytywnej diagnozy opartej na potencjale ucznia i na organizowaniu odpowiedniego wsparcia w toku lekcji w zakresie stylów uczenia się, zainteresowań uczniów i odpowiedniego doboru form pracy. W przypadku

wykorzystania aktywnych, polisensorycznych metod nauczania zwraca uwagę na konieczność wprowadzenia indywidualnych kart pracy. Co warto podkreślić, wybór form indywidualizacji nauczania powinien wynikać z rozpoznania potencjału każdego ucznia. Ogólny rozwój edukacyjny osiągnięty zostanie, jeśli nauczyciel pozwoli uczniowi na osiąganie sukcesu na miarę jego możliwości. Krzysztof Błaszczak podkreśla również, że przy zmianie treści nauczania nie można spowodować obniżenia wymagań wobec uczniów z normą intelektualną, tylko realizować je na poziomie wymagań koniecznych i/lub podstawowych (w przypadku uczniów o niskim potencjale intelektualnym). Rady te doskonale sprawdzą się podczas realizacji programu nauczania Magdaleny Gumieci *Chemia wokół nas*. Uwzględniając, co napisano powyżej, przygotowana kartoteka może również włączyć rodziców w proces kształcenia ucznia, stanowiąc jedną z form kontaktu nauczyciela. Wszystkie te działania wpływają na odpowiedzialność ucznia, przez co jego motywacja do nauki rośnie.

Lekcja sprawdzająca to jednostka metodyczna służąca kontroli i ocenie poziomu przyswojenia treści i zdobytych kompetencji. Sprawdzian powinien być zawsze zapowiedziany z odpowiednim wyprzedzeniem (minimum dwa tygodnie). Gdyby okazało się, że sprawdzane będą obszerniejsze treści, np. przed pracą klasową, powinno się zapewnić uczniom więcej czasu. Lekcja sprawdzająca najczęściej przyjmuje formę tradycyjnej pracy klasowej – testu (podobnego do egzaminu zewnętrznego). Nie trzeba zawęzać się tylko do tej formy. Najważniejsze jest pełne i przekrojowe sprawdzenie przyswojonej wiedzy i zdobytych kompetencji kluczowych. Wśród ciekawych form można wyróżnić:

- sprawdzian z możliwością korzystania z własnych notatek, podręcznika, materiałów źródłowych – daje on możliwość kontroli umiejętności poszukiwania i przetwarzania informacji;
- przygotowanie pracy projektowej (zaliczeniowej) – pokazuje jakie elementy są ważne dla ucznia, np. projekt/plansza z najważniejszymi informacjami o białkach, cukrach, tłuszczach;
- sprawdzian grupowy – zwraca uwagę na kompetencje społeczne uczniów, poprzez wspólne szukanie odpowiedzi na zadane pytania;
- opracowanie testu przez uczniów, np. za pomocą narzędzi cyfrowych i aplikacji internetowych – sprawdza kompetencje cyfrowe uczniów, wymaga jednak zadbania o dostępność pracowni komputerowej, urządzeń typu smart lub innych narzędzi cyfrowych.

Należy pamiętać, że wynik sprawdzianu jest częścią oceniania kształtującego (stosowanego w toku nauczania), opartego na wzajemnej pracy nauczyciela i ucznia. W jego założeniach odpowiedzialność za uczenie się leży po stronie ucznia, a nauczyciel jest w tym procesie przewodnikiem, partnerem w dochodzeniu do wiedzy i zdobywaniu umiejętności.

Lekcja pokontrolna jest natomiast bezpośrednio powiązana z lekcją powtórzeniową i sprawdzającą. Wymaga od nauczyciela w miarę szybkiego sprawdzenia rozwiązanych przez uczniów testów. Warto przewidzieć w zakładanym rozkładzie takie lekcje. Są one najlepszą okazją do badania przyczyn niepowodzeń uczniów. Podczas ich przeprowadzania można na forum klasy rozwiązywać wszystkie zadania lub skupić się na tych, które stanowiły największy odsetek niepowodzeń. Ważne, aby całość odbywała

się w formie dialogu nauczyciel – uczeń. Przy okazji lekcji pokontrolnej, nauczyciel może pomóc uczniom w pokonywaniu barier lub pozwolić na utrwalenie wiedzy w innych, nowych zadaniach, bezpośrednio nawiązujących do tych problematycznych. Nie wolno również zapomnieć o pochwaleniu co poszło dobrze. Skupianie się wyłącznie na negatywnych sprawach może wywołać niepożądany efekt psychologiczno-pedagogiczny. Warto w tym momencie podpowiedzieć o tzw. metodzie zielonego ołówka. Podczas sprawdzania pracy ucznia, nauczyciel zaznacza fragmenty, które wyszły bezbłędnie. Dzięki temu w komunikacji nauczyciel – uczeń powstają pozytywne komunikaty. Mogą one promować pozytywne nawyki, zwiększyć poziom zaufania do nauczyciela, skłonić ucznia do samooceny i co najważniejsze zmotywować a nie przygnębiać. Kwestie problematyczne czy błędy w rozwiązaniach nauczyciel może wtedy rozwiązać w indywidualnej rozmowie z uczniem, niekiedy włączając w to rodziców. Lekcja pokontrolna nie powinna stanowić przecinka w trakcie wprowadzania nowych treści. Może to wywołać niepotrzebne zamieszanie i dezorganizację.

Ostatnią, ale ciekawą formą prowadzenia lekcji są tzw. **wycieczki dydaktyczne**. Są one wskazane szczególnie w chemii. Autorzy programów nauczania proponują na ich realizację kilka jednostek dydaktycznych w toku nauczania. Zajęcia w terenie mogą dotyczyć ochrony środowiska (np. wyjście na lekcję do oczyszczalni ścieków czy stacji badania stanu powietrza). Warto również skupić się na tym, co znajduje się w najbliższym otoczeniu miejsca zamieszkania ucznia. Mogą to być: elektrociepłownia, kopalnie soli, zakłady produkcji wyrobów cukierniczych, kopalnie odkrywkowe węgla brunatnego i tym podobne. Natomiast odwiedziny centrów nauki mogą pozwolić na to co w chemii jest podstawowe – eksperymentem chemicznym. Planowanie wycieczek powinno odbywać się z odpowiednim wyprzedzeniem. Zaleca się, żeby miejsce docelowe było dobrze znane i cenione przez nauczyciela. Niezbędnym jest wypełnienie stosownej dokumentacji szkolnej, która pozwoli odbyć całość z zachowaniem wszelkich reguł bezpieczeństwa. Pomocnym może być włączenie rodziców, którzy często ułatwią pozyskanie kontaktów lub staną się inspiracją do kolejnych pomysłów. Mogą oni również wspomóc nauczyciela w czynnościach wychowawczych.

Podczas projektowania wycieczek dydaktycznych pomocnym może być przygotowanie scenariusza. Powinien on składać się z następujących elementów:

- wstęp i założenia organizacyjne;
- cele wycieczki;
- metody i formy pracy;
- program wycieczki;
- wartości edukacyjne wycieczki;
- załączniki i dodatkowe materiały.

Dobre i odpowiednio wczesne planowanie pozwoli na zwrócenie uwagi na uczniów ze szczególnymi potrzebami edukacyjnymi, a znajomość miejsca usprawni pokonywanie barier w sposób, który nie dopuści do stygmatyzowania ucznia. Znajomość materiałów dostępnych w wybranym miejscu docelowym umożliwi również nauczycielowi przygotowanie odpowiednich dostosowań – np. wydrukowanie kart pracy z większą czcionką dla uczniów słabowidzących. W programie nauczania *Poznawać, rozumieć i doświadczać chemię* podkreślana jest konieczność uwzględnienia wszystkich aspektów rozwoju: emocjonalnego, poznawczego, twórczego, społecznego, fizycznego i moralnego.

Autor podpowiada miejsca, które sprawdzą się w konkretnym dziale: IV – *Stacja badania czystości powietrza*, V – *Stacja badania wody i inne* oraz zaznacza liczbę godzin przeznaczonych na wycieczki dydaktyczne czy wyjścia terenowe. Uwzględniając uczniów ze SPE nauczyciel powinien:

- pomóc w czytaniu poleceń i treści zadań (jeśli np. wprowadzone zostały karty pracy podczas wycieczki czy zajęć w terenie);
- wydawać krótkie i konkretne polecenia;
- ograniczać lub całkowicie rezygnować z czytania głośnego;
- wydłużać czas przeznaczony na pracę z tekstem (np. odczytywanie treści na tablicach informacyjnych);
- sprawdzać stopień zrozumienia tekstu i poleceń;
- nagradzać pochwałami za postępy i zauważać wkład pracy i sukcesy.

W programie *Chemia wokół nas* Magdalena Gumieła również proponuje konkretne miejsca, tj. stacja uzdatniania wody, Narodowe Centrum Badań Jądrowych (NCBJ) w Świerku, kopalnia uranu w Kowarach, kopalnia złota Złoty Stok, Czarnobyl (+ wycieczka historyczna Szlakiem Kresów), spacer po Warszawie śladami Marii Skłodowskiej-Curie. W programie wymieniane są podobne rady, jak u Krzysztofa Błaszczaka. Niezależnie od programu nauczania, planując całość wydarzenia niezbędnym jest znalezienie odniesień w podstawie programowej przedmiotu chemia, tak żeby cel turystyczny nie wziął góry nad założeniami dydaktycznymi.

Osobnym tematem jest organizacja procesu dydaktycznego w realiach nauczania zdalnego. Ponieważ jest to nowa sytuacja, na chwilę obecną planując dobór metod pracy i środków dydaktycznych, należy odwoływać się pośrednio do pojęć: e-learning, nauczanie zdalne i hybrydowe. Miarodajne analizy efektywności nauczania zdalnego wymagają czasu. Są jednak pewne ogólne zasady, które odnoszą się do każdej formy przyswajania wiadomości. Ocenia się, że uczeń po około dwóch tygodniach od wprowadzania nowych treści zapamięta z nich określone informacje. Najbardziej efektywne są metody aktywizujące i to one powinny stanowić przeważającą część wdrażanych podczas lekcji rozwiązań obrazuje to piramida zapamiętywania, określana stożkiem Dale'a (Dale 1946).

W nauczaniu zdalnym czytanie będzie rozumiane jako odbiór wizualnych treści. Odbiór dodatkowych treści po aktywizacji opcji to odpowiednik przekazu multimedialnego (dynamiczne elementy interfejsu graficznego) wspomagany konkretnym przypadkiem działania, uzyskiwania odpowiedzi na pytanie (modelowanie społeczne) – prócz prezentacji to również studium przypadku pracy w aplikacji przedstawione na rzucie ekranu. Wymienione w tym akapicie przykłady należą do pasywnego uczenia się. Dużo lepszymi metodami będzie konfrontacja wiedzy, sprawdzanie co uczeń już wie, utrwalanie wiedzy i symulacje, testy oraz próby funkcjonalności. Przykładami oferowanej funkcjonalności aktywnego uczenia się mogą być: quiz, pretest, posttest, ćwiczenia, dodatkowe materiały do pobrania – e-book, interakcje społeczne przez social media oraz wersja trial programu komputerowego, który jest przedmiotem nauki (np. do modelowania cząsteczek dwupierwiastkowych z wiązaniami kowalencyjnymi) (Klej 2013).

Kolejnym ważnym aspektem wartym podkreślenia jest styl pracy nauczyciela. Powinien on być zgodny z **zasadami edukacji włączającej**. Polega ona na tym, że:

- plany (nauczania, lekcji itp.) pisane są z myślą o wszystkich uczniach;
- lekcje są interesujące, zachęcają uczniów do aktywnego uczestnictwa;
- treści i wiadomości na lekcjach uczą rozumieć różnorodność;
- realizowany sposób oceniania (np. ocenianie kształtujące) wspomaga i motywuje uczniów do osiągnięcia sukcesów w nauce;
- uczniowie i nauczyciele darzą się wzajemnym szacunkiem – jest to źródłem spokoju i porządku w klasie;
- nauczyciel jest otwarty na współpracę, wspólnie z uczniami i rodzicami planuje lekcje, przeprowadza je i analizuje;
- nauczyciel odpowiada za wspieranie w nauce i dążeniach wszystkich uczniów, zachęca ich do uczestnictwa w zajęciach;
- nauczyciel korzysta ze wsparcia pedagogów i innych specjalistów, dzięki temu może dokładniej diagnozować potrzeby edukacyjne uczniów z uwzględnieniem kwestii wychowawczych;
- zróżnicowana praca domowa ma za zadanie wspomóc cały proces nauczania;
- nauczyciel ciągle poszerza swoją wiedzę na temat aktualnie dostępnych środków, pomocy i metod nauczania – dzięki temu wspomaga nauczanie różnorodnego zespołu klasowego (Szczepkowska 2019: 6-7).

Warto również spojrzeć na programy nauczania jako propozycję rozwijania wielokierunkowej aktywności uczniów. W związku z powyższym zadania winny być modyfikowane i nastawione na potrzeby i możliwości konkretnego ucznia. Wymaga to stworzenia pozytywnego klimatu w klasie i szkole. Na podstawie przeglądu opracowań międzynarodowych podkreśla się znaczenie poczucia przynależności, przeżywania sukcesów, poczucia użyteczności, motywacji do nauki, poczucia bezpieczeństwa, dostępności pomocy psychologiczno-pedagogicznej i kompetencji nauczycieli (Szymańska 2014).

Pamiętając o wszystkich powyższych faktach, należy mieć na uwadze ucznia ze SPE. W zależności od potrzeb nauczyciel powinien wypracować takie metody pracy i ich dostosowania, żeby w żaden sposób nie ograniczać wyposażania ucznia w wiadomości, umiejętności i postawy. Wśród ważniejszych K. Błaszczak w programie nauczania wymienia:

- pomoc w czytaniu poleceń i treści zadań;
- dokładną analizę treści i utwierdzenie się, że uczeń rozumie wydawanie krótkich i konkretnych poleceń;
- ograniczenie lub rezygnacja z czytania głośnego na forum klasy;
- wydłużenie czasu na pracę z tekstem i wykonanie prac pisemnych;
- sprawdzanie stopnia zrozumienia tekstu i poleceń;
- zapis trudnych, nowych terminów na tablicy;
- zwracanie uwagi uczniom na poprawność zapisów indeksów i współczynników oraz ćwiczenia utrwalające;
- pomoc w wykonywaniu rysunków, schematów, wzorów strukturalnych – utrwalanie polisensoryczne;
- odwzorowywanie wzorów strukturalnych związków chemicznych z uprzednio zbudowanych modeli;
- częste ćwiczenie pisania równań reakcji chemicznych;
- rozwiązywanie zadań dotyczących układu okresowego pierwiastkowego;

- ćwiczenie umiejętności odczytywania słownego równań reakcji chemicznych;
- używanie modeli przedstawiających budowę związków chemicznych czy przebieg reakcji chemicznej;
- kontrolowanie zapisów ucznia w zeszytach;
- używanie kolorów, podkreśleń, zakreśleń przy zapisywaniu równań reakcji chemicznych;
- stosowanie pokazu doświadczeń lub eksperymentu uczniowskiego;
- umieszczanie w widocznym miejscu wzorów, nowych terminów chemicznych, plansz, tablic, układu okresowego, gotowych modeli;
- stosowanie technik uczenia się opartych na skojarzeniach;
- prowadzić lekcji z wykorzystaniem metod aktywizujących;
- nagradzanie pochwałami za postępy;
- stosowanie ćwiczeń, doskonalących orientację w schemacie własnego ciała;
- czytanie instrukcji i poleceń przez nauczyciela;
- zauważenie wkładu pracy i drobnych sukcesów (Błaszczak 2019).
- Listę tę można uzupełnić o dodatkowe punkty z programu Gumieeli:
- udostępnienie uczniowi mniejszych partii materiału oraz zadawanie pytań kontrolnych przed przekazaniem kolejnej porcji wiedzy;
- korzystanie z tablicy interaktywnej (wspomaga uczenie się dzieci z trudnościami ze skupieniem i niepełnosprawnościami wzrokowymi);
- wprowadzenie techniki doświadczalnej tzw. małej skali (zmniejszenie kosztów wyposażenia pracowni oraz bezpieczeństwa pracy);
- przygotowanie zróżnicowanych kart pracy (dla ucznia zdolnego z poszerzonymi wiadomościami, dla ucznia ze SPE z uwzględnieniem jego potrzeb, np. powiększona czcionka lub skrócone polecenia, oraz dla pozostałych uczniów (Gumieela 2019).

Do wszystkiego bardzo ważne jest rzetelne przygotowanie nauczyciela. Powinien on być niekiedy coachem, trenerem czy tutorem, skłaniającym uczniów do współpracy, angażującym rodziców i tworzącym sprzyjający klimat, co z pewnością ułatwi nabywanie wiedzy i umiejętności.

ROZDZIAŁ IV

Nauczane treści kształcenia, umiejętności przedmiotowe i ponadprzedmiotowe (uniwersalne)

Szkoła od dawna nie jest już tylko miejscem zdobywania wiedzy i wykształcenia z zakresu określonego zawodu czy przedmiotów. Szkoła w XXI wieku jest przede wszystkim miejscem zdobywania praktycznych umiejętności potrzebnych w dorosłym życiu, jak np. świadome uczestnictwo w życiu obywatelskim, przedsiębiorczość czy umiejętności potrzebne na rynku pracy m.in. do jej poszukiwania. Rada i Parlament Europejski przyjęły europejskie ramy kompetencji kluczowych (2006/962/WE z 18.12.2006) w procesie uczenia się przez całe życie. Następnie Rada Unii Europejskiej w swoich wytycznych zaproponowała wykaz kompetencji kluczowych, których kształtowanie stało się jednym z najistotniejszych zadań w nauczaniu.

Przyjmujemy więc, za tymi dokumentami, że kompetencje kluczowe to połączenie wiedzy, umiejętności i odpowiednich postaw do sytuacji. Wszystkie osoby potrzebują ich do samorealizacji i rozwoju osobistego, do bycia aktywnym obywatelem, do integracji społecznej i zatrudnienia, przygotowują one do samodzielnego działania, podejmowania decyzji dotyczących własnego rozwoju i życia. Zgodnie z Zaleceniem Rady Unii Europejskiej w sprawie kompetencji kluczowych w procesie uczenia się przez całe życie wyróżniono osiem kompetencji kluczowych:

- 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.

Wspomniane kompetencje uważane są za tak samo ważne. Zakresy wielu z nich częściowo się pokrywają i są ze sobą powiązane. Wzajemnie się wspierają i uzupełniają. Podstawowe opanowanie umiejętności językowych, czytania, pisania, liczenia i umiejętności w zakresie technologii informacyjnych jest niezbędną podstawą uczenia się i dalszych działań w zakresie kształcenia. Niektóre elementy – umiejętności pojawiają się we wszystkich kompetencjach kluczowych (Lipska 2014):

- krytyczne myślenie;
- kreatywność;
- inicjatywność;
- rozwiązywanie problemów;
- ocena ryzyka;
- podejmowanie decyzji;
- konstruktywne kierowanie emocjami.

Kompetencje te i umiejętności kształtowane są nie tylko poprzez treści nauczania, jakie pojawiają się w trakcie nauki, ale przede wszystkim przez metody dydaktyczne

jakie nauczyciel stosuje. Poniżej kilka przykładów prostych metod pracy rozwijających kompetencje kluczowe:

- gry dydaktyczne;
- zajęcia problemowe, np. z pytaniem problemowym;
- eksperyment prowadzony zgodnie z metodą naukową (badawczą);
- obserwacja prowadzona zgodnie z metodą naukową (badawczą);
- praca metodą projektów.

Autorzy obu programów nauczania opisują metody i techniki pracy, spójnie proponują pracę zbiorową, w grupach, w parach i indywidualną (jako formy pracy).

Krzysztof Błaszczak w programie *Poznawać, rozumieć i doświadczać chemię* jako ważne wymienia:

- pogadankę, dyskusję dydaktyczną, pracę z książką, dyskusję panelową, metodę JIGSAW, referat uczniowski, metodę lekcji odwróconej, metodę sieci, prezentację multimedialną z elementami wykładu, screencasty (kompensacyjne, usprawniające i korygujące metody);
- eksperyment chemiczny (eksperyment uczniowski i w formie pokazu nauczyciela), gry dydaktyczne (domino chemiczne, memory chemiczne, planszowe), burzę mózgów, metodę SWOT, metaplan, mapę mentalną (mapę myśli), metodę trójkąta, piramidę priorytetów, rybi szkielet, technikę gadającej ściany, metodę 5Q, metodę projektu, myślowe kapelusze Edwarda de Bono, metodę tekstu przewodniego, metodę stacyjną, technikę „525” (kompensacyjne, korygujące i usprawniające w dochodzeniu do wiadomości i umiejętności);
- pokazy różnych pomocy dydaktycznych (np. modeli atomów), animacje i symulacje komputerowe (np. tworzenie się cząsteczek oraz jonów), pracę z układem okresowym pierwiastków chemicznych oraz tablicami, wykresami, tabelami, schematami, analizę plansz i infografik, modelowanie cząsteczek pierwiastków i związków chemicznych, pracę z modelami pręcikowo-kulkowymi, ćwiczenia uczniowskie (przy tablicy, w zeszytach i wykorzystanie TIK-u), pracę z mapą Polski (kompensacyjne, korygujące i usprawniające metody praktycznego działania i ćwiczenia).

Autor zwraca uwagę, że nabywanie umiejętności podyktowane jest koniecznością ciągłego ćwiczenia i utrwalania przez ucznia (oczywiście pod kontrolą nauczyciela). Sugerowana w treści poradnika metoda projektów wspiera nabywanie kompetencji w zakresie rozumienia i tworzenia informacji, matematycznych oraz w zakresie nauk przyrodniczych, cyfrowych, osobistych i w zakresie umiejętności uczenia się pomaga również rozwijać u uczniów przedsiębiorczość i kreatywność oraz umożliwia stosowanie w procesie kształcenia innowacyjnych rozwiązań programowych, organizacyjnych lub metodycznych. Jak dodaje Krzysztof Błaszczak: podczas jej stosowania wspierana jest integracja zespołu klasowego. Uczniowie uczą się rozwiązywania problemów, aktywnego słuchania, komunikowania się, a także wzmacniają poczucie własnej wartości. Warto również zaznaczyć, że korzystanie z metody projektu ułatwia indywidualizowanie technik i form pracy. W programie nauczania *Poznawać, rozumieć i doświadczać chemię* zwrócono również uwagę na tutoring rówieśniczy, wpływający na poszerzanie wiedzy uczniów i budowanie kompetencji kluczowych. Każde dostosowanie form, metod i technik pracy powinno przekładać się na pracę uczniów.

Magdalena Gumiela w programie *Chemia wokół nas* odwołuje się do metod wykorzystywanych w scenariuszach dołączonych do programu. Stosuje podział według Czesława Kupisiewicza, tj.:

- metody oparte na słowie (werbalne): wykład, opowiadanie, pogadanka, opis, dyskusja, praca z książką;
- metody oparte na obserwacji (oglądowe): pokaz, pomiar;
- metody oparte na działalności praktycznej uczniów: laboratoryjna, zajęć praktycznych;
- metody aktywizujące, np.: burza mózgów, sytuacyjna, inscenizacji, problemowa.

Autorka rezygnuje z metody podającej jako najmniej efektywnej.

Odnosząc się do technik pracy, sugerowane są m.in.: wykład problemowy, wykład z prezentacją multimedialną, rozmowa dydaktyczna, praca z literaturą (podręcznik, książki oraz artykuły popularnonaukowe), obserwowanie doświadczenia na filmie bądź przedstawionego w formie pokazu, samodzielne wykonywanie doświadczeń przez uczniów, inscenizacje, metoda projektowa, praca w programach do rysowania modułów aparatury chemicznej, korzystanie z interaktywnych symulacji, prowadzenie notatek w jednym dokumencie udostępnianym wszystkim uczniom (w chmurze danych), użycie multimedialnego układu okresowego, tworzenie pomocy dydaktycznych, stosowanie kodów QR (od ang. *quick response*) czy włączanie gier uczących strategii.

Magdalena Gumiela uważa, że dobór tych technik i metod pracy rozwija kluczowe kompetencje, takie jak: komunikacja w języku ojczystym, czytanie, pisanie czy kompetencje cyfrowe. W tym samym czasie rozwijane są umiejętności „horyzontalne”, czyli uczenie się postaw społecznych, podejmowanie inicjatywy, przedsiębiorczość i kreatywność. Autorka podkreśla również, że kompetencje kluczowe rozwijane są w sposób naturalny (wynikają one ze specyfiki przedmiotu):

- kompetencje w zakresie rozumienia i tworzenia informacji – uczeń pracuje z książką, artykułami popularnonaukowymi, analizuje i obserwuje jakiś proces;
- kompetencje matematyczne – uczeń regularnie przeprowadza obliczenia (np. związane z gęstością, obliczenia stechiometryczne, prawo zachowania masy, prawo stałości składu, stężenie procentowe); w każdym z działów znajdują się treści, które odnoszą się do tych kompetencji;
- kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych – uczeń kształtuje i rozwija również systematycznie podczas przeprowadzania eksperymentów oraz prób wyjaśniania świata wokół nas;
- kompetencje techniczne i inżynierskie – uczeń kształtuje je podczas lekcji związanych np. z: przyszłością energetyczną czy zanieczyszczeniami naszego środowiska;
- kompetencje osobiste, społeczne i w zakresie umiejętności uczenia się – uczeń rozwija np. w trakcie pracy projektowej, jest on odpowiedzialny m.in. za pilnowanie czasu, branie odpowiedzialności za własną pracę;
- kompetencje obywatelskie – uczeń buduje podczas działań aktywizujących, szczególnie jeśli podczas pracy projektowej wymagane jest wsparcie osób z innych branż;
- kompetencje w zakresie przedsiębiorczości – uczeń kształtuje również w czasie pracy projektowej, podjęte działania grupowe mogą generować konflikty. często wykluczające się opinie służą również krytycznemu myśleniu – całość staje się okazją do budowania kompetencji.

Ważne jest, aby stosowane metody, formy i techniki pracy uwzględniały preferencje uczniów.

Poniżej przedstawiono charakterystykę kompetencji kluczowych, z kilkoma, wybranymi przykładami ich kształtowania w codziennej pracy nauczyciela chemii (Błaszczak 2019).

Kompetencje w zakresie rozumienia i tworzenia informacji.

Przykłady metod i technik służących rozwijaniu kompetencji:

- prezentacja uczniowska;
- animacja poklatkowa z opisem słownym lub pisanym;
- ćwiczenia z filmem, ustny opis przebieg korozji;
- podcasty;
- krótki materiał filmowy;
- ćwiczenia uczniowskie z czytaniem tekstu ze zrozumieniem;
- plakat;
- praca ze słownikiem: wyszukiwanie haseł stosowanych w ochronie środowiska;
- metoda projektu;
- burza mózgów;
- metoda projektów;
- gazetka ścienna;
- Padlet;
- WebQuest;
- metoda SWOT;
- tworzenie metaplanu.

Kompetencje w zakresie wielojęzyczności.

Przykłady metod i technik służących rozwijaniu kompetencji:

- ćwiczenie, uczniowie na kartach identyfikacyjnych przedstawiają w języku obcym charakterystyczne właściwości substancji;
- gra dydaktyczna – memory – uczniowie ćwiczą zapamiętywanie nazw i symboli pierwiastków w językach obcych;
- prezentacja multimedialna tworzona przez uczniów z opisem sprzętu chemicznego w języku obcym;
- przygotowanie gazetki ściennej lub „gadającej ściany” z ciekawostek na temat pierwiastków i substancji w języku obcym;
- gra dydaktyczna, w której podzieleni na grupy uczniowie, zadają naprzemiennie pytania o zastosowaniu różnych soli w języku obcym;
- ćwiczenie, uczniowie na podstawie ilustracji opowiadają w języku obcym o zastosowaniach soli;
- analiza np. kart charakterystyki w języku obcym wybranych soli i uzupełnianie danych w tabelach (kartach pracy).

Kompetencje matematyczne oraz kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii.

Przykłady metod i technik służących rozwijaniu kompetencji:

- ćwiczenia, w których uczniowie projektują zestawy do otrzymywania gazów – tlenu i wodoru oraz tlenku węgla(IV);
- ćwiczenie, gdzie uczniowie po obejrzeniu filmów asystują nauczycielowi przy wykonywaniu pokazów pozwalających zidentyfikować wybrane gazy;
- rysowanie schematu doświadczenia, uczniowie po wykonanym przez nauczyciela pokazie rysują schematy eksperymentów;
- gra dydaktyczna z pytaniami o obieg tlenu i tlenku węgla(IV) w przyrodzie;
- analiza kart charakterystyk wybranych gazów, porównywanie właściwości i wartości stabelaryzowanych;
- ćwiczenia, gdzie uczniowie wykorzystują poznane informacje o metodach otrzymywania wodorotlenków i kwasów do projektowania doświadczeń umożliwiających otrzymanie wybranych związków;
- eksperyment metodą naukową – bez opisywania wniosków przez nauczyciela, a jedynie pomoc w opisanu eksperymentu szeregiem pytań pomocniczych;
- ćwiczenia, w których uczniowie po obejrzeniu filmu dobierają sprzęt i odczynniki potrzebne nauczycielowi do otrzymania wodorotlenków i kwasów;
- ćwiczenie: uczniowie po obejrzeniu filmu dobierają sprzęt i odczynniki potrzebne nauczycielowi do otrzymania acetylenu z węgliku wapnia i wody;
- ćwiczenie, gdzie uczniowie wykorzystując poznane informacje o metodach zbierania gazów i zasadach wykonywania schematów projektują doświadczenie pozwalające odróżnić węglowodory nasycone od nienasyconych;
- wyszukiwanie informacji o zastosowaniach węglowodorów;
- modelowanie, uczniowie budują modele alkoholi;
- ćwiczenie: uczniowie doskonalą umiejętność zapisywania równań reakcji spalania z kartami pracy z lukami;
- wyszukiwanie informacji: uczniowie wyszukują przykłady szkodliwego działania alkoholu na organizm człowieka i przedstawiają je w postaci ulotki lub plakatu;
- metoda IBSE, uczeń bada zachowanie się białka pod wpływem różnych czynników: ogrzewania, stężonego etanolu, kwasów i zasad, soli metali ciężkich (np. CuSO_4) i soli kuchennej, samodzielnie z tekstem popularnonaukowym dochodzi do wyników o przebiegu denaturacji i koagulacji białek;
- ćwiczenie: uczniowie sporządzają zestawienia tabelaryczne, ilustrujące zawartość białka w różnych produktach spożywczych, o normach spożycia białka;
- eksperyment domowy - uczniowie wyszukują informacje na temat domowego wytwarzania jogurtu i go wytwarzają z mleka.

Kompetencje cyfrowe.

Przykłady metod i technik służących rozwijaniu kompetencji:

- prezentacja multimedialna;
- wykonanie krótkiej animacji o budowie atomu tlenu;
- interpretacja filmu o Marii Skłodowskiej-Curie, następnie realizacja własnego filmu z wybranego epizodu z życia noblistki;
- ćwiczenie, gdzie uczniowie, korzystając z dostępnych źródeł, wyszukują, gromadzą i selekcionują informacje dotyczące korzyści i zagrożeń związanych z wykorzystaniem elektrowni atomowych;

- tworzenie wykresów i tabel dotyczących rozpuszczalności substancji w wodzie;
- wyszukiwanie informacji z internetu na temat sposobów racjonalnego gospodarowania wodą;
- ćwiczenie, w którym uczniowie piszą algorytm do obliczania stężenia procentowego w arkuszu kalkulacyjnym;
- ćwiczenie, gdzie uczniowie w wersji cyfrowej tworzą ulotkę o cząsteczce wody;
- podcast, w którym uczniowie nagrywają informacje o rodzajach roztworów, podając ich przykłady;
- screenshot o rozwiązywaniu zadań ze stężeń procentowych;
- internet – uczniowie tworzą stronę internetową, na której umieszczają materiały związane z działem „Węgiel i jego związki”;
- Padlet – uczniowie tworzą wirtualną tablicę o najważniejszych informacjach z lekcji;
- ćwiczenie za pomocą programu ISIS Draw, rysują wzory strukturalne węglowodorów;
- ćwiczenie: korzystając z programu ChemLab uczniowie projektują schematy aparatury potrzebnej do przeprowadzenia doświadczeń;
- test: uczniowie rozwiązują testy zamieszczone na platformie online, np. Kahoot.

Kompetencje osobiste, społeczne i w zakresie umiejętności uczenia się.

Przykłady metod i technik służących rozwijaniu kompetencji:

- ćwiczenie – prezentacja na forum klasy informacji o wybranym pierwiastku, stworzenie jego wizytówki;
- ćwiczenie – uczniowie na podstawie materiału przekazanego na Padlecie, wymieniają pierwiastki w układzie okresowym, przyporządkowują nazwom pierwiastków chemicznych ich symbole, podają przykłady pochodzenia nazw pierwiastków chemicznych;
- ćwiczenie – uczniowie analizują i interpretują zawarte w tabelach dane liczbowe, dotyczące składu pierwiastkowego Ziemi i na jego podstawie sporządzają wykresy;
- gra domino, na oddzielnych kartkach wyciętych z bloku technicznego uczniowie wypisują nazwy pierwiastków i ich symbole;
- ćwiczenie: uczniowie na podstawie przekazanego materiału wyjaśniają, na czym polega reakcja łączenia (syntezy), rozkładu (analizy) i wymiany oraz podają przykłady takich reakcji;
- ćwiczenie: uczniowie zapisują przemiany chemiczne w formie równań reakcji chemicznych, dobierają współczynniki stechiometryczne w równaniach reakcji chemicznych, układają równania reakcji przedstawionych w zapisach modelowych, układają równania reakcji przedstawionych w formie prostych chemografów, tłumaczą na forum klasy swoje posunięcie;
- plakat o charakterystyce typów reakcji chemicznych z przykładami;
- tworzenie modelu przebiegu reakcji syntezy, analizy i wymiany i jego prezentacja;
- eksperyment domowy, uczniowie badają odczyny różnych substancji stosowanych w życiu codziennym za pomocą roślinnych wskaźników i prezentują swoje wyniki;
- LABmata, graficzne przedstawienie przebiegu dysocjacji kwasów i zasad z prezentacją;
- modele kwasów i zasad z kolorowego papieru z prezentacją;
- prezentację z wykorzystaniem programu PaintBrush lub PowerPoint z dowolnego zagadnienia.

Kompetencje obywatelskie.

Przykłady metod i technik służących rozwijaniu kompetencji:

- notatka o źródłach i skutkach zanieczyszczeń powietrza;
- prezentacja przyczyn i skutków tworzenia się dziury ozonowej;
- doświadczenie, w którym uczniowie badają stopień zapylenia powietrza w okolicy;
- ulotka lub inna forma zawierająca propozycje działań mających na celu ochronę powietrza przed zanieczyszczeniami;
- ankieta wśród znajomych na temat sposobu dojazdu do pracy lub szkoły czy segregacji odpadów;
- doświadczenie, w którym uczniowie projektują doświadczenie pozwalające wykryć węglany w muszlach;
- plakat o wpływie nawożenia na rozwój roślin;
- ćwiczenie, gdzie uczniowie przygotowują jadłospis zawierający potrawy, które dostarczają organizmowi potrzebne związki nieorganiczne;
- ćwiczenie na podstawie przekazanego materiału na czym polega szkodliwe i uzależniające działanie alkoholu etylowego, wpływ alkoholizmu na człowieka, jego rodziny i społeczeństwa oraz opracowanie metody przeciwdziałania uzależnieniom;
- doświadczenie problemowe jak działa alkomaat.

Kompetencje w zakresie przedsiębiorczości.

Przykłady metod i technik służących rozwijaniu kompetencji:

- ćwiczenie, w którym uczniowie planują i realizują, np. metodą projektów, akcję promującą sposoby zapobiegające powiększaniu dziury ozonowej;
- plakat o konsekwencjach nadmiernego opalania;
- konkurs: uczniowie organizują w swojej szkole konkurs wiedzy o zagrożeniach środowiska;
- praca projektowa;
- ćwiczenie, gdzie uczniowie planują wycieczkę do oczyszczalni ścieków połączoną z wykładem dotyczącym norm środowiskowych i metod oczyszczania ścieków; planując, zapoznają się z kosztami przejazdu i podejmują decyzje o jej wyglądzie;
- prezentacje, w których uczniowie tworzą projekty, mające na celu promowanie racjonalnego gospodarowania wodą w ich otoczeniu i wcielają je w życie;
- eksperyment – uczniowie zbierają informacje i projektują eksperymenty dotyczące szybkich analiz wody;
- projekt – uczniowie planują budowę przydomowej oczyszczalni ścieków, sporządzają kosztorys, wykonują makietę;
- ćwiczenie, gdzie uczniowie sporządzają raport, ocenę i sprawozdanie z przeprowadzonej akcji promującej racjonalne gospodarowanie wodą;
- wystawa – uczniowie planują i przygotowują wystawę, ukazującą negatywne skutki działania alkoholu etylowego i metylowego na organizm ludzki;
- wyszukiwanie informacji, uczniowie wyszukują w różnych dostępnych źródłach informacje na temat spożywania alkoholu, np. o liczbie wypadków spowodowanych przez osoby nietrzeźwe, kosztach związanych z opieką nad osobami uzależnionymi od alkoholu etylowego, zatruciach wywołanych alkoholem metylowym;
- ankieta, którą uczniowie przeprowadzają wśród swoich rodzin lub starszych kolegów, dotyczącą wiedzy o negatywnych skutkach działania alkoholu etylowego i substancji psychotropowych;

- metoda projektu – uczniowie planują i organizują kiermasz świąteczny, na którym sprzedają mydło własnej produkcji, przygotowane pod nadzorem nauczyciela, wcześniej kalkulują koszty i ustalają ich cenę, zbierają pieniądze na substraty potrzebne do przeprowadzenia reakcji;
- ćwiczenie, gdzie uczniowie projektują i przygotowują logo oraz opakowania, w których będą sprzedawane produkty na kiermasz świąteczny;
- ulotka – uczniowie przygotowują ulotki i plakaty promujące powyższą akcję;
- pokaz – podczas kiermaszu uczniowie urządzą pokaz przygotowania mydła w warunkach szkolnych/domowych;
- ćwiczenie - uczniowie organizują mini konferencję, na którą zapraszają gości (w tym np. nauczycieli nauk przyrodniczych) i wyjaśniają mechanizmy różnych reakcji chemii organicznej.

Kompetencje w zakresie świadomości i ekspresji kulturalnej.

Przykłady metod i technik służących rozwijaniu kompetencji:

- namalowanie obrazu o skutkach alkoholizmu;
- przeprowadzenie debaty jak na sali sądowej o substancjach odpowiedzialnych za otyłość;
- kiermasz potraw wpisujący się w różne kultury;
- zaprojektowanie gazetki szkolnej na temat tłuszczu, cukru i białka;
- film – uczniowie nagrywają filmy o substancjach o znaczeniu biologicznym.

W rozróżnieniu kompetencji stosuje się często określenia: kompetencje twarde (wskazywane przez podstawę programową) i miękkie; jest to nic innego jak podział kompetencji głównych na zestaw umiejętności umożliwiających efektywne wykonywanie zadań na stanowisku pracy, które są poświadczone dokumentami, oraz umiejętności, których nie da się zmierzyć. Kompetencje miękkie często nazywane są **zdolnościami osobistymi i interpersonalnymi**. Są to cechy oraz umiejętności społeczne, które warunkują to, jak się zachowujesz, integrujesz z innymi ludźmi czy też organizujesz swoją pracę. Dla przykładu umiejętnościami twardymi są: znajomość języków obcych, wiedza specjalistyczna, umiejętność obsługi programów, umiejętność organizacji konferencji, tworzenie plakatów i haseł reklamowych, tworzenie stron internetowych. Natomiast umiejętności miękkie to: asertywność, komunikatywność, odporność na stres, kreatywność, umiejętność pracy w zespole, wysoka kultura osobista, samodyscyplina, dobra organizacja pracy.

Zgodnie z podstawą programową kształcenia ogólnego, nauczyciele tworzą uczniom warunki do nabywania następujących umiejętności:

- planowania, organizowania i oceniania własnej nauki, przyjmowania za nią coraz większej odpowiedzialności (metoda projektu, tutoring, ocena koleżeńska);
- skutecznego porozumiewania się w różnych sytuacjach, prezentacji własnego punktu widzenia i brania pod uwagę poglądów innych ludzi, poprawnego posługiwania się językiem ojczystym, przygotowania do publicznych wystąpień (debata, dyskusja);
- efektywnego współdziałania w zespole i pracy w grupie, budowania więzi międzyludzkich, podejmowania indywidualnych i grupowych decyzji, skutecznego działania na gruncie zachowania obowiązujących norm (metoda projektu, praca w zespołach laboratoryjnych);

- rozwiązywania problemów w twórczy sposób (metoda projektu);
- poszukiwania, porządkowania i wykorzystywania informacji z różnych źródeł oraz efektywnego posługiwania się technologią informacyjną (metoda JIGSAW);
- odnoszenia do praktyki zdobytej wiedzy oraz tworzenia potrzebnych doświadczeń i nawyków (metoda eksperymentu, metoda IBSE);
- rozwijania sprawności umysłowych i osobistych zainteresowań (wycieczka dydaktyczna);
- przyswajania metod i technik negocjacyjnego rozwiązywania konfliktów i problemów społecznych (metoda projektu, dyskusja).

Natomiast nauczyciele w pracy wychowawczej, wspierając w tym zakresie obowiązki rodziców, zmierzają do tego, aby uczniowie w szczególności:

- znajdowali w szkole środowisko wszechstronnego rozwoju osobowego (w wymiarze intelektualnym, psychicznym, społecznym, zdrowotnym, estetycznym, moralnym, duchowym);
- rozwijali w sobie dociekliwość poznawczą ukierunkowaną na poszukiwanie prawdy, dobra i piękna w świecie;
- mieli świadomość życiowej użyteczności zarówno poszczególnych przedmiotów nauczania, jak całej edukacji na danym etapie;
- stawali się coraz bardziej samodzielni w dążeniu do dobra w jego wymiarze indywidualnym i społecznym, godząc dążenie do dobra własnego z dobrem innych, odpowiedzialność za siebie z odpowiedzialnością za innych, wolność własną z wolnością innych;
- poszukiwali, odkrywali i dążyli na drodze rzetelnej pracy do osiągnięcia celów życiowych i wartości ważnych dla odnalezienia własnego miejsca w świecie;
- uczyli się szacunku dla dobra wspólnego jako podstawy życia społecznego oraz przygotowywali się do życia w rodzinie, w społeczności lokalnej i w państwie;
- przygotowywali się do rozpoznawania wartości moralnych, dokonywania wyborów i hierarchizacji wartości oraz mieli możliwość doskonalenia się;
- kształtowali w sobie postawę dialogu, umiejętność słuchania innych i rozumienia ich poglądów; umieli współdziałać i współtworzyć w szkole wspólnotę nauczycieli i uczniów.

W programach nauczania zwraca się uwagę na wycieczki edukacyjne. Pomoc nauczycielowi w organizacji takiej wycieczki to też rozwijanie kompetencji kluczowych i dodatkowych umiejętności. Rozwiną się tu przede wszystkim kompetencje w zakresie przedsiębiorczości, ponieważ uczniowie muszą podejść do tematu kreatywnie – wyszukać cel, krytycznie spojrzeć np. na sposoby dojazdu, wykazać jakąkolwiek inicjatywę, następnie w drodze dyskusji podjąć świadome decyzje. Tak naprawdę rodzaj kształtowanych kompetencji zależy tylko od pomysłowości nauczyciela i potrzeb uczniów. Realizacja tego samego tematu w różnych klasach może wyglądać inaczej. Na każdej lekcji chemii będziemy kształtować zrozumienie i tworzenie informacji oraz kompetencje osobiste. Ważne, żeby mniej doświadczony nauczyciel miał świadomość rozwijania wyżej wymienionych umiejętności, a w procesie planowania na pewno je uwzględni.

Organizując proces dydaktyczny, nauczyciel powinien podczas lekcji uwzględnić potrzeby uczniów w zróżnicowanych sytuacjach dydaktycznych. Np. przy dzieleniu

klasy na grupy albo zastosować podział pod względem trudności omawianych zadań czy projektów (zadania lub projekty bardziej skomplikowane realizują uczniowie zdolni lub zainteresowani przedmiotem chemii, a prostsze – pozostali), albo, znając swoich uczniów, tak stworzyć grupy, aby każdy uczeń mógł pełnić rolę zgodną z jego możliwościami i umiejętnościami. Podczas zajęć laboratoryjnych, gdy uczniowie samodzielnie wykonują doświadczenia, eksperymenty lub ćwiczenia, nauczyciel przekazuje uczniom mającym trudności w nauce lub ze SPE tak opracowane karty pracy (z mniejszą liczbą pytań, zapisane większą czcionką, ze wskazaniem źródła, z którego uczeń może skorzystać itp.), aby uczniowie ci mogli wykonać je w ustalonym dla wszystkich czasie. Zaś uczniom z niepełnosprawnością ruchową organizuje miejsce pracy tak, aby mogli oni bez przemieszczania się po pracowni chemicznej widzieć efekty pracy każdej grupy, a nie tylko swojej i najbliższej.

ROZDZIAŁ V

Monitorowanie i ocenianie postępów ucznia

Istotne w planowaniu oceniania i monitorowania postępów ucznia są niezbędne podstawowe dokumenty prawa, które w sposób jednoznaczny regulują te kwestie:

- Ustawa z dnia 7 września 1991 r. o systemie oświaty (Dz. U. z 2020 r. poz. 1327 oraz z 2021 r. poz. 4);
- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 22 lutego 2019 r. w sprawie oceniania, klasyfikowania i promowania uczniów i słuchaczy w szkołach publicznych (Dz. U. z 2019 r. poz. 373).

Dokumenty te odnoszą się do szczegółowych warunków i sposobów oceniania, a także klasyfikowania i promowania uczniów szkół publicznych. Jednak ważne są jeszcze inne zapisy tych zasad, czyli statut szkoły oraz wewnętrzne zasady oceniania (WZO). Uwzględniając te dokumenty, można w jasny sposób wyszczególnić rodzaje ocen:

- a) bieżące (podsumowujące, np. sprawdziany, odpowiedzi ustne, aktywność ucznia);
- b) klasyfikacyjne (warunkujące to, z jaką oceną uczeń kontynuuje edukację). Oceny klasyfikacyjne dzielą się na:
 - śródroczne (przynajmniej jedna w roku szkolnym),
 - roczne (kończące rok szkolny),
 - końcowe (wystawiane na zakończenie etapu edukacyjnego).

Oczywiście każda z ocen musi być oparta o osiągnięcia ucznia i odnosić się do wymagań określonych w podstawie programowej kształcenia ogólnego oraz programach nauczania przyjętych w szkole z danego przedmiotu. Skala od 1 do 6 w łatwy sposób pokazuje, w jakim stopniu uczeń opanował i przyswoił daną wiedzę, ale ocena opisowa pełni równie ważną funkcję (daje ona lepszy obraz zaangażowania i pokazuje postęp w opanowaniu wiadomości).

Wstęp do nauki danego przedmiotu, np. chemii, winien być rozpoczęty od zapoznania ucznia (a co za tym idzie – również opiekuna/rodzica) z zasadami oceniania. Jest to na tyle ważne, że zasady te pokazują, jakie wymagania obowiązują na daną ocenę, ale również to, jakie starania uczeń musi podjąć, aby uzyskać ocenę wyższą. I tu pojawia się pytanie: czy na wyższą ocenę zasługuje uczeń, który na tzw. „ostatniej prostej” spełnił wszelkie wymagania, czy ten, który systematycznie dążył do osiągnięcia postawionego sobie celu? Właśnie w takich sytuacjach jest ważna zarówno osoba weryfikująca (nauczyciel), jak i wszelkie zapisane zasady oceniania. To właśnie nauczyciel analitycznie i indywidualnie podchodzi do każdego ucznia i jego postępów, szczególnie w skrajnych przypadkach (gdy np. uczniowi grozi ocena niedostateczna). W programie nauczania *Poznawać, rozumieć i doświadczać chemię* autor podkreśla, że nauczyciel powinien wypracować takie zasady oceniania, które akcentować będą wysiłek i zaangażowanie ucznia, a nie efekty jego pracy. Gumieła w programie *Chemia wokół nas* podkreśla natomiast znaczącą rolę oceniania kształtującego, które spełnia funkcję motywacyjną.

W kwestiach monitoringu postępów niezbędne jest informowanie ucznia o jego aktualnych osiągnięciach lub porażkach. Daje to osobie uczącej się bezdyskusyjne korzyści:

- zwraca uczniowi uwagę na mocne i słabe strony techniki uczenia się;
- na bieżąco weryfikuje poziom opanowanego materiału;
- pozwala zindywidualizować program nauczania i dostosować go tak do potrzeb ucznia, jak i całej klasy.

5.1. Sposoby monitorowania wiedzy

Narzędzia monitorowania postępów ucznia są zapisane w statucie szkoły lub w WZO, ale mogą też być indywidualnym działaniem nauczyciela. Poniżej znajduje się kilka przykładów takich działań, które mogą być stosowane obligatoryjnie lub opcjonalnie.

1. **Diagnoza „na wejście”** – celem jej jest ustalenie, z jaką wiedzą uczniowie rozpoczynają naukę przedmiotu lub jaką wiedzę opanowali np. po danym roku nauki. W przypadku chemii, której nauka rozpoczyna się w klasie siódmej, można oprzeć się na treściach z innych przedmiotów, które będą pomocne w poznawaniu zagadnień chemicznych, a były omawiane wcześniej (np. działania na procentach z matematyki lub dział zajmujący się chemizmem życia z biologii). Można również odnieść się do ogólnych procesów zachodzących w życiu codziennym (np. dlaczego ciasto wyrasta podczas pieczenia), co pozwoli ocenić krytyczne myślenie. Najczęściej wykorzystywanym narzędziem jest test, który jednak nie może być oceniany. Przy jego konstruowaniu warto pokusić się o różne typy zadań: zamknięte, wielokrotnego wyboru, otwarte. Pokaże to dodatkowo, z jakimi typami zadań uczeń ma problemy, czy jest w stanie sobie poradzić z dłuższymi poleceniami, czy umie interpretować wykresy i tabele.
2. **Diagnoza „na wyjście”** – za jej pośrednictwem nauczyciel dowie się o postępach pracy uczniów, trafności wyboru programu nauczania, doborze metod pracy oraz efektywności kształcenia w zakresie opanowania wymagań. Podobnie jak w diagnozie „na wejście”, najczęstszym narzędziem jest tutaj test. Może on mieć formę i treść taką samą jak diagnoza „na wejście” (w tym wypadku pokaże on rozwój umiejętności w trakcie nauczania chemii), jak i tę samą formę, ale inną treść – obejmującą np. zagadnienia omawiane na przedmiocie przez badany okres (zobrazuje się wówczas poziom przyswojenia wiedzy z chemii przez ucznia).
3. **Analiza wyników oceniania** – oceny „liczbowe” lub opisowe mogą dać jasny obraz o postępach w nauce. Jeśli nauczyciel obserwuje np. w dłuższym okresie spadek ocen, może to dać sygnał, że metody nauczania nie są efektywne lub np. sprawdziany są zbyt trudne czy też nie jest w nich zachowana proporcja punktów, jaką uczeń może otrzymać z zagadnień na konkretną ocenę. Warto zaznaczyć, że okres nie może być za krótki, ponieważ analiza zbyt krótkiego czasu może dać błędne wnioski (np. duża trudność w opanowaniu danego materiału – w nauczaniu chemii kłopotliwym dla uczniów może okazać się dział sole, realizowany w klasie ósmej).
4. **Zajęcia laboratoryjne** – wykonywanie doświadczeń jest nieodzownym elementem nauczania chemii. W tym wypadku nauczyciel otrzymuje informację zwrotną o umiejętnościach praktycznych, a także o umiejętności wykorzystania wiedzy teoretycznej w pracy ze sprzętem laboratoryjnym (np. zastosowanie odpowiednich środków bezpieczeństwa, dobór i biegłe rozpoznanie elementów sprzętu doświadczalnego czy łączenie nazwy związku lub substancji z jej wzorem/symbolem).

Narzędziem do monitorowania postępów ucznia będą głównie karty pracy, które zobrazują zrozumienie tematu i krytyczne myślenie. Dodatkowo uczniowie mogą zaprezentować swoje lub zespołu (w zależności od tego, jak była zorganizowana praca) efekty działań na forum klasy.

5. **Metoda projektu** – poza tym, że sposób ten może zostać oceniony, to przy okazji trafnie zdiagnozuje umiejętność krytycznego, logicznego myślenia. Podczas przeprowadzenia długoterminowego doświadczenia i ewentualnego niepowodzenia pokaże, czy uczeń potrafi wyciągnąć wnioski z nieprawidłowych działań i wdrożyć poprawki, by efekt pracy zakończył się pozytywnie. Możemy w tej metodzie zastosować szereg narzędzi: dokumentację projektu (czyli sposób opisanie przez ucznia jego działań), samoocenę (uczeń sam wskazuje to, czego się nauczył, z czym miał problem, co mu się najbardziej podobało podczas opracowywania zagadnień) oraz ocenę koleżeńską (ocena wystawiana podczas prac zespołowych ich uczestnikom, która powinna skupić się na pozytywnych aspektach pracy i wskazywaniu mocnych stron każdej z osób) (Lipska 2014).

Celem wszelkich działań z zakresu monitorowania i analizy wyników jest zdobycie wiedzy o uczniu, jego zaangażowaniu w proces uczenia się, mocnych i słabszych stronach. Jest to niezbędne, by móc ewentualnie pomóc i wesprzeć w trudnościach lub w rozwoju pasji. Oczywiście wyniki są istotne dla dwóch stron zaangażowanych bezpośrednio w edukację (nauczyciela i ucznia), ale też są niezbędną informacją dla rodziców wspierających proces edukacji. Dzięki analizie zaangażowania (co nie musi mieć odwzorowania w ocenach) można w łatwy sposób zaobserwować postęp lub regres ucznia. Za pomocą wspomnianych wyżej zajęć laboratoryjnych można w prosty sposób poddać indywidualnej obserwacji dziecko i odpowiedzieć na pytanie: czy uczeń potrafi pracować w zespole i w jakim stopniu jego umiejętności pozwalają mu na uczestniczenie w tego typu zadaniach? W prosty sposób można to sprawdzić np. przy temacie związanym z rozdzielaniem mieszanin. Po przyswojeniu metod takiego rozdziału wystarczy wykorzystać proste połączenie wody i piasku, a następnie poprosić o oddzielenie jednego składnika od drugiego. Uczeń nie ma do wyboru tylko jednej metody (może wybrać sączenie lub dekantację i sedymentację), co pokaże nauczycielowi, czy potrafi on wykorzystać zdobytą wiedzę, stosować zasady bezpieczeństwa i umie pracować z instrukcją pisemną. Poza tym nakreśli stopień skupienia dziecka przy zadaniu, chęć uczestniczenia w tego typu zajęciach oraz skalę, z jaką uczeń powinien pracować (standardowy sprzęt laboratoryjny czy zindywidualizowany do tzw. „małej skali”). Także sam nauczyciel zobaczy, czy przeprowadzanie zajęć laboratoryjnych jest możliwe w formie warsztatów i pracy indywidualnej/zespołowej, czy tylko w formie pokazów doświadczalnych prowadzącego.

Warto również zwrócić uwagę na układanie sprawdzianów. Nauczyciel powinien starać się przygotować zadania podobne do zadań przyszłych egzaminów (co do formy). Warto wtedy posiłkować się odpowiednimi czasownikami, np.: „wybierz”, „podkreśl”, „zaznacz”, „rozstrzygnij” (zadania zamknięte), „napisz”, „wymień”, „rozstrzygnij i uzasadnij”, „określ”, „opisz”, „narysuj”, „wyjaśnij”, „oblicz” (zadania otwarte). Układając zadanie, nauczyciel musi jasno i jednoznacznie sformułować polecenie, tak, żeby było ono rozumiane literalnie i sprawdzało konkretne treści oraz kompetencje. Poniżej wymieniono określone czasowniki i przykłady ich użycia.

1. **„Napisz”** – należy napisać np. wzory, nazwy związków chemicznych, równanie reakcji. Przykładowe zadanie: „Trzy węglowodory mają wzory sumaryczne: CH_4 , C_2H_4 , C_2H_6 . Napisz wzór węglowodoru mogącego ulegać polimeryzacji” (odpowiedź: C_2H_4).
2. **„Wymień”** – należy wymienić np. nazwy substancji, wzory, właściwości, czynniki wpływające na przebieg procesu. Przykładowe zadanie: „Wymień produkty spalania całkowitego i niecałkowitego węglowodorów” (odpowiedź: CO_2 , CO , C , H_2O).
3. **„Rozstrzygnij i uzasadnij”** – należy wybrać jeden spośród co najmniej dwóch wariantów odpowiedzi i uzasadnić wybór. Przykładowe zadanie: „Do dwóch probówek (I i II), w których znajdował się inny, ciekły węglowodór, dodano wodę bromową. Odbarwienie roztworu nastąpiło tylko w probówce I. Rozstrzygnij, w której probówce – I czy II – znajdował się węglowodór nienasycony. Odpowiedź uzasadnij” (rozstrzygnięcie: węglowodór nienasycony znajdował się w probówce I; uzasadnienie: węglowodory nienasycone reagują z wodą bromową i powodują jej odbarwienie).
4. **„Uzasadnij”** – należy sformułować argument przemawiający za danym stwierdzeniem czy tezą albo przeciw nim. Przykładowe zadanie: „Uzasadnij, że etan jest węglowodorem nasyconym” (odpowiedź: etan jest węglowodorem nasyconym, ponieważ nie odbarwia wody bromowej, nie ulega reakcjom przyłączania – addycji).
5. **„Określ”** – należy w zwięzły sposób przedstawić np. istotę zjawiska, procesu, jego przyczynę, zastosowanie. Przykładowe zadanie: „Określ, jakie zastosowanie ma woda bromowa” (odpowiedź: wodę bromową stosuje się do odróżniania węglowodorów nasyconych i nienasyconych).
6. **„Opisz”** – należy przedstawić przebieg, np. procesu, ale bez podawania jego przyczyn. Przykładowe zadanie: „Opisz różnicę w przebiegu doświadczeń polegających na wprowadzeniu – odpowiednio – etanu i etenu do wody bromowej” (odpowiedź: po wprowadzeniu etenu do wody bromowej obserwuje się jej odbarwienie, a etan nie odbarwia wody bromowej).
7. **„Wyjaśnij”** – należy w krótkiej wypowiedzi zapisać zależności, określić przyczynę i skutek. Przykładowe zadanie: „Wyjaśnij, na czym polega proces polimeryzacji” (odpowiedź: proces polimeryzacji polega na tworzeniu długich łańcuchów, czyli polimerów, na skutek łączenia się pojedynczych cząsteczek, czyli monomerów, w wyniku pęknięcia wiązań wielokrotnych).

Zanim przejdziemy do omówienia sposobu oceniania, warto zaprezentować przykładowe kryteria, które nauczyciel może zastosować przy tworzeniu skali z przedmiotu chemia:

- **ocenę celującą** otrzymuje uczeń, który swobodnie wykorzystuje zdobytą wiedzę do rozwiązania zadań problemowych. Samodzielnie poszerza swoją wiedzę i weryfikuje źródła, z których ją czerpie. Jest aktywny i zaangażowany w pracy na lekcji, a przy tym dociekliwy i jest w stanie podejść krytycznie do zagadnień. Umiejętnie i logicznie prezentuje efekty pracy swoje lub grupy, dobierając odpowiednie środki przekazu. Uczeń biegle posługuje się terminologią chemiczną, a prace wykonuje terminowo i samodzielnie. Poza tym osiągnął sukcesy w konkursach chemicznych na poziomie wojewódzkim;

- **ocena bardzo dobra** przysługuje uczniowi, który stosuje zdobytą wiedzę do rozwiązywania zadań w nowych sytuacjach, ale mających znamiona podobieństwa do tych poznanych na lekcji. Jest w stanie wyjaśnić rolę związków i zjawisk chemicznych w rozwoju cywilizacji. Krytycznie odnosi się do zdobytych informacji, a co za tym idzie – potrafi zaprojektować i przeprowadzić doświadczenie. Łączy wiedzę z innych przedmiotów, by na podstawie obserwacji sformułować poprawne wnioski. Uczeń w pracy wykazuje dużą samodzielność i aktywność – bezpiecznie posługuje się sprzętem laboratoryjnym i odczynnikami chemicznymi, a także projektuje i przeprowadza doświadczenia chemiczne. Jest także biegły w zapisywaniu i uzgadnianiu równań chemicznych oraz samodzielnie rozwiązuje zadania obliczeniowe. Uczeń osiąga sukcesy w konkursach na szczeblu wyższym niż szkolny;
- **ocenę dobrą** otrzymuje uczeń, który w szerokim zakresie opanował treści programowe. Potrafi skorzystać prawidłowo z układu okresowego pierwiastków, tablic i wykresów. Wykonuje doświadczenia z uwzględnieniem wszelkich środków ostrożności. Jest aktywny na lekcji i samodzielnie rozwiązuje zadania o stopniu trudności na poziomie średnim. Bezpiecznie wykonuje doświadczenia, zapisuje i uzgadnia równania chemiczne. Zadania obliczeniowe jest w stanie rozwiązać samodzielnie, ale o średnim stopniu trudności;
- **na ocenę dostateczną** uczeń przyswoił podstawową wiedzę i umiejętności programowe. Jest w stanie z pomocą nauczyciela rozwiązać typowe zadania i problemy, a także skorzystać z układu okresowego pierwiastków i wykresów. Z pomocą nauczyciela wykonuje doświadczenia i zapisuje równania chemiczne. Aktywnie uczestniczy w zajęciach (w miarę swoich możliwości);
- **ocenę dopuszczającą** otrzymuje uczeń, który ma pewne braki w wiadomościach, ale nie przekreśla to jego dalszej edukacji. Rozwiązuje zadania i problemy o niewielkim stopniu trudności (z pomocą nauczyciela). Pod okiem nauczyciela wykonuje bezpiecznie doświadczenia i zapisuje proste wzory i równania.

Poniżej umieszczono przykładowy plan wynikowy dla działu I obu programów nauczania.

Wymagania na **ocenę dopuszczającą**. Uczeń:

- określa, co to jest chemia;
- rozpoznaje piktogramy na etykietach opakowań substancji;
- wymienia podstawowe rodzaje szkła laboratoryjnego;
- wyjaśnia, co to jest substancja;
- podaje przykłady właściwości fizycznych i chemicznych;
- wymienia stany skupienia;
- wymienia nazwy procesów zmiany stanów skupienia;
- definiuje pojęcie zjawiska fizycznego;
- definiuje pojęcie reakcji chemicznej;
- podaje przykład zjawiska fizycznego i reakcji chemicznej zachodzących w otoczeniu człowieka;
- zapisuje wzór na gęstość;
- wyjaśnia, co oznaczają symbole występujące we wzorze na gęstość;
- definiuje pojęcie gęstości;
- podaje definicję mieszaniny;
- wskazuje przykłady mieszanin;

- sporządza mieszaniny;
- definiuje: sączenie, destylację, rozdzielanie w rozdzielaczu, odparowanie, dekantację i sedymentację;
- definiuje pojęcie substancji prostej (pierwiastka chemicznego) i substancji złożonej (związku chemicznego);
- podaje przykłady pierwiastków chemicznych;
- podaje proste przykłady związków chemicznych;
- zna symbole pierwiastków: H, C, N, O, Na, Mg, Al, Si, P, S, Cl, K, Ca, Fe, Cu, Zn, Br, Ag, Sn, I, Ba, Au, Hg, Pb;
- klasyfikuje pierwiastki na metale i niemetale;
- podaje kilka przykładów przedmiotów wykonanych z metali;
- podaje kilka przykładów niemetali i metali.

Wymagania na **ocenę dostateczną**. Uczeń:

- określa, czym zajmują się chemicy;
- podaje przykłady piktogramów;
- wymienia podstawowe rodzaje szkła i sprzętu laboratoryjnego;
- wymienia zasady bezpiecznej pracy w pracowni chemicznej;
- wymienia podstawowe elementy opisu doświadczenia;
- bada niektóre właściwości wybranych substancji;
- opisuje stany skupienia i wskazuje ich przykłady;
- opisuje zjawisko fizyczne i reakcję chemiczną;
- podaje kilka przykładów zjawisk fizycznych i reakcji chemicznych zachodzących w otoczeniu człowieka;
- podaje przykłady nazwy substancji o różnej gęstości;
- wymienia jednostki gęstości;
- podstawia dane do wzoru na gęstość substancji;
- przeprowadza proste obliczenia z wykorzystaniem pojęć: masa, gęstość i objętość;
- odczytuje wartość gęstości z tabeli;
- wskazuje przykłady mieszanin jednorodnych i niejednorodnych;
- rozróżnia mieszaninę jednorodną od niejednorodnej;
- wymienia cechy mieszanin jednorodnych i niejednorodnych;
- wymienia przykładowe metody rozdziału mieszanin;
- wyjaśnia, na czym polega sączenie, destylacja, rozdzielanie w rozdzielaczu, odparowanie, dekantacja i sedymentacja;
- wymienia przykłady substancji prostych i złożonych;
- wskazuje w układzie okresowym pierwiastków symbole wybranych pierwiastków;
- podaje wzory chemiczne wody i tlenku węgla(IV);
- wymienia podstawowe różnice pomiędzy metalami i niemetalami;
- odróżnia metal od niemetalu na podstawie przedstawionych właściwości;
- podaje wspólne właściwości metali;
- wymienia właściwości niemetali.

Wymagania na ocenę **dobrą**. Uczeń:

- stosuje zasady bezpiecznej pracy w pracowni chemicznej;
- opisuje, do czego służą karty charakterystyk i potrafi wyszukać je w internecie;
- interpretuje piktogramy umieszczone na etykietach;

- wyjaśnia, jak formułować obserwacje doświadczenia;
- opisuje właściwości wybranych substancji;
- rozróżnia właściwości fizyczne od chemicznych;
- tłumaczy, na czym polega zmiana stanów skupienia;
- porównuje zjawisko fizyczne i reakcję chemiczną;
- opisuje różnice pomiędzy zjawiskiem fizycznym a reakcją chemiczną;
- wskazuje w podanych przykładach reakcję chemiczną i zjawisko fizyczne;
- przeprowadza obliczenia z wykorzystaniem pojęć: masa, gęstość i objętość;
- przelicza jednostki;
- dobiera odpowiednią metodę rozdziału do mieszaniny;
- wskazuje właściwości fizyczne, które decydują o skuteczności rozdzielania mieszaniny;
- montuje zestaw do sączenia;
- tłumaczy, na czym polega destylacja i podaje kilka zastosowań tej metody rozdziału;
- opisuje różnice między związkiem chemicznym a pierwiastkiem;
- podaje przykłady mieszanin i związków chemicznych;
- odróżnia symbole chemiczne od wzorów chemicznych;
- bada właściwości wybranych metali i niemetali;
- podaje właściwości metali i niemetali;
- odczytuje z tabeli dane dotyczące temperatur wrzenia i topnienia pierwiastków chemicznych.

Wymagania na ocenę **bardzo dobrą**. Uczeń:

- wymienia podstawowe rodzaje szkła i sprzętu laboratoryjnego oraz podaje ich zastosowanie;
- wyszukuje potrzebne informacje w kartach charakterystyk;
- wyjaśnia, jak powinno się formułować obserwacje i wnioski;
- identyfikuje substancje na podstawie ich właściwości;
- bezbłędnie rozróżnia właściwości fizyczne od chemicznych;
- klasyfikuje przemiany do reakcji chemicznych i zjawisk fizycznych na podstawie obserwacji;
- przeprowadza obliczenia z wykorzystaniem pojęć: masa, gęstość i objętość, do których odczytuje informacje z tabel lub wykresów;
- konstruuje zestaw do rozdzielania danego typu mieszaniny;
- planuje i przeprowadza proste doświadczenia pozwalające rozdzielić mieszaninę dwuskładnikową;
- opisuje różnice między mieszaniną a związkiem chemicznym;
- tłumaczy, dlaczego mieszanina nie ma wzoru chemicznego;
- porównuje właściwości metali i niemetali;
- wyjaśnia, do czego można zastosować metale, uwzględniając ich właściwości.

Wymagania na ocenę **celującą**. Uczeń:

- omawia zasady bezpiecznego korzystania z substancji;
- rozróżnia obserwacje od wniosków;
- projektuje doświadczenie pozwalające zbadać właściwości wybranych substancji będących głównymi składnikami sosowanych na co dzień produktów;
- projektuje i przeprowadza doświadczenia ilustrujące zjawisko fizyczne i reakcję

chemiczną;

- zapisuje obserwacje wykonanych doświadczeń;
- projektuje doświadczenie pozwalające porównać gęstość substancji;
- planuje i przeprowadza proste doświadczenia pozwalające rozdzielić mieszaninę trójskładnikową;
- wskazuje spośród przykładów mieszaninę, związek chemiczny i pierwiastek;
- projektuje doświadczenie pozwalające zbadać właściwości metali i niemetali;
- formułuje poprawne obserwacje i wnioski.

Oczywiście opisana skala ocen jest przykładowa i ma służyć tym szkołom, które ją stosują. Wiele placówek zaczyna odchodzić od „tradycyjnych” stopni, a skłaniają się ku innym rozwiązaniom. W programach nauczania można znaleźć sposób oceniania kształtującego oparty na znakach plus i minus. Uczeń otrzymujący przy danym zadaniu lub zagadnieniu „+” zostaje poinformowany, że dane treści przyswoił poprawnie. Znak „-” oznacza, że musi jeszcze popracować nad danymi zagadnieniami. Wiedza przez ucznia może zostać również przyswojona połowicznie (znak „+/-”), czyli ma on pewne braki, które może jeszcze nadrobić. W przypadku wprowadzenia takiego rozwiązania uczeń skupia się już tylko na tych treściach, których nie opanował lub opanował jedynie częściowo. Wówczas np. poprawa sprawdzianu nie będzie już zawierała tych elementów, które zostały oznaczone plusem. Taki sposób oceniania może być dobrym sposobem do zrezygnowania z ocen cząstkowych, ponieważ dopiero wtedy, gdy uczeń zaliczy poszczególne treści, można mu wystawić ocenę (nie wystawiając przy tym oceny np. za sprawdzian i jego poprawę). Dziecko otrzymuje również wówczas klarowną i czytelną informację zwrotną na temat tego, z czym sobie radzi, a z czym ma jeszcze kłopoty (Gumiela 2019).

Przy stosowaniu ogólnie przyjętych kryteriów oceniania należy pamiętać, że uczniowie z niepełnosprawnościami i dysfunkcjami powinni być objęci indywidualnym programem edukacyjno-terapeutycznym (IPET). To nauczyciel dostosowuje stopień realizacji programu do osiągnięć edukacyjnych ucznia. Jeżeli dziecko ma problem z rozróżnianiem kolorów, to nie możemy wymagać, że w obserwacjach doświadczenia wpisze kolor roztworu, bo może to zrobić błędnie. Osoba niedosłysząca z kolei może nie usłyszeć małego wybuchu, który towarzyszy określonej reakcji chemicznej, a uczeń z zespołem nadpobudliwości psychoruchowej nie może nie być w stanie przeprowadzić sączenia mieszaniny trwającego czasem dość długo. W nauczaniu chemii należy nie tylko brać pod uwagę treści nauczania oraz sposób ich prezentowania, ale też tak dobrać doświadczenia, aby odpowiadały one możliwościom i umiejętnościom każdego dziecka. Podczas oceniania ucznia ze SPE należy uwzględnić: zainteresowanie pracą i stopień zaangażowania, włożony wysiłek i motywację, samodzielność wykonywania zadań, możliwość wydłużenia czasu pracy nad konkretnym zadaniem oraz sposoby docierania do wiedzy.

5.2. Ocenianie w kontekście komunikacji z uczniami

Aby ułatwić nauczycielom chemii planowanie, zaprezentowano poniżej rozkład treści kształcenia z przykładowym wykazem kompetencji kluczowych oraz umiejętności uniwersalnych. Umiejętności przedmiotowe zostały sformułowane w języku ucznia, tak, aby zachować spójność z programami nauczania oraz w celu wygodniejszego przedstawienia uczniom tzw. „**NaCoBeZU**” („na co będę zwracać uwagę”), czyli tzw. kryteriów sukcesu. Kryteria te sformułowane są w sposób jasny i zrozumiały. „NaCoBeZu”

bez wątplenia jest korzystne dla ucznia, ale również dla nauczyciela, pomaga bowiem wyznaczyć dokładne cele edukacyjne. Dodatkowo podkreślono umiejętności przedmiotowe wykraczające poza podstawę programową. Zastosowano taki zabieg, aby poradnik był spójny z programami nauczania i można było w prosty sposób odszukać poszczególne zagadnienia, także te ponadprogramowe. Ułatwia to znacznie pracę nauczyciela.

Poniżej przedstawiono przykłady nabywania kompetencji miękkich i twardych opracowane na podstawie programu nauczania Błaszczaka *Poznać, rozumieć i doświadczać chemię*. Można je z powodzeniem zastosować także do rozkładu programu *Gumieli Chemia wokół nas*.

Pracownia chemiczna

Tematy lekcji:

- W jaki sposób i za co będziemy oceniani na chemii?
- Czy można przeżyć dzień bez chemii?

Umiejętności przedmiotowe sformułowane w języku ucznia:

- poznasz zasady oceniania;
- zapoznasz się z wymaganiami edukacyjnymi ocen klasyfikacyjnych;
- dowiesz się, w jaki sposób nauczyciel będzie sprawdzał twoje osiągnięcia edukacyjne;
- dowiesz się, jakie są warunki i tryb uzyskania wyższej niż przewidywana rocznej oceny klasyfikacyjnej;
- poznasz podstawowe rodzaje szkła i sprzętu laboratoryjnego oraz ich przeznaczenie;
- poznasz etapy procedury badawczej.

Umiejętności ponadprzedmiotowe ucznia:

- śledzenie i ocenianie argumentów;
- rozumienie wpływu nauki na działalność człowieka;
- skuteczne zarządzanie czasem i własnym uczeniem się;
- zdolności do określania i wyznaczania sobie celów.

Kształtowane kompetencje kluczowe:

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

Substancje i ich właściwości. Mieszanki substancji

Tematy lekcji:

- Jakimi właściwościami charakteryzują się substancje?
- Jakie znaczenie w chemii ma zastosowanie kodu?
- Co sprawiło, że metale mają tak powszechne zastosowanie?
- Dlaczego niektóre metale i ich stopy ulegają niszczeniu?
- Czy niemetale mogą być użyteczne dla człowieka?
- Czy substancje można ze sobą mieszać, a następnie rozdzielać je na składniki?

Umiejętności przedmiotowe sformułowane w języku ucznia:

- dowiesz się, jakie zasady bezpieczeństwa należy stosować w pracowni chemicznej;
- dowiesz się, w jakim celu stosuje się piktogramy;

- dowiesz się, jak odróżnić substancję od ciała fizycznego;
- dowiesz się, jak odczytać z tabel parametry określające właściwości fizyczne substancji – gęstość, temperaturę wrzenia i topnienia;
- nauczysz się przeprowadzać obliczenia z wykorzystaniem pojęć: masa, gęstość, objętość;
- poznasz właściwości fizyczne i chemiczne substancji;
- nauczysz się projektować doświadczenia, w których zbadasz właściwości wybranych substancji;
- poznasz różnice między substancją prostą i złożoną oraz między pierwiastkiem a związkiem chemicznym;
- dowiesz się, czym jest atom i cząsteczka;
- dowiesz się, jak wyjaśnić potrzebę wprowadzenia symboli pierwiastków chemicznych;
- dowiesz się, jak wyjaśnić tworzenie symboli pierwiastków chemicznych;
- nauczysz się, jak wykonać doświadczenie otrzymywania związku chemicznego;
- dowiesz się, jakie cechy mają mieszaniny jednorodne i niejednorodne;
- dowiesz się, jak odróżnić mieszaninę jednorodną od niejednorodnej;
- poznasz proste metody rozdzielenia mieszanin;
- poznasz różnice między właściwościami fizycznymi składników mieszaniny, które umożliwiają ich rozdzielenie;
- poznasz możliwości sporządzania mieszanin jednorodnych i niejednorodnych;
- nauczysz się planowania i przeprowadzania rozdzielania mieszanin na składniki (np. wody i piasku, wody i soli kuchennej, kredy i soli kamiennej, siarki i opiółków żelaza, wody i oleju jadalnego, wody i atramentu, nasion grochu i maku);
- dowiesz się, jaka jest różnica między mieszaniną a związkiem chemicznym;
- poznasz budowę materii;
- poznasz stany skupienia materii;
- dowiesz się, na czym polegają zjawiska: dyfuzji, rozpuszczania, zmiany stanu skupienia;
- nauczysz się projektować doświadczenia potwierdzające ziarnistość budowy materii;
- dowiesz się, jak klasyfikuje się pierwiastki chemiczne na metale i niemetale;
- poznasz różnice między metalami a niemetalami na podstawie ich właściwości;
- poznasz zasadność częstszego używania stopów metali niż metali czystych;
- poznasz zastosowanie metali i niemetali oraz stopów metali;

Umiejętności ponadprzedmiotowe ucznia:

- korzystanie z myślenia matematycznego do rozwiązywania problemów i racjonalnego weryfikowania hipotez;
- wyciąganie wniosków opartych na dowodach;
- skuteczne zarządzanie czasem i własnym uczeniem się;
- radzenie sobie ze stresem;
- umiejętność rozwiązywania problemów.

Kształtowane kompetencje kluczowe:

- kompetencje matematyczne;
- kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii;
- kompetencje osobiste, społeczne i w zakresie umiejętności uczenia się (w zależności od użytych metod – prezentacja, metoda projektu, nagranie filmu).

Budowa atomu a układ okresowy pierwiastków

Tematy lekcji:

- W jaki sposób uporządkowane są pierwiastki w układzie okresowym?
- Jak jest zbudowany atom?
- Czy izotopy mają wpływ na masę atomową pierwiastka?
- Jaka jest zależność między budową atomu pierwiastka a jego miejscem w układzie okresowym?
- W jaki sposób mogą łączyć się atomy?
- Jak przewidzieć rodzaj wiązania chemicznego między atomami?
- W jaki sposób można opisać budowę cząsteczki?

Umiejętności przedmiotowe sformułowane w języku ucznia:

- poznasz budowę układu okresowego pierwiastków;
- dowiesz się, jak zmienia się aktywność chemiczna metali i niemetalu na podstawie układu okresowego pierwiastków;
- poznasz budowę atomu;
- dowiesz się, jak ustala się liczbę protonów, elektronów i neutronów w atomie danego pierwiastka, gdy dana jest liczba atomowa i masowa;
- zapoznasz się z prawem okresowości;
- dowiesz się, jak na podstawie układu okresowego pierwiastków chemicznych narysować model atomu pierwiastka chemicznego;
- dowiesz się, jak zapisać konfigurację elektronową atomu pierwiastka chemicznego;
- poznasz pojęcie izotopu;
- dowiesz się, czym różnią się izotopy danego pierwiastka;
- dowiesz się, dlaczego masa atomowa ma wartość ułamkową;
- dowiesz się, kim była Maria Skłodowska-Curie i jakie miała zasługi dla światowej nauki;
- poznasz mocne i słabe strony, szanse i zagrożenia wynikające z zastosowania izotopów promieniotwórczych;
- poznasz rodzaje wiązań chemicznych;
- dowiesz się, w jaki sposób powstają cząsteczki: H_2 , Cl_2 , N_2 , O_2 , CO_2 , H_2O , HCl , NH_3 , CH_4 ;
- poznasz rodzaje jonów i mechanizm powstawania jonów;
- dowiesz się, jak określać ładunek jonów metali: Na, Mg, Al i niemetalu: O, Cl, S;
- dowiesz się, na czym polega mechanizm powstawania wiązań jonowych: $NaCl$, MgO ;
- dowiesz się, jaki jest związek między elektroujemnością a rodzajem wiązań chemicznych;
- dowiesz się, w jaki sposób zapisać cząsteczkę za pomocą wzoru sumarycznego i strukturalnego;
- dowiesz się, jak interpretować zapisy typu: H_2 , $2H$, $2H_2$ oraz czym się różni atom od cząsteczki;
- dowiesz się, jaką rolę pełni indeks, a jaką współczynnik stechiometryczny;
- nauczysz się rysować modele na podstawie zapisów typu: H_2 , $2H$, $2H_2$;
- nauczysz się określać liczbę atomów w podanych zapisach chemicznych typu: H_2O , $2H_2O$, Fe_2S_3 , $2Fe_2S_3$, HNO_3 , $3HNO_3$, H_2SO_4 , $2H_2SO_4$, $Mg(OH)_2$, $3Mg(OH)_2$, $Mg_3(PO_4)_2$, $2Mg_3(PO_4)_2$;
- dowiesz się, jak odczytać z układu okresowego pierwiastków maksymalną

wartościowość dla pierwiastków chemicznych grup: 1., 2., 13., 14., 15., 16. i 17. (względem tlenu i wodoru);

- nauczysz się wykorzystywać wartościowość pierwiastka do ustalania wzorów sumarycznych i strukturalnych związków dwupierwiastkowych oraz ustalać wartościowość na podstawie wzoru sumarycznego;
- poznasz zasadę ustalania nazwy dla prostych dwupierwiastkowych związków chemicznych na podstawie wzoru sumarycznego oraz wzoru sumarycznego na podstawie nazwy;

Umiejętności ponadprzedmiotowe ucznia:

- umiejętność czytania i pisanie ze zrozumieniem;
- pojmowanie informacji pisemnej;
- poszukiwanie i gromadzenie informacji;
- przetwarzanie i ocena informacji;
- kreatywność i innowacyjność;
- podejmowanie inicjatywy;
- podejmowanie świadomych decyzji;
- korzystanie z technologii cyfrowych i wykorzystanie ich do procesu nauczania i uczenia;
- tworzenie treści cyfrowych.

Kształtowane kompetencje kluczowe:

- kompetencje w zakresie rozumienia i tworzenia informacji;
- kompetencje w zakresie przedsiębiorczości;
- kompetencje cyfrowe (stworzenie interaktywnego modelu atomu np. w PowerPoint).

Reakcje chemiczne

Tematy lekcji:

- Palenie się zapalki – przemiana chemiczna czy zjawisko chemiczne?
- Jak zapisać przebieg łączenia się pierwiastków ze sobą?
- Jak nazywamy reakcję chemiczną, w której z jednej substancji powstaje kilka produktów?
- Czy magnez reaguje z kwasem solnym?
- Na czym polega reakcja egzotermiczna i reakcja endotermiczna?
- Ile waży cząsteczka pierwiastka i związku chemicznego?
- Jakie prawa rządzą reakcjami chemicznymi?

Umiejętności przedmiotowe sformułowane w języku ucznia:

- poznasz różnice w przebiegu zjawiska fizycznego i reakcji chemicznej;
- zapoznasz się z przykładami zjawisk fizycznych i reakcji chemicznych zachodzących w otoczeniu człowieka;
- dowiesz się, jak zaprojektować doświadczenia ilustrujące zjawisko fizyczne i reakcję chemiczną;
- nauczysz się zapisywać proste równania reakcji chemicznych w zapisie słownym oraz wskazywać substraty i produkty oraz pierwiastki i związki chemiczne;
- poznasz zasady zapisywania równań reakcji syntezy;
- nauczysz się zapisywać równania reakcji syntezy wraz z dobieraniem współczynników, wskazywaniem substratów i produktów;
- nauczysz się modelować równania reakcji syntezy;

- nauczysz się rysować na modelach równań reakcji chemicznych;
- nauczysz się słownego odczytywania i zapisywania równań reakcji syntezy;
- poznasz zasady zapisywania równań reakcji analizy;
- nauczysz się zapisywać równania reakcji analizy wraz z dobieraniem współczynników, wskazywaniem substratów i produktów;
- nauczysz się modelować równania reakcji analizy;
- nauczysz się rysować na modelach równania reakcji chemicznych;
- nauczysz się słownego odczytywania i zapisywania równań reakcji analizy;
- poznasz zasady zapisywania równań reakcji wymiany;
- nauczysz się zapisywać równania reakcji wymiany wraz z dobieraniem współczynników, wskazywaniem substratów i produktów;
- nauczysz się modelować równania reakcji wymiany;
- nauczysz się rysować na modelach równania reakcji chemicznych;
- nauczysz się słownego odczytywania i zapisywania równań reakcji wymiany;
- dowiesz się, na czym polega reakcja egzotermiczna i reakcja endotermiczna;
- poznasz przykłady reakcji egzotermicznej i endotermicznej;
- poznasz zasady obliczania mas cząsteczkowych związków chemicznych;
- poznasz różnice między katalizatorami a reagentami;
- nauczysz się obliczać masy cząsteczkowe związków chemicznych;
- mając masę cząsteczkową, np. cząsteczki siarki, obliczysz liczbę atomów, z których zbudowana jest ta cząsteczka;
- mając masę cząsteczkową tlenku pierwiastka X o podanym wzorze sumarycznym, obliczysz masę atomową pierwiastka X;
- zapoznasz się z treścią prawa zachowania masy i prawa stałości składu związku chemicznego;
- zapoznasz się z zastosowaniem tych praw;
- nauczysz się rozwiązywać zadania, wykorzystując prawo zachowania masy i prawo stałości składu;
- nauczysz się ustalać wzór związku chemicznego na podstawie stosunku masowego pierwiastków.

Umiejętności ponadprzedmiotowe ucznia:

- umiejętność czytania i pisania;
- pojmowanie informacji pisemnej;
- tworzenie argumentów i krytyczne myślenie;
- korzystanie z myślenia matematycznego do rozwiązywania problemów;
- racjonalne weryfikowania hipotez;
- przedstawianie myśli;
- przedstawianie sposobów rozumowania.

Kształtowane kompetencje kluczowe:

- kompetencje matematyczne;
- kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii;
- kompetencje w zakresie rozumienia i tworzenia informacji.

Tlen, wodór i ich związki chemiczne. Powietrze

Tematy lekcji:

- Czy powietrze jest substancją czy mieszaniną?
- Dlaczego tlen nazywany jest pierwiastkiem życia?
- Czy spalanie to jest to samo co utlenianie?
- Czy tlenek węgla(IV) jest pożyteczny czy szkodliwy?
- Który gaz jest najłżejszy?
- Jakie są źródła, rodzaje i skutki zanieczyszczeń powietrza?
- Które najważniejsze zagrożenia cywilizacyjne mają związek z zanieczyszczeniami powietrza?

Umiejętności przedmiotowe sformułowane w języku ucznia:

- dowiesz się, jak można doświadczalnie potwierdzić, że powietrze jest mieszaniną jednorodną;
- poznasz skład powietrza i jego właściwości;
- dowiesz się, jakie właściwości fizyczne i chemiczne ma azot;
- dowiesz się, gdzie stosuje się gazy szlachetne;
- poznasz sposób rozwiązywania zadania z zastosowaniem procentowego składu objętościowego powietrza;
- poznasz zastosowanie tlenu i jego właściwości;
- dowiesz się, jak można otrzymać doświadczalnie tlen;
- poznasz zasady zachowania się podczas pożaru;
- dowiesz się, na czym polega spalanie i utlenianie;
- poznasz przykłady reakcji spalania i utleniania;
- poznasz właściwości i zastosowanie tlenku węgla(IV);
- dowiesz się, jak można otrzymać doświadczalnie tlenek węgla(IV);
- nauczysz się wykrywać obecność tlenku węgla(IV) w wydychanym przez siebie powietrzu z płuc;
- poznasz właściwości i zastosowanie wybranych tlenków (np. tlenku wapnia, tlenku glinu, tlenków żelaza, tlenków węgla, tlenku krzemu(IV), tlenków siarki);
- dowiesz się, jakie właściwości fizyczne i chemiczne ma wodór;
- dowiesz się, jak zaprojektować i wykonać doświadczenia dotyczące otrzymywania i badania właściwości wodoru;
- nauczysz się, jak zapisać równanie reakcji otrzymywania wodoru (np. rozkład wody pod wpływem prądu elektrycznego);
- poznasz zjawisko korozji i czynniki, które je wywołują, oraz sposoby zabezpieczenia produktów zawierających żelazo przed rdzewieniem;
- poznasz zagrożenia cywilizacyjne;
- dowiesz się, jakie są źródła i skutki zanieczyszczeń powietrza oraz sposoby zapobiegające zanieczyszczeniom powietrza.

Umiejętności ponadprzedmiotowe ucznia:

- korzystanie z myślenia matematycznego do rozwiązywania problemów i racjonalnego weryfikowania hipotez;
- wyciąganie wniosków opartych na dowodach;

- korzystanie z narzędzi i urządzeń do osiągnięcia celu;
- rozumienie globalnych wydarzeń;

Kształtowane kompetencje kluczowe:

- kompetencje matematyczne;
- kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii;
- kompetencje obywatelskie.

Woda i roztwory wodne

Tematy lekcji:

- Czy wody naszych rzek i jezior są czyste?
- Jak racjonalnie gospodarować wodą?
- Ile waży kropla wody i dlaczego tyle?
- Od czego zależy rozpuszczanie się substancji w wodzie?
- Czy rozpuszczalność jest cechą substancji?
- Jak można określić zawartość substancji rozpuszczonej w wodzie?
- Jak można zmienić stężenie procentowe roztworu?

Umiejętności przedmiotowe sformułowane w języku ucznia:

- dowiesz się, jaką rolę pełni woda dla organizmów żywych;
- zapoznasz się z obiegiem wody w przyrodzie;
- poznasz różnicę między wodą naturalną, wodą destylowaną a wodą mineralną;
- poznasz sposoby oszczędzania wody i będziesz mógł niektóre z nich stosować w domu;
- poznasz zagrożenia dla świata związane z deficytem wody;
- poznasz zanieczyszczenia wody i ich wpływ na środowisko przyrodnicze;
- poznasz budowę cząsteczki wody;
- poznasz zdolność do rozpuszczania się różnych substancji;
- dowiesz się, czym jest roztwór, substancja rozpuszczana i rozpuszczalnik;
- poznasz różne rodzaje roztworów: właściwy, koloidalny i zawieszinę;
- dowiesz się, jakie czynniki wpływają na szybkość rozpuszczania się substancji;
- nauczysz się planować i wykonywać doświadczenia wykazujące wpływ różnych czynników na szybkość rozpuszczania substancji stałych w wodzie;
- poznasz pojęcie rozpuszczalności;
- poznasz czynniki wpływające na rozpuszczalność substancji;
- nauczysz się posługiwać wykresem rozpuszczalności substancji i odczytywać rozpuszczalność substancji w danej temperaturze;
- nauczysz się obliczać masę danej substancji, jaką można rozpuścić w określonej temperaturze;
- poznasz sposoby otrzymywania roztworu nienasyconego z roztworu nasyconego oraz sposoby otrzymywania roztworu nasyconego z roztworu nienasyconego;
- mając masę roztworu nasyconego w danej temperaturze, nauczysz się obliczać, ile substancji wykrystalizuje po jego ochłodzeniu do podanej temperatury;
- nauczysz się sporządzać roztwór o określonym stężeniu;
- nauczysz się rozwiązywać zadania tekstowe: obliczanie stężenia procentowego roztworu o podanej masie i znanej masie substancji rozpuszczanej, obliczanie stężenia procentowego roztworu o znanej masie substancji rozpuszczanej

i rozpuszczalnika, obliczanie masy substancji rozpuszczanej, obliczanie masy substancji rozpuszczonej w roztworze o określonym stężeniu i gęstości;

- nauczysz się dokonywać obliczeń prowadzących do otrzymania roztworów o innym stężeniu niż stężenie roztworu początkowego (większego lub mniejszego);
- nauczysz się obliczać, jak otrzymać np. ocet 9%, mając do dyspozycji ocet 6% i 10%;
- nauczysz się, jak obliczyć stężenie procentowe roztworu nasyconego w danej temperaturze z wykorzystaniem wykresu rozpuszczalności.

Umiejętności ponadprzedmiotowe ucznia:

- korzystanie z myślenia matematycznego do rozwiązywania problemów i racjonalnego weryfikowania hipotez;
- wykorzystywanie matematycznych sposobów prezentacji;
- wyciąganie wniosków opartych na dowodach;
- korzystanie z technologii cyfrowych i wykorzystanie ich do procesu nauczania i uczenia;
- korzystanie z różnego oprogramowania i sieci oraz tworzenie treści cyfrowych;
- krytyczne podejście do wiarygodności informacji udostępnianych drogą cyfrową;
- skuteczne zarządzanie czasem i własnym uczeniem się;
- konstruktywna praca z innymi ludźmi oraz dokonywanie jej oceny i dzielenie się nią z innymi;
- radzenie sobie ze stresem.

Kształtowane kompetencje kluczowe:

- kompetencje matematyczne;
- kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii;
- kompetencje cyfrowe (prezentacja plakatu, lapbooka, itp. o rodzajach roztworów w zespołach);
- kompetencje osobiste, społeczne i w zakresie umiejętności uczenia się.

Wodorotlenki i kwasy

Tematy lekcji:

- Czy metale i tlenki metali reagują z wodą?
- Jakie właściwości i zastosowania mają wodorotlenki?
- Czy każdy wodorotlenek jest zasadą?
- W jaki sposób woda działa na tlenki niemetali?
- Jak są zbudowane kwasy beztlenowe i tlenowe?
- Jaki jest związek między zgniłymi jajkami a wulkanem oraz nadkwasotą żołądka a lutnictwem?
- Dlaczego kwasy powodują zmianę barwy wskaźników?
- Jakie właściwości i zastosowania mają kwasy?
- Jak zbadać odczyn roztworu?
- Jak można ograniczyć ilość tlenków niemetali w powietrzu?

Umiejętności przedmiotowe sformułowane w języku ucznia:

- poznasz definicję wodorotlenków;
- dowiesz się, jak na podstawie wzoru ogólnego można tworzyć wzory sumaryczne różnych wodorotlenków;

- poznasz sposoby otrzymywania wodorotlenków;
- dowiesz się, jak zaprojektować i wykonać doświadczenie, w wyniku którego można otrzymać wodorotlenki;
- zapiszesz równania reakcji otrzymywania wodorotlenków;
- poznasz właściwości wodorotlenków i wynikające z nich zastosowania;
- dowiesz się, jaka jest różnica między wodorotlenkiem i zasadą (na podstawie tabeli rozpuszczalności wodorotlenków wymienisz wodorotlenki nierozpuszczalne w wodzie);
- poznasz mechanizm dysocjacji elektrolitycznej zasad;
- dowiesz się, jak zapisać równania dysocjacji elektrolitycznej zasad i jak je interpretować słownie;
- dowiesz się, jak dzielą się kwasy;
- poznasz definicję kwasów;
- dowiesz się, jak na podstawie wzoru ogólnego można tworzyć wzory sumaryczne różnych kwasów;
- dowiesz się, o czym informuje nas liczba atomów wodoru w cząsteczce kwasu;
- poznasz sposób otrzymywania kwasów;
- dowiesz się, jak zaprojektować i wykonać doświadczenie, w wyniku którego można otrzymać np. H_2SO_3 ;
- zapiszesz równania reakcji otrzymywania kwasów;
- poznasz właściwości kwasów i wynikające z nich zastosowania;
- poznasz kwasy beztlenowe: chlorowodorowy i siarkowodorowy;
- poznasz sposób otrzymywania kwasów beztlenowych;
- dowiesz się, jak zaprojektować i wykonać doświadczenie, w wyniku którego można otrzymać np. $\text{HCl}_{(aq)}$;
- zapiszesz równania reakcji otrzymywania kwasów;
- poznasz właściwości kwasów i wynikające z nich zastosowania;
- poznasz mechanizm dysocjacji elektrolitycznej kwasów;
- dowiesz się, jak zapisać równania dysocjacji elektrolitycznej kwasów i jak je interpretować słownie;
- dowiesz się, co to jest wskaźnik kwasowo-zasadowy;
- poznasz rodzaje wskaźników oraz to, jak reagują w obecności roztworu o odczynie kwasowym, zasadowym, obojętnym oraz w produktach występujących w życiu codziennym człowieka (żywność, środki czystości itp.);
- zapoznasz się ze skalą pH;
- zapoznasz się ze źródłami zanieczyszczeń powietrza i przyczynami kwaśnych opadów;
- poznasz skutki działania kwaśnych opadów;
- dowiesz się, jakie sposoby mogą ograniczyć powstawanie kwaśnych opadów.

Umiejętności ponadprzedmiotowe ucznia:

- korzystanie z myślenia matematycznego do rozwiązywania problemów i racjonalnego weryfikowania hipotez;
- wykorzystywanie matematycznych sposobów prezentacji;
- wyciąganie wniosków opartych na dowodach;
- korzystanie z technologii cyfrowych i wykorzystanie ich do procesu nauczania i uczenia;
- korzystanie z różnego oprogramowania i sieci oraz tworzenie treści cyfrowych;
- krytyczne podejście do wiarygodności informacji udostępnianych drogą cyfrową;

- skuteczne zarządzanie czasem i własnym uczeniem się;
- konstruktywna praca z innymi ludźmi oraz dokonywania jej oceny i dzielenie się nią z innymi;
- radzenie sobie ze stresem.

Kształtowane kompetencje kluczowe:

- kompetencje matematyczne;
- kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii;
- kompetencje cyfrowe (prezentacja plakatu, lapbooka, itp. o rodzajach roztworów w zespołach);
- kompetencje osobiste, społeczne i w zakresie umiejętności uczenia się.

Sole

Tematy lekcji:

- Czy kwasy można zobojętnić?
- Jak są zbudowane sole i jak tworzy się ich nazwy?
- Jak sole zachowują się pod wpływem wody?
- Czy tlenki reagują ze sobą oraz z kwasami i wodorotlenkami?
- Czy metale reagują z kwasami i niemetalami?
- Na czym polega przebieg reakcji strąceniowej?
- Zastosowanie soli – więcej szkody niż pożytku?

Umiejętności przedmiotowe sformułowane w języku ucznia:

- dowiesz się, na czym polega reakcja zobojętniania;
- dowiesz się, jak doświadczalnie przeprowadzić reakcję zobojętniania;
- dowiesz się, jak zapisać równania reakcji zobojętniania w sposób cząsteczkowy, jonowy pełny i jonowy skrócony;
- poznasz zasady ustalania wzorów sumarycznych soli oraz ich nazw;
- dowiesz się, jak ustala się wzór sumaryczny soli na podstawie jej nazwy i odwrotnie;
- dowiesz się, jak obliczyć wartościowość metalu i reszty kwasowej na podstawie wzoru sumarycznego soli poznasz mechanizm dysocjacji elektrolitycznej soli;
- nauczysz się zapisywać równania dysocjacji elektrolitycznej soli i jak je interpretować słownie;
- poznasz otrzymywanie soli sposobami: kwas + tlenek metalu, wodorotlenek + tlenek niemetalu;
- nauczysz się zapisywać równania reakcji otrzymywania soli sposobami: kwas + tlenek metalu, wodorotlenek + tlenek niemetalu;
- poznasz otrzymywanie soli sposobem: kwas + metal;
- nauczysz się, jak zapisywać równania reakcji otrzymywania soli: kwas + metal w sposób cząsteczkowy, jonowy i jonowy skrócony;
- dowiesz się, na czym polega reakcja strąceniowa;
- dowiesz się, jak doświadczalnie przeprowadzić reakcję strącania osadów i jak zapisać równania tej reakcji w sposób cząsteczkowy, jonowy pełny i jonowy skrócony;
- nauczysz się korzystać z tabeli rozpuszczalności wodorotlenków i soli;
- poznasz zastosowanie najważniejszych soli: węglanów, azotanów(V), siarczanów(VI), fosforanów(V) i chlorków;
- dowiesz się, które sole są szkodliwe dla człowieka;

Umiejętności ponadprzedmiotowe ucznia:

- umiejętności komunikowania się w mowie i w piśmie;
- poszukiwanie i gromadzenie informacji;
- przetwarzanie i ocena informacji;
- czytanie i rozumienie oraz tworzenie tekstów w innych językach;
- korzystanie z myślenia matematycznego do rozwiązywania problemów i racjonalnego weryfikowania hipotez;
- wyciąganie wniosków opartych na dowodach;
- przedstawianie myśli i tłumaczenia sposobów rozumowania.

Kształtowane kompetencje kluczowe:

- kompetencje w zakresie rozumienia i tworzenia informacji;
- kompetencje matematyczne;
- kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii;
- kompetencje w zakresie wielojęzyczności.

Związki węgla z wodorem – węglowodory

Tematy lekcji:

- Jakie są naturalne źródła węglowodorów?
- Jakie właściwości fizyczne i chemiczne oraz zastosowanie mają alkany?
- Czy między dwoma atomami węgla może tworzyć się więcej niż jedno wiązanie chemiczne?
- Jakie właściwości i zastosowanie mają alkeny?
- Jakie właściwości i zastosowanie mają alkiny?

Umiejętności przedmiotowe sformułowane w języku ucznia:

- dowiesz się, jakie surowce mineralne zawierają w sobie alkany;
- dowiesz się, co to są alkany;
- poznasz zasadę tworzenia wzorów sumarycznych, półstrukturalnych i strukturalnych alkanów;
- dowiesz się, jak na bazie masy cząsteczkowej, stosunku masowego pierwiastków lub zawartości procentowej pierwiastków w alkanie można ustalić wzór sumaryczny danego związku;
- poznasz właściwości metanu i etanu;
- dowiesz się, na czym polega spalanie całkowite i spalanie niecałkowite;
- dowiesz się, jak długość łańcucha węglowego alkanów wpływa na ich stany skupienia;
- poznasz sposób identyfikacji produktów spalania alkanów;
- dowiesz się, czym różnią się alkeny i alkiny od alkanów;
- poznasz zasady tworzenia nazw alkenów i alkinów na podstawie nazw alkanów;
- nauczysz się pisać wzory sumaryczne i strukturalne alkenów i alkinów;
- poznasz mechanizm reakcji przyłączania bromu i wodoru do alkeny i alkinu;
- poznasz reakcje spalania alkenów i alkinów;
- poznasz zastosowanie etenu i etynu;
- poznasz mechanizm reakcji polimeryzacji;
- dowiesz się, czym się cechuje i gdzie ma zastosowanie polietylen.

Umiejętności ponadprzedmiotowe ucznia:

- umiejętność czytania i pisanie;
- poszukiwanie i gromadzenie informacji;
- przetwarzanie i ocena informacji;
- wykorzystywanie różnego rodzaju źródeł informacji;
- korzystanie z myślenia matematycznego do rozwiązywania problemów i racjonalnego weryfikowania hipotez;
- przedstawianie myśli i tłumaczenia sposobów rozumowania;
- rozumienie wpływu nauki na działalność człowieka;
- korzystanie z technologii cyfrowych i wykorzystanie ich do procesu nauczania i uczenia;
- krytyczne podejście do wiarygodności informacji udostępnianych drogą cyfrową.

Kształtowane kompetencje kluczowe:

- kompetencje w zakresie rozumienia i tworzenia informacji;
- kompetencje matematyczne;
- kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii;
- kompetencje cyfrowe.

Pochodne węglowodorów

Tematy lekcji:

- Jaka jest budowa związku chemicznego powstającego podczas fermentacji soków owocowych?
- Jakie właściwości ma metanol, etanol?
- Gdzie mają zastosowanie alkohole monohydroksylowe?
- Dlaczego glicerol to alkohol?
- Alkohol – wróg czy przyjaciel?
- Jakie kwasy organiczne występują w przyrodzie?
- Jakie właściwości chemiczne wykazuje kwas etanowy?
- Czy produkty reakcji kwasów i alkoholi są pachnące?

Umiejętności przedmiotowe sformułowane w języku ucznia:

- dowiesz się, czym są alkohole w ujęciu chemicznym;
- dowiesz się, jak się tworzy szereg homologiczny alkoholi;
- poznasz zasadę tworzenia nazw alkoholi;
- dowiesz się, jak zbadać właściwości fizyczne i chemiczne metanolu i etanolu;
- poznasz reakcje spalania alkoholi;
- dowiesz się, na czym polega fermentacja alkoholowa;
- dowiesz się, że istnieją też alkohole wielowodorotlenowe;
- dowiesz się, jak zbadać właściwości glicerolu;
- dowiesz się, jak przebiega spalanie glicerolu;
- dowiesz się, jakie zastosowanie ma metanol, etanol i glicerol;
- poznasz skutki negatywnego oddziaływania etanolu na organizm człowieka;
- dowiesz się, jakie kwasy organiczne występują w przyrodzie;
- dowiesz się, co jest charakterystycznego w budowie kwasów karboksylowych;
- poznasz zasady tworzenia wzorów i nazewnictwa kwasów karboksylowych;
- poznasz właściwości kwasów karboksylowych;
- dowiesz się, jakie właściwości fizyczne i chemiczne posiada kwas octowy;

- poznasz mechanizmy: dysocjacji elektrolitycznej kwasu octowego, reakcji kwasu octowego z zasadami, metalami i tlenkami metali;
- dowiesz się, na czym polega mechanizm reakcji estryfikacji;
- poznasz zasadę tworzenia nazw estrów;
- dowiesz się, jak zaprojektować doświadczenie pozwalające otrzymać ester o podanej nazwie;
- poznasz zastosowanie estrów w życiu człowieka.

Umiejętności ponadprzedmiotowe ucznia:

- umiejętność czytania i pisania;
- poszukiwanie i gromadzenie informacji;
- przetwarzanie i ocena informacji;
- tworzenie argumentów i krytyczne myślenie;
- korzystanie z technologii cyfrowych i wykorzystanie ich do procesu nauczania i uczenia;
- krytyczne podejście do wiarygodności informacji udostępnianych drogą cyfrową;
- skuteczne zarządzanie czasem i własnym uczeniem się;
- konstruktywna praca z innymi ludźmi;
- radzenie sobie ze stresem;
- zdolności do określania i wyznaczania sobie celów;
- rozwiązywanie problemów.

Kształtowane kompetencje kluczowe:

- kompetencje w zakresie rozumienia i tworzenia informacji;
- kompetencje cyfrowe;
- kompetencje osobiste, społeczne i w zakresie umiejętności uczenia się.

Substancje chemiczne o znaczeniu biologicznym

Tematy lekcji:

- Czy wszystkie kwasy karboksylowe to ciecze?
- Jak odróżnić tłuszcz nasycony od nienasyconego?
- Co mają wspólnego aminy z aminokwasami?
- Czy denaturacja to jest to samo co koagulacja?
- Jak wykryć białko w produktach spożywczych?
- Jaki cukier jest produktem procesu fotosyntezy?
- Jakiego cukru używamy do słodzenia?;
- Czy każdy cukier jest słodki?
- Czy papier może zawierać cukier?

Umiejętności przedmiotowe sformułowane w języku ucznia:

- dowiesz się, które składniki pokarmowe są najważniejsze oraz poznasz ich funkcje w codziennej diecie;
- poznasz zasady zdrowego odżywiania się;
- dowiesz się, dlaczego wyższe kwasy karboksylowe noszą nazwę kwasów tłuszczowych;
- poznasz podział wyższych kwasów karboksylowych i ich przykłady;
- poznasz właściwości wyższych kwasów karboksylowych;
- dowiesz się, jak można zidentyfikować kwas nienasycony;

- poznasz klasyfikację tłuszczów i będziesz wiedział, jak zaklasyfikować np. oliwę i masło;
- poznasz budowę tłuszczów;
- dowiesz się, czym różni się tłuszcz nasycony od nienasyconego i jak można je od siebie odróżnić;
- poznasz właściwości fizyczne tłuszczów;
- dowiesz się, na czym polega hydroliza tłuszczów;
- poznasz właściwości fizyczne i chemiczne amin i aminokwasów;
- dowiesz się, co to jest wiązanie peptydowe;
- poznasz budowę białek;
- nauczysz się w białku jaja kurzego wykryć węgiel, tlen, wodór, azot i siarkę;
- zaobserwujesz, jak zachowują się białka pod wpływem ogrzewania, stężonego etanolu, kwasów i zasad, soli metali ciężkich (np. CuSO_4) i soli kuchennej;
- poznasz różnicę między denaturacją a koagulacją;
- poznasz czynniki wywołujące denaturację i koagulację;
- dowiesz się, jak dzielą się cukry;
- dowiesz się, jaki skład pierwiastkowy mają cukry;
- poznasz wzór sumaryczny glukozy i fruktozy;
- dowiesz się, czym charakteryzuje się glukoza i jakie ma zastosowanie;
- poznasz wzór sumaryczny sacharozy;
- zbadasz i opisziesz właściwości sacharozy (w tym jej hydrolizę);
- poznasz zastosowanie sacharozy;
- poznasz przedstawicieli wielocukrów;
- dowiesz się, jakie są źródła skrobi i celulozy;
- poznasz budowę cząsteczki skrobi i celulozy;
- poznasz rolę skrobi i celulozy w organizmie roślin i ich zastosowanie skrobi;
- dowiesz się, na czym polega hydroliza skrobi i celulozy;
- dowiesz się, jak wykryć skrobię w jogurcie, chlebie, wędlinie, śmietanie i innych produktach spożywczych.

Umiejętności ponadprzedmiotowe ucznia:

- umiejętności komunikowania się w mowie i w piśmie;
- poszukiwanie i gromadzenie informacji;
- wykorzystywanie różnego rodzaju źródeł informacji;
- krytyczne myślenie;
- korzystanie z technologii cyfrowych i wykorzystanie ich do procesu nauczania i uczenia;
- korzystanie z różnego oprogramowania i sieci oraz tworzenie treści cyfrowych;
- skuteczne zarządzanie czasem i własnym uczeniem się;
- radzenie sobie ze stresem;
- rozumienie kreatywnego wyrażania i komunikowania pomysłów;
- rozumienie własnej tożsamości twórczej;
- zdolności do angażowania się w procesy twórcze.

Kształtowane kompetencje kluczowe:

- kompetencje w zakresie rozumienia i tworzenia informacji;
- kompetencje cyfrowe;
- kompetencje osobiste, społeczne i w zakresie umiejętności uczenia się;
- kompetencje w zakresie świadomości i ekspresji kulturalnej.

5.3. Inne rodzaje oceniania (ocena koleżeńska i samoocena)

Istotna jest informacja zwrotna (ocenianie kształtujące), która może mieć formę komentarza do efektu pracy w formie pisemnej lub ustnej. Powinna ona zarówno kłaść nacisk na mocne strony ucznia, jak i uwzględniać popełnione błędy i wskazówki, jak je naprawić. Jednak ciężko jest zastosować ocenianie podczas przeprowadzania doświadczeń, bo jak ocenić negatywną próbę jednej grupy wobec pozytywnych wyników innych? Przecież doskonale wiadomo, że doświadczenia to tak zwana „metoda prób i błędów” dla naukowców, a w tym wypadku uczeń jest tym naukowcem, dla którego wykonywane doświadczenie jest pierwszą w życiu próbą. Mimo tego że odkrywa on to, co już zostało odkryte, to dla niego każde doświadczenie niesie znamiona nowości i pierwszego kontaktu z sytuacją problemową. W związku z tym jest to idealny czas i miejsce na zastosowanie oceniania kształtującego, które przy okazji zweryfikuje stan wiedzy uczniów. Oczywiście wdrażanie tej metody jest czasochłonne i wręcz niemożliwe przy nauczaniu kilku oddziałów. Dlatego pomocne mogą być w tym wypadku:

- ocena koleżeńska;
- samoocena.

Mają one za zadanie scedowanie na samego ucznia części odpowiedzialności za uczenie się. Ocena koleżeńska może być bardzo przydatna w monitorowaniu postępów podczas przeprowadzania zajęć warsztatowo-laboratoryjnych. Uczniowie pracujący w grupach po zakończeniu pracy w formie ewaluacji swoich działań mogą „wystawić” ocenę członkom zespołu. Przy czym pamiętajmy, że ocenie nie podlegają tylko negatywne zachowania, ale w dużym stopniu powinny to być pozytywne aspekty pracy, które mogą znacząco podnieść zaangażowanie ucznia w lekcję. Może to mieć szczególne znaczenie u osób mających problem z przyswajaniem treści teoretycznych, a wykazujących się dużymi zdolnościami praktycznymi i manualnymi. Pozytywne podejście do członków grupy może również zmotywować osoby mające problemy z interakcjami społecznymi (np. z zespołem Aspergera), które w mniejszym gronie oraz przez przyjazną atmosferę powoli otworzą się na pracę zespołową.

Natomiast samoocena wymaga nieco więcej krytycyzmu w stosunku do samego siebie. W tym wypadku uczeń sam musi siebie ocenić i zauważyć swoje mocne strony i słabsze strony. Samoocenę można stosować jako indywidualne podsumowanie lekcji czy działu. Mogą w tym pomóc sformułowania: „Nauczyłam/em się dziś...”, „Trudność sprawiły mi...”, „Zaskoczyło mnie...”, „Nie miałam/em problemu z...”. Można je stosować w różnej formie – jako zapis w zeszycie lub na prywatnej tablicy klasy. Początkowo trudności może przysparzać niechęć do oceny samego siebie (bo mało kto lubi wydawać opinie na swój temat), ale praktykowanie tego przez dłuższy czas może przynieść wymierny efekt zarówno u samych uczniów, jak i w pracy nauczyciela z daną klasą.

Inną propozycją dokonania samooceny jest zastosowanie tzw. metody świateł drogowych. W tym celu można uczniów wyposażyć w kolorowe karteczki, które odpowiadają sygnalizacji drogowej i jej znaczeniu. Uczniowie po wprowadzeniu nowych treści podnoszą odpowiedni kolor karteczki:

- zielony – pełne zrozumienie i przyswojenie treści;
- żółty/pomarańczowy – częściowe zrozumienie zagadnień;
- czerwony – brak zrozumienia tematu i treści.

Dzięki temu nauczyciel, tłumacząc uczniom np. jak technicznie na podstawie wartościowości ustalić wzór sumaryczny tlenku azotu(V), będzie wiedział, czy może pójść dalej z materiałem, czy też ponowić prezentację nowego wątku tematu.

Samoocena i ocena koleżeńska mogą pomóc nauczycielowi ocenić przede wszystkim pracę zespołową (czy to podczas zajęć laboratoryjnych, czy działań metodą projektu). Osoby zaczynające dopiero pracę w zawodzie mogą mieć z tym problem, ponieważ uczniowie pracują w różnym tempie i każdy ma inne umiejętności. Wymienione wyżej przykłady oceniania mogą być składową oceny końcowej poszczególnych dzieci lub całego zespołu, do której powinna być wliczana jeszcze obserwacja nauczyciela. Każdy z tych typów może mieć formę pisemną lub przybrać inną postać (np. uczniowie mogą na karteczkach rysować odznaki, które obrazują mocne strony koleżanki/kolegi, a następnie przyczepiać je do konkretnych imion na wspólnej tablicy – tzw. „głaski” (Błaszczak 2019). Pamiętajmy, że każda forma oceniania ma pomóc nauczycielowi i uczniowi w procesie edukacji.

5.4. Oceny osiągnięć i postępów uczniów ze SPE

Powyższe formy oceniania mają przede wszystkim zmotywować uczniów do pracy, a nie zniechęcić ich do dalszego przyswajania wiedzy (jest to szczególnie istotne dla uczniów ze SPE). Wielopłaszczyznowość oceniania pozwoli skorygować działania dzieci i młodzieży oraz stworzyć perspektywę do zmiany dotychczasowego sposobu poznawania świata. W dobie zdalnego nauczania ta zmiana przekazu i odbioru jest znacząca. Przykładowo, problem nauczycielowi może sprawić pokazanie na lekcji o metalach i niemetalech odpowiedniej próbki danej substancji. Uczeń nie może już jej dotknąć ani powąchać, a obraz na monitorze niestety pewne rzeczy może przekłamać (np. kolor). Również weryfikacja wiedzy wymaga od nauczycieli zmiany podejścia do sposobu nauczania. Przed przejściem na lekcje zdalne można było sprawdzić wiedzę poprzez:

- sprawdziany, kartkówki, testy;
- odpowiedź ustną na lekcji;
- pracę w zespołach laboratoryjnych.

Mimo że obecnie nadal w jakimś stopniu można stosować te metody weryfikacji, to niosą one ze sobą większe znamiona niesamodzielności. Testy na portalach można „oszukać”, odpowiedź ustna nie gwarantuje, że na biurku nie ma książki, a zespoły są niemożliwe do zorganizowania. W związku z tym wielu nauczycieli stosuje zadaniową weryfikację – domowe laboratorium, projekt czy przygotowanie pomocy naukowych. Nawet jeśli nie ma pewności, że uczeń samodzielnie wykonał dane polecenie, to osobista prezentacja efektów pracy wymusi na nim znajomość tematu.

Przy ocenianiu uczniów z konkretnych grup warto uwzględnić pewne określone elementy.

Uczniowie niepełnosprawni, posiadający orzeczenie o kształceniu specjalnym:

- w szczególnych przypadkach, uwzględniając ograniczenia, które wynikają z dysfunkcji, można nagrodzić ucznia za wkład pracy wyższą oceną niż wynika to z przyjętych kryteriów.

Uczniowie z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu lekkim:

- w pracach pisemnych stosowanie większej liczby zadań zamkniętych niż otwartych;
- przyglądanie się postępom, a nie tylko efektom;
- indywidualizacja podejścia do każdego ucznia;
- systematyczność pracy;
- koncentrowanie się na mocnych stronach, możliwościach i przyroście kompetencji;
- ocenianie opisowe, wspierające starania i wysiłki ucznia;
- nieocenianie poziomu ortograficznego i graficznego.

Uczniowie słabowidzący i słabosłyszący:

- docenianie aktywności i wkładu pracy oraz stosunku do obowiązków szkolnych (systematyczności i dokładności).

Uczniowie z autyzmem lub zespołem Aspergera:

- pozytywne wzmocnienie – pochwały, nagradzanie;
- uwzględnianie dużego poziomu przeżywanego stresu;
- oddzielanie obszarów, w których trudności wynikają z zaburzeń;
- niekaranie dziecka, kiedy jest nieprzygotowane do lekcji, jeśli nie miało zapisanych wszystkich informacji.

Podsumowując: przy ocenianiu ucznia należy uwzględniać również monitorowanie jego postępów. Same dane liczbowe niewiele powiedzą o zaangażowaniu w proces uczenia się i o napotkanych problemach w zdobyciu wiedzy. Sumowanie, dzielenie czy średnia ocen nie są w stanie pokazać stosunku ucznia do przedmiotu. Bardzo istotna jest obserwacja, analiza wyników i opis działań tzw. nieocenianych. To dzięki tej indywidualizacji działań nauczyciel jest w stanie stworzyć przyjazne warunki do uczenia się oraz zbudować więź, która wspomogę ucznia w poznawaniu nowych informacji i nieznanymi dla niego zagadnień.

ROZDZIAŁ VI

Zadania nauczyciela w kontekście realizacji założeń edukacji włączającej

Edukacja włączająca (inkluzyjna) (Szczepkowska 2019) opiera się na uznaniu ucznia za jedyne w swoim rodzaju. Rozwój edukacji włączającej odbywa się z poszanowaniem różnorodności, znoszeniem barier, budowaniem poczucia bycia docenionym i włączaniem wszystkich uczniów do głównego nurtu życia szkoły. Wykluczenie dziecka może mieć różne podłoża, np.:

- niepełnosprawność umysłowa bądź ruchowa;
- pochodzenie i bariera językowa;
- niedostosowanie społeczne;
- zaburzenia emocjonalne;
- trudności w uczeniu się lub niepowodzenia edukacyjne;
- zaniedbania związane z sytuacją bytową;
- zaburzenia sprawności językowych.

Aspektów wykluczenia jest naprawdę sporo i do każdego z przypadków należy podejść indywidualnie. Oczywiście jest w tym wypadku potrzebna niezbędna pomoc osób czy ośrodków z zewnątrz, gdyż sam nauczyciel może nie mieć stuprocentowych kompetencji do rozwiązywania problemów uczniów. Pomoc psychologiczno-pedagogiczna wg zapisu Rozporządzenia 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) „polega na rozpoznawaniu i zaspokajaniu indywidualnych potrzeb rozwojowych i edukacyjnych ucznia oraz rozpoznawaniu indywidualnych możliwości psychofizycznych ucznia i czynników środowiskowych wpływających na jego funkcjonowanie w przedszkolu, szkole i placówce, w celu wspierania potencjału rozwojowego ucznia i stwarzania warunków do jego aktywnego i pełnego uczestnictwa w życiu przedszkola, szkoły i placówki oraz w środowisku społecznym”. Jest ona nieodzownym elementem współpracy na linii rodzic – uczeń – nauczyciel, wspomaganą przez specjalistów, a w szczególności psychologów, pedagogów, logopedów czy terapeutów pedagogicznych.

Każdorazowo decyzja o udzieleniu danej pomocy jest konsultowana m.in. z opiekunem/rodzicem i dlatego tak ważny jest kontakt oparty na partnerstwie. Najważniejsze jest dobro dziecka i tym właśnie trzeba się kierować przy ustalaniu metod działania. **Rodzic musi wziąć czynny udział w życiu edukacyjnym dziecka**, dlatego dobrą (czasem obowiązkową) formą jest:

- organizowanie zajęć otwartych, by opiekun mógł również obserwować pracę dziecka i zaangażowanie nauczyciela w proces kształcenia;
- organizowanie spotkań ze specjalistami;
- angażowanie rodziców w życie szkoły (co pokaże wyzwania, przed jakimi stoi nauczyciel).

W tym wypadku nie wystarczy budować przyjaznych relacji z samym uczniem, ale należy również zadbać o budowanie więzi z rodzicem opartej na zaufaniu i partnerskiej współpracy. W programie nauczania *Chemia wokół nas* Gumieła podkreśla, że rodzice

mogą okazać wsparcie na etapie tworzenia pomocy dydaktycznych (wykorzystując swoje możliwości zawodowe). W przypadku pracy metodą projektów powinni być zapraszani podczas tzw. dni projektowych. Umożliwi to spędzanie czasu z dzieckiem i ułatwi integrację ze środowiskiem szkolnym. W obu programach nauczania rodzice wymienieni są również jako niezbędny element procedury ewaluacji programu nauczania.

Z czym zatem wiąże się edukacja włączająca? Jej założeniem nie jest tylko równe traktowanie osób niepełnosprawnych i o szczególnych potrzebach, ale spojrzenie na wykluczenie w szerszym znaczeniu. Każda osoba związana ze szkołą zasługuje na taki sam szacunek (uczeń, nauczyciel czy inny pracownik instytucji). Różnorodność cech osobowych świadczy o bogactwie szkoły, a nie jej problemie. Należy pamiętać, że na wyeliminowaniu trudności, które wyrastają na drodze jednej osoby, może skorzystać większość społeczności. Edukacja włączająca polega na tym, by **szkoły były miejscem wspierającym i stymulującym rozwój**, zachęcającym do osiągnięć i celebrowującym wszelkie sukcesy. To ma być miejsce budujące wspólnotę zarówno wewnątrz budynku, jak i poza jego murami, współpracujące z innymi organizacjami w celu poprawy możliwości edukacyjnych.

Podstawowymi działaniami pomocy psychologiczno-pedagogicznej w szkole, o których wspomina wyżej wymienione rozporządzenie, są:

- zajęcia rozwijające uzdolnienia (dla uczniów chcących poszerzać swoje pasje lub szczególnie uzdolnionych);
- zajęcia rozwijające umiejętności uczenia się (kierowane do uczniów mających kłopoty z przyswajaniem wiedzy);
- zajęcia dydaktyczno-wyrównawcze (celem ich jest uzupełnienie braków w wiedzy, np. u uczniów kontynuujących naukę po przyjeździe z innego kraju);
- zajęcia specjalistyczne: korekcyjno-kompensacyjne, logopedyczne, rozwijające kompetencje emocjonalno-społeczne oraz inne zajęcia o charakterze terapeutycznym;
- zajęcia związane z wyborem kierunku kształcenia (pomagają młodym ludziom ukierunkować swój cykl kształcenia);
- zindywidualizowana ścieżka kształcenia (np. dla uczniów, którym stan zdrowia utrudnia uczestniczenie w tradycyjnej realizacji zajęć dydaktycznych);
- porady, warsztaty i konsultacje.

Przy czym formy te muszą być zintegrowanym działaniem nauczyciela, specjalistów oraz rodziców/opiekunów. Wsparciem w osiągnięciu celu wychowawczo-dydaktycznego mogą być również rówieśnicy, dlatego zostały określone górne granice liczby uczestników takich zajęć, np.:

- zajęcia rozwijające uzdolnienia – liczba uczestników nie może przekraczać 8;
- zajęcia korekcyjno-kompensacyjne – liczba uczestników nie może przekraczać 5;
- zajęcia logopedyczne – liczba uczestników nie może przekraczać 4;
- zajęcia rozwijające kompetencje emocjonalno-społeczne – liczba uczestników zajęć nie może przekraczać 10 (chyba że zwiększenie liczby uczestników jest uzasadnione potrzebami uczniów);
- inne zajęcia o charakterze terapeutycznym (dla uczniów z zaburzeniami i odchyleniami rozwojowymi mających problemy w funkcjonowaniu w placówce) – liczba uczestników zajęć nie może przekraczać 10;
- zajęcia dydaktyczno-wyrównawcze – liczba uczestników zajęć nie może przekraczać 8.

W związku ze wsparciem, jakie płynie (bądź powinno płynąć) ze strony specjalistów, nauczyciel nie powinien się obawiać prowadzenia zajęć dla uczniów „wykluczonych”. Pozorny brak przygotowania merytorycznego można nadrobić, kontaktując się z poradnią psychologiczno-pedagogiczną, lub przy wsparciu szkoły wziąć udział w różnych formach doskonalenia zawodowego. Dzięki temu nauczyciel jest w stanie podnieść swoje kompetencje, a co najważniejsze – nabrać pewności siebie w pomocy uczniom. W programach nauczania *Poznawać, rozumieć i doświadczać chemię* oraz *Chemia wokół nas* dodatkowo opisywana jest pomoc psychologiczno-pedagogiczna.

Realizacja pomocy psychologiczno-pedagogicznej odbywa się na podstawie diagnozy funkcjonalnej (analiza potrzeb rozwojowych i edukacyjnych uczniów, rozgraniczenie potrzeb i możliwości ucznia, wyodrębnienie czynników osobowych, czynników środowiskowych determinujących funkcjonowanie ucznia, określenie celu pomocy).

Jednak nie tylko samo wspomaganie nauczania jest ważne. Istotnym elementem dla zrozumienia potrzeb ucznia jest **prowadzenie obserwacji pedagogicznej**, czyli celowe i świadome rejestrowanie zachowań ucznia oraz zdarzeń, w których bierze on udział. Jak sama nazwa mówi, nauczyciel ma tylko obserwować, a co za tym idzie – nie ingerować w przebieg zjawiska. Prowadzenie obserwacji pozwala na poznanie możliwości i potrzeb rozwojowych dzieci. Zgromadzone informacje mogą pomóc: rodzicom (dają im bezpośrednią informację) i nauczycielom (mogą pomóc w przygotowaniu indywidualnego programu wspomagania). W odniesieniu do uczniów ze SPE będzie to złożona ocena uwzględniająca kontekst funkcjonowania ucznia w szkole w odniesieniu do: poziomu wiedzy i umiejętności, potrzeb rozwojowych i edukacyjnych oraz zakresu możliwości psychofizycznych i ograniczeń czy trudności. **Analizie zachowania** ucznia nie mogą być poddane tylko zdarzenia na lekcji, ale również to, co się dzieje na przerwie, podczas wyjść poza teren szkoły czy wyjazdów na wycieczki. Dzięki obserwacji ucznia w naturalnym środowisku rówieśników łatwo zaobserwować, czy ma on z nimi dobry kontakt, czy jest w stanie współpracować z nimi i jak się do nich odnosi? Niestety barierą w kontaktach społecznych może być wspomniana już wyżej niepełnosprawność.

Według prawa oświatowego (Dz. U. z 2020 r. poz. 910 i 1378 oraz z 2021 r. poz. 4) **uczeń niepełnosprawny** (posiadających orzeczenie o potrzebie kształcenia specjalnego) to osoba:

- niesłysząca i słabosłysząca;
- niewidoma i słabowidząca;
- z niepełnosprawnością ruchową, w tym z afazją;
- z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu lekkim, umiarkowanym lub znacznym;
- z autyzmem, w tym z zespołem Aspergera;
- z niepełnosprawnościami sprzężonymi (co najmniej dwa rodzaje niepełnosprawności). (Rafał-Łuniewska 2021).

Nauczyciel ma wiele narzędzi, które pozwolą zintegrować środowisko klasowe:

- **zespoły laboratoryjne** – podczas zajęć warsztatowych uczniowie pracują w grupach, w których każdy ma swoje zadanie. Nawet jeśli eksperyment sprawia uczniowi kłopot, to uczeń może np. brać udział w formułowaniu wniosków lub być odpowiedzialny za graficzne przedstawienie doświadczenia;

- **dyskusje i debaty** – są tematy, które można przedstawić w tej formie, np. globalne ocieplenie i inne zanieczyszczenia środowiska, energetyka jądrowa. Podzielenie klasy na zespoły robocze czy indywidualne wypowiedzenie się ucznia pokaże, w jakim stopniu angażuje się on w opracowanie tematu i czy jest w stanie odnaleźć się w formie lekcji, której ważną częścią jest formułowanie logicznych wniosków na temat związany z życiem codziennym;
- **gry i zabawy dydaktyczne** – stanowią formę wspomagania nauczania, ale z reguły w luźnej i przystępnej atmosferze. Rywalizacja (oczywiście przystępna i bez presji na jakieś wielkie nagrody) z pewnością ukaże zachowanie ucznia w sytuacji problemowej, a przy okazji to, jakie cechy uczeń wykazuje: dominującego lidera czy osoby współpracującej, ale niezbyt się wybijającej poza szereg. Oczywiście ta forma musi mieć jasno określone zasady, żeby nie wprowadzać chaosu, który może nie służyć niektórym członkom klasy;
- **wykonywanie pomocy dydaktycznych** – grupowe opracowanie materiałów, które dodatkowo wzbogacają wiedzę uczniów, np. tworzenie modeli przestrzennych. Samodzielne wykonanie elementów z pewnością zobrazuje pomysłowość i kreatywność dziecka. Ta forma może również być stosowana z powodzeniem w nauczaniu zdalnym, gdzie w przypadku podziału na grupy jej członkowie kontaktują się wirtualnie.

Warto w tym miejscu zaznaczyć ponownie, że powyższe narzędzia do integracji grupy mogą być stosowane nie tylko w pracy z uczniem niepełnosprawnym, ponieważ edukacja włączająca dotyczy szerszej grupy dzieci i młodzieży, u której podłożem wykluczenia nie musi być uszczerbek natury fizycznej bądź psychicznej. Pamiętajmy, że **uwarunkowania społeczne i kulturowe również mogą prowadzić do powstania barier**, z którymi uczeń nie jest w stanie sobie poradzić bez pomocy nauczyciela, rodziców/opiekunów i szeregu specjalistów.

Liczba uczniów z niepełnosprawnościami i specjalnymi potrzebami w szkołach publicznych stale rośnie. Nie zmienia to faktu, że tworzenie klas i szkół integracyjnych, które kilkanaście lat temu były nowością, a obecnie stają się normą, nie idzie w parze z podniesieniem poziomu kształcenia nauczycieli w zakresie pracy z uczniem o specjalnych potrzebach. Klasa integracyjna to możliwość wspólnego nauczania dzieci niepełnosprawnych z dziećmi zdrowymi. Fundamentalnym założeniem tej klasy jest stworzenie każdemu dziecku najlepszych (optymalnych) warunków rozwoju zarówno w sferze procesów poznawczych i intelektualnych, jak również w sferze emocjonalno-społecznej. Wymaga to stałego doszkalania się i uwrażliwiania na różne trudności młodych ludzi.

Poniższe zestawienie ma chociaż w niewielkim stopniu zaprezentować, **jakie trudności napotyka uczeń** i jak nauczyciel może im **zaradzić na lekcji chemii**:

- **słabowidzenie** (niepełnosprawność wzrokowa) – uczeń może mieć trudność z odbiorem przekazów niesłownych, problemy w orientacji przestrzennej i wolniejsze poznawanie przez brak obserwacji wzrokowej. Jest on także zależny od innych, a co za tym idzie – może czuć się bezradny. Aby pokonać te bariery, nauczyciel może: stosować więcej opisów i porównań (np. przy opisie modeli lub rysunków i schematów), używać ostrych kontrastów i jaskrawych barw, organizować zespoły warsztatowe, w których praca opiera się na współpracy i pomocy, stosować wierszyki

i skojarzenia do poznawania wiedzy (np. „chemiczny SZPROT” pozwala skojarzyć właściwości chemiczne substancji – S jak smak, Z jak zapach, P jak palność, R jak reaktywność, T jak toksyczność);

- **słabosłyszenie** (niepełnosprawność słuchu) – ogranicza ona ucznia w odbiorze mowy, powoduje trudności w wypowiedaniu i dyskusji, wywołuje problemy ze zrozumieniem dłuższych tekstów i przyswajaniem nowych pojęć, może być przyczyną nienadążania za dynamizmem lekcji. Wówczas należy ograniczyć formy wykładowe, opowiadające i opisowe zajęć, częściej wykorzystywać materiały pisane (podręcznik drukowany lub w wersji elektronicznej wyświetlany z rzutnika), a tempo mowy spowolnić. Można także stosować gry i zabawy interaktywne/multimedialne, a wiedzę przekazywać poprzez formy wizualne (np. modeli cząsteczek czy związków). Uczeń na zajęciach ma czuć się komfortowo, więc nie należy zmuszać go do prezentowania wyników pracy (np. efektów działań zespołu laboratoryjnego) na forum klasy;
- uczeń z **niepełnosprawnością intelektualną w stopniu lekkim** ma wolniejsze tempo nauki, a przyswajanie wiedzy mechaniczne i często bez zrozumienia. Może mieć także zaburzenia pamięci logicznej, problem z uogólnianiem i wnioskowaniem oraz kłopot w nawiązywaniu kontaktów społecznych. W pracy z tego typu uczniem należy podzielić materiał na mniejsze części, przemyślać treści nauczania w przykładach z życia codziennego i krótkich historyjkach (np. nauczyciel miał kłopot w domu z zapchaną rurą, ale pomógł mu środek, którego główny składnik to wodorotlenek sodu), stosować proste polecenia i konkretne informacje (np. omijać elementy z historii chemii). W dbałości o komfort uczenia się nauczyciel powinien zadbać o miejsce pracy ucznia (wskazanie mu miejsca oddalonego np. od okna przyczyni się do większego skupienia). Dodatkowo, aby wspomagać ten proces, należy naprowadzać dziecko, by wysnuwało własne i właściwe wnioski (np. z przeprowadzonych doświadczeń), a dawanie uczniowi ważnych zadań spowoduje, że poczuje się pewniejszy w swoim działaniu (np. asysta przy bezpiecznych doświadczeniach pokazowych – dolewanie wody czy mieszanie);
- **spektrum autyzmu** może powodować u podopiecznych dysfunkcje w sferze społecznej – ignorowanie innych ludzi lub unikanie kontaktów, nieprawidłowy odbiór emocji i zachowań innych osób, dosłowne rozumienie języka (np. nieodczytywanie przenośni lub aluzji), trudność w koncentracji, nadwrażliwość zmysłów – wzroku, słuchu lub węchu, problemy z pisaniem. Nauczyciel może wówczas zwracać się bezpośrednio do ucznia i odnosić się do jego zainteresowań (celem zwrócenia jego uwagi), ograniczyć emocje w tłumaczeniu zagadnień, mówić prostymi i zwięzłymi komunikatami, ograniczyć liczbę rozpraszających bodźców zewnętrznych podczas nauki (dbałość o porządek i względną ciszę w klasie). Podczas prezentacji niektórych doświadczeń chemicznych można posiłkować się filmem, a niektóre zadania lub karty pracy rozwiązywać w formie graficznej (rysunki, schematy, itp.). Aby podnieść komfort pracy, warto ustalić z uczniem jasne zasady i informować go o ewentualnych zmianach organizacyjnych;
- **nadpobudliwość psychoruchowa z zaburzeniami koncentracji uwagi** odzwierciedla się m.in. impulsywnością, problemami z adaptacją w nowym miejscu, nieradzeniem sobie z porażkami oraz niedojrzałością społeczną. W tym wypadku należy zapewnić dziecku spokojne miejsce pracy i ograniczyć materiały audiowizualne (nadmierne korzystanie z pomocy komputerowych czy internetowych może „przebodźcować” dziecko). Do ucznia warto zwracać się bezpośrednio, by

przykuć jego uwagę, a także dostrzegać i nagradzać nawet drobne sukcesy oraz precyzyjnie określić normy zachowania na lekcji. Podczas wykonywania prostych doświadczeń chemicznych przez dziecko rozważyć stosowanie naczyń plastikowych zamiast szklanych (brak ryzyka zbitcia) i, co najważniejsze, nie ograniczać całkowicie ruchu ucznia, ale pokazać mu, w jakich granicach może to robić;

- **przewlekłe choroby** mogą również stanowić barierę w procesie kształcenia. Wszelkie ograniczenia mogą zależeć od rodzaju choroby lub długiej niedyspozycji ucznia. Wymaga to wówczas od nauczyciela zapoznania się z procedurami medycznymi niezbędnymi podczas pobytu ucznia w szkole (np. postępowanie w momencie ataku padaczki, obserwacja ucznia z cukrzycą celem zaradzenia problemowi spadku cukru we krwi). Pomocni mogą okazać się uczniowie, którzy będą wspierali koleżankę lub kolegę w nadrobieniu zaległości powstałych w wyniku ewentualnej nieobecności (tutoring uczniowski). Aby uczeń czuł się pełnym członkiem społeczności szkolnej, warto wzmacniać jego samoocenę, eksponować jego mocne strony, a także motywować ucznia do nauki oraz wzmacniać go w kontaktach z grupą (np. podczas zajęć doświadczalnych);
- **niedostosowanie społeczne** może odzwierciedlać się: niechęcią do współdziałania, zaburzeniami poznawczo-uczuciowymi, trudnościami w dostosowaniu do norm społecznych w szkole, częstą nieobecnością na zajęciach, brakiem motywacji spowodowanej niepowodzeniami w uczeniu się. W tym wypadku należy zadbać o zwiększenie interakcji ucznia z nauczycielem i rówieśnikami (np. praca zespołowa przy grach dydaktycznych czy dyskusjach), rozbudzanie aspiracji (pokazanie możliwości, jakie daje młodemu człowiekowi związanie swojej przyszłości z chemią) i zwiększenie zainteresowania przedmiotem (nauczyciel chemii ma łatwość pod tym względem, ponieważ zajęcia doświadczalne prawie zawsze budzą większe zainteresowanie uczniów). Uczeń musi wiedzieć, że podczas lekcji wszyscy działają według jasno określonych zasad (np. bezwzględne przestrzeganie przepisów BHP podczas pracy laboratoryjnej) i norm społecznych (szacunek wobec współpracowników). Warto podkreślać praktyczne zastosowanie nauki chemii (np. żeby nie przepłacać za gotowy odkamieniacz do czajnika, wystarczy użyć kwasu cytrynowego) oraz przywracać uczniowi wiarę we własne możliwości (np. przemycać zadania o nieco łatwiejszym stopniu trudności, zwracać uwagę na mocne strony ucznia);
- **uwarunkowania kulturowe**, czyli bariera językowa, która prowadzi do problemów z adaptacją. To również reprezentowanie różnych narodowości i kultur, co z kolei prowadzi do nieprawidłowego odczytywania polskiego kontekstu kulturowego. Uczniowie muszą poczuć się dobrze w nowej rzeczywistości, więc trzeba zadbać o wyeliminowanie uprzedzeń i wszelkich stereotypów, które mogą prowadzić do wielu nieporozumień. Należy zwracać uwagę na podobieństwa kulturowe oraz odmienności (pomocne mogą być sylwetki sławnych chemików, np. działalność naukowa Marii Skłodowskiej-Curie miała miejsce we Francji). Należy pamiętać, by dostosować opracowane materiały do umiejętności odbioru ucznia (stosowanie prostych zdań i jasnych komunikatów). Uczeń powinien być włączany do wspólnych działań grupy (np. zaproszenie na zajęcia koła zainteresowań, które z reguły jest bardziej kameralne niż obowiązkowe lekcje). Również nauczyciel chemii może w swoich działaniach pomóc w rozpoznaniu przez dziecko polskich zwyczajów i tradycji, co pozwoli mu lepiej zaadaptować się na gruncie szkolnym.

- specyficzne trudności w uczeniu się:
 - **dysleksja** (zaburzenie w nauce czytania i pisania) – można jej zaradzić np. przez częste obrazowanie przekazywanych treści (stosowanie krótkich filmów, zdjęć, kart pracy rozrysowanych w formie „sketchnotek”);
 - **dysortografia** (trudności w poprawnym pisaniu – np. błędy ortograficzne) – należy wspomagać ucznia przez uwrażliwianie na poprawny zapis symboli i wzorów (bardzo częste korzystanie z układu okresowego pierwiastków lub innych tablic) lub ograniczenie udziału ucznia w zapisach na tablicy;
 - **dysgrafia** (słaby poziom graficzny pisma) – w pracy należy skupiać się na graficznym egzekwowaniu sprawdzania wiedzy (np. prezentacja w formie graficznej, rysunku) oraz ograniczeniu długości notatek;
 - **dyskalkulia** (trudność w rozwiązywaniu prostych zadań matematycznych) – jako element wspierania dziecka można obniżyć poziom trudności zadań obliczeniowych oraz podkreślać zależności i podobieństwa między zadaniami;
 - **dysfonia** (problem z wyraźnym i głośnym mówieniem) – należy uwzględnić częstsze sprawdzanie wiedzy w formie pisemnej, ograniczenie wystąpień publicznych i odpowiedzi ustnych, ośmielenie ucznia w mniej licznych grupach (np. podczas pracy zespołowej czy na kółku zainteresowań);
 - **zaburzenia pamięci wzrokowej i słuchowej** – w tym wypadku warto pracować skojarzeniami (częste porównywania np. kolorów roztworów do przedmiotów w klasie), stosować fiszki i tzw. przypominki oraz używać prostych grafik do prezentacji treści nauczania (schematy);
- uczniowie **szczególnie uzdolnieni** również potrzebują, by nauczyciel pochylił się nad ich potrzebami. Mają oni duże zdolności poznawcze i poziom uczenia się, wysoką samoocenę, dużą ciekawość i dociekliwość, co może przy nieodpowiednim podejściu doprowadzić do niepożądanych zachowań (np. przeszkadzanie na lekcji). Warto rozmyślnie przydzielać uczniów zdolnych do zespołów roboczych, ponieważ cechuje ich szybkie przetwarzanie informacji, twórcze podejście do zadań i celów, wysoka umiejętność analizy. Nauczyciel winien zachęcać dzieci do prezentowania treści w sposób rozbudowany i wieloaspektowy, nakierować działania na współpracę przy jednoczesnym nienegowaniu indywidualizmu (praca w grupach bardziej zaawansowanych, np. na kole zainteresowań, gdzie można posiłkować się rozbudowanymi doświadczeniami chemicznymi wykraczającymi poza program nauczania lub łączącymi treści z innych przedmiotów). Aby rozwijać zdolnych podopiecznych, warto przekazywać im dodatkowe treści do opracowania, które następnie mogą prezentować na lekcji (w postaci np. dodatkowych ciekawostek związanych z tematem). W pracy laboratoryjnej nauczyciel powinien kłaść nacisk na zadania typu „zaprojektuj i wykonaj doświadczenie”, co dodatkowo pozwoli wykazać się uczniowi. Aby rozbudzać zainteresowania dziecka i dawać mu możliwość sprawdzania jego umiejętności, trzeba zachęcać ucznia do udziału w konkursach i olimpiadach. Ale, jak w każdym przypadku ucznia ze SPE, nauczyciel musi zindywidualizować podejście do jego procesu poznawczego (nie traktować jego dociekliwości jako wymądrzania, ale uwrażliwiać się na aspekt, że nie każdy musi wiedzieć wszystko, nawet nauczyciel) (Booth, Ainscow 2011).

W programie nauczania *Poznawać, rozumieć i doświadczać chemię* autor zwraca uwagę, że nauczanie dostosowuje się do możliwości psychofizycznych uczniów ze SPE oraz do

tempa uczenia się. Wybór form indywidualizacji winien wynikać z potencjału ucznia. Rozwój ogólny i edukacyjny zostanie zapewniony, jeśli nauczyciel będzie dobierał zadania tak, aby, z jednej strony, nie przerastały ucznia, a z drugiej – nie powodowały obniżenia jego motywacji. W programie *Chemia wokół nas* autorka dodaje, że bardzo ważne jest stosowanie pozytywnego wzmocnienia (przez pozostawanie w stałym kontakcie z uczniami, nie tylko podczas lekcji, ale również po zajęciach – np. włączając stałe konsultacje).

Oczywiście nikt nie jest w stanie sobie wyobrazić, by mieć w klasie uczniów, którzy reprezentują każdą z tych potrzeb. Jak widać działania podejmowane w celu zwiększenia percepcji przyswajania wiedzy często same się wykluczają. Najważniejsze w tej kwestii jest znalezienie złotego środka w nauczaniu, ale musi się on odbywać przy wsparciu i aprobacie ośrodków zewnętrznych oraz samego rodzica/opiekuna.

6.1. Wskazania w zakresie organizacji współpracy ze środowiskiem domowym uczniów ze SPE, roli tej współpracy oraz zasad współpracy z personelem

Cennym partnerem dla szkoły jest rodzic, który najlepiej zna swoje dziecko, jego potrzeby i możliwości, a we współpracy z nauczycielami buduje odpowiednie warunki do jego rozwoju i nauki. Relacje rodzic–nauczyciel–uczeń muszą być oparte o wzajemne zaufanie, kompetencje i wspólny cel – dobro dziecka.

Sposoby współpracy pomiędzy nauczycielem i innymi pracownikami szkoły a rodzicami budowane na wzajemnym zaufaniu. Powinny one obejmować:

- częste zapraszanie rodziców na zajęcia otwarte, podczas których będą mogli obserwować zachowanie i relacje z rówieśnikami swojego dziecka oraz zaangażowanie i wysiłek nauczyciela w przygotowanie i przeprowadzenie lekcji dostosowanej do potrzeb uczniów;
- organizowanie indywidualnych spotkań rodziców ze specjalistami – pedagogiem i/lub psychologiem szkolnym, logopedą, terapeutą – oraz konsultacji z nauczycielami uczącymi ich dziecko;
- przekazywanie rodzicom na bieżąco wiadomości o sukcesach edukacyjnych dziecka, sposobach radzenia sobie z problemami w szkole i w domu oraz sposobach i zasadach motywowania w uczeniu się.

Odpowiednio zorganizowane i celowe współdziałanie szkoły i rodziców przynosi wymierne korzyści. Stworzenie właściwej atmosfery i uzgodnienie wspólnego podejścia wychowawczego i edukacyjnego w szkole i w domu, poprzez lepsze poznanie i rozumienie uczniów (zarówno przez nauczycieli, jak i rodziców), powoduje, że łatwiej obu stronom pozytywnie oddziaływać na ucznia.

6.2. Wskazania w zakresie zasad współpracy z nauczycielami chemii z personelem placówki

Nauczyciel chemii, rozpoczynając naukę w danym roku szkolnym, już na początku powinien w przypadku uczniów ze SPE dostosować ogólnie przyjęte normy postępowania i strategie nauczania do specyfiki swojego przedmiotu. Czynności, które musi wykonać, to:

- wspólnie z wychowawcą klasy oraz pedagogiem i/lub psychologiem szkolnym przeprowadzić diagnozę konkretnego zagadnienia dotyczącego ucznia ze SPE;

- przy współpracy z dyrekcją szkoły dostosować przestrzeń dydaktyczną (w myśl zasad projektowania uniwersalnego), czyli zadbać o właściwe wyposażenie pracowni chemicznej zarówno w sprzęt stały (dostosowany do potrzeb osób z niepełnosprawnościami), jak i laboratoryjny;
- uczestniczyć w spotkaniach nieformalnego zespołu wspierającego ucznia ze SPE i monitorującego jego postępy w edukacji. W skład zespołu wspierającego wchodzi nauczyciele pracujący z danym uczniem, wychowawca klasy, specjaliści (np. psycholog, pedagog szkolny, logopeda), a także, na zaproszenie dyrektora, reprezentant poradni psychologiczno-pedagogicznej. Spotkania zespołu odbywają się w miarę potrzeb, nie rzadziej jednak niż dwa razy w roku szkolnym. Zespół opracowuje sposoby dostosowania wymagań edukacyjnych do indywidualnych możliwości ucznia oraz motywujące zasady oceniania.

6.3. Wskazówki do pracy na lekcji z młodzieżą ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi dla nauczycieli chemii

- **Uczniowie z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu lekkim.** Istotną sprawą w uczeniu się takich osób jest indywidualne tempo pracy oraz wyznaczanie i osiąganie indywidualnych celów (zgodnych ze zdolnościami ucznia). W pierwszej kolejności należy zastąpić instrukcje słowne odpowiednimi instrukcjami pokazowymi. Warto np. zrezygnować z opisywania wykonania eksperymentu na rzecz pokazania, jak dane czynności należy wykonać (następnie uczeń powtarza je po nauczycielu). Należy zwrócić szczególną uwagę na sferę wielozmysłową poprzez np. dotykanie czy wąchanie oraz przeżywanie (nie należy się spieszyć i pozwolić uczniowi na odkrywanie przyrody we własnym tempie). W trakcie wprowadzania nowych zagadnień należy stosować wiele powtórzeń pojęć i instrukcji, pamiętając o stałym nadzorze, ponieważ uczniowie z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu lekkim szybciej rezygnują z powierzonych im zadań i pozostawiają pracę niedokończoną. Wzmacnianie procesu uczenia się następuje przez stosowanie metod aktywizujących. Uczniowie reagują zwiększoną motywacją na pozytywne bodźce, np. pochwały lub nagrody. Istotne jest, aby uczniowie widzieli związek między przekazywaną wiedzą a jej praktycznym wykorzystywaniem w życiu codziennym.
- **Uczniowie niewidomi i słabowidzący.** Wśród dzieci z uszkodzonym wzrokiem ze względu na stopień ostrości widzenia wyróżnia się trzy podstawowe grupy: dzieci całkowicie niewidome, dzieci z resztkami wzroku, dzieci słabowidzące. W celu ustalenia metod pracy z uczniem z wadą wzroku należy zapoznać się z informacjami na temat stopnia ostrości jego wzroku, ale także z informacjami o warunkach zewnętrznych, m.in. jakie światło, odległość, kontrasty czy barwy otaczających przedmiotów są potrzebne. Dodatkowo uczniom mogą przeszkadzać np. zaburzenia w adaptacji do zmiennego oświetlenia, daltonizm czy problemy akomodacyjne (zaburzenia zdolności przystosowywania się do patrzenia na przedmioty znajdujące się w różnej odległości). Nauczyciel pracujący z uczniem niewidomym lub słabowidzącym powinien sprawdzać, czy uczeń nosi okulary (czy są czyste) oraz umożliwić uczniowi korzystanie ze specjalistycznych pomocy (lupy). Należy posadzić ucznia w pierwszej ławce, blisko lub daleko od okna (w zależności od wady). Zaleca się przygotowanie kart pracy z wielkością liter i kontrastem odpowiadającym uczniowi. Poleca się odczytywać to, co się notuje na tablicy, opowiadać, co się wykonuje np. podczas przeprowadzania doświadczeń. Nauczyciel powinien zwracać

się do ucznia po imieniu, rezygnując tym samym z mowy ciała w stosunku do ucznia, jak i do innych oraz używać względem ucznia takich pojęć jak „widzieć” czy „zobaczyć”, ponieważ są one naturalne. Należy pozwalać podchodzić bliżej do tablicy lub innych przedmiotów np. w trakcie pokazu. Zapewnić więcej czasu na przygotowanie się do odpowiedzi i na sporządzenie notatki. Poza tym trzeba zadbać o aranżację otoczenia przez kontrastowe oznakowanie drogi przejścia lub drzwi prowadzących do różnych pomieszczeń, umieszczając kontrastowe znaki.

- **Uczniowie niesłyszący i słabosłyszący.** Uczniowie z wadą słuchu słabo dają sobie radę z wyborem odpowiednich bodźców sygnałowych spośród mówionych treści zadania. Uczeń, który dobrze słyszy, dostrzega różnicę pomiędzy zadaniami o różnej treści, ale podobnym stawianym problemie. Jest w stanie, wykorzystując odpowiedź w pierwszym zadaniu, dojść do rozwiązania podobnego problemu w zadaniu drugim. Uczeń z wadą słuchu nie jest w stanie dostrzec takiego związku. Każde zadanie traktuje jako oddzielny problem, dlatego zbyt złożone zależności w zadaniach wydają się być dla takiej osoby poza zasięgiem. Układane zadania obliczeniowe oraz problemowe powinny być możliwie proste i składające się z jednego problemu. Nauczyciel przed przystąpieniem do pracy z uczniem niesłyszącym lub słabosłyszącym powinien: zapoznać się z rodzajem wady słuchu i jej skutkami, dbać o rozwój pojęć abstrakcyjnych i rozwijać różnymi metodami myślenie analityczne. Wszelkie formy i metody nauczania należy dobierać w porozumieniu z rodzicami. W trakcie zajęć należy głośno omawiać czynności, które się właśnie wykonuje, koniecznie być zwróconym twarzą w stronę ucznia, a przy wsparciu finansowym szkoła powinna zapewnić odpowiednie warunki techniczne. Dodatkowo warto, aby uczeń siedział blisko nauczyciela (by mógł odczytywać mowę z ust). Należy mówić do ucznia wyraźnie i unikać nadmiernej gestykulacji. Trzeba zadbać o spokój i ciszę w klasie oraz wyeliminować zbędny hałas. Zaleca się, aby uczeń niedosłyszący siedział w ławce ze zdolnym uczniem, który chętnie dodatkowo będzie pomagał mu np. w uzupełnianiu notatki.
- **Uczniowie z autyzmem.** Uczniowie ze spektrum zaburzeń autystycznych to bardzo różnorodna grupa w funkcjonowaniu intelektualnym, społecznym i komunikacyjnym. Uczniowie w momencie, gdy mają nauczyć się czegoś nowego, wykazują skłonność powracania do stereotypowych zachowań. Mają problemy z koncentracją i samodzielnym zakończeniem powierzonego im zadania. Jeśli pozostawi się ucznia autystycznego, aby samodzielnie wykonał zadanie, często je porzuca. Uczenie się musi być uporządkowane, a zachowania nauczyciela rutynowe. Wskazane jest podzielenie materiału na małe partie, wydzielenie w zadaniu mniejszych etapów. Ucznia należy nagradzać za każdą dobrze wykonaną część zadania – zwiększa to jego motywację. Ważne jest wykorzystanie mocnych stron ucznia. W sytuacji, w której zauważymy niepokój i lęk u ucznia, należy udzielić mu konkretnych wskazówek, co i jak ma zrobić.
- **Uczniowie z niepełnosprawnością ruchową.** Niepełnosprawność ruchowa jest przejawem różnorodnych schorzeń oraz zdarzeń losowych, które utrudniają opanowanie wiedzy i umiejętności szkolnych oraz ograniczają niezależność ucznia. Wsparcie edukacyjne udzielane młodzieży z niepełnosprawnością ruchową to przede wszystkim zniesienie barier architektonicznych w szkole i w domu oraz dostosowanie jego stanowiska pracy. Należy zadbać o podręczniki szkolne i zeszyty ćwiczeń w wersji elektroniczne.

- **Uczniowie z chorobami przewlekłymi.** Pomoc uczniowi z chorobą przewlekłą organizuje się na podstawie opinii wydanej przez poradnię psychologiczno-pedagogiczną. Mając na uwadze dobro ucznia, należy wspierać go przez indywidualne dostosowywanie form pracy dydaktycznej (treści, metod i organizacji nauczania). Nauczyciel powinien pozyskać od rodziców ucznia szczegółowe informacje na temat jego choroby oraz wynikających z niej ograniczeń w funkcjonowaniu. Natomiast w porozumieniu z pielęgniarką szkolną lub lekarzem, wspólnie z pracownikami szkoły powinno się opracować procedury, które pomogą w codziennym funkcjonowaniu takiego ucznia (np. pomiar cukru czy przyjmowanie leków). W pracy z uczniem przewlekle chorym nauczyciel powinien zwrócić uwagę na rodzaj choroby i jej wpływ na organizm (w tym na wpływ przyjmowanych leków). Powinno się pamiętać o konieczności pomocy w nadrabianiu zaległości związanych z nieobecnością oraz prezentowaniu materiału w sposób, który umożliwi pełny dostęp (np. w wersji elektronicznej). Szczególnie należy zwrócić uwagę na rozpoznawanie symptomów słabszego samopoczucia i zachęcanie ucznia do podejmowania interakcji społecznych z rówieśnikami. Motywująco wpływa dawanie okazji do wykazania się samodzielnością, co zwiększa również samoocenę takiej osoby.
- **Uczniowie z ADHD.** Uczniowie z zespołem nadpobudliwości psychoruchowej ADHD (od ang. *Attention Deficit Hyperactivity Disorder*) to grupa dzieci, które charakteryzują się problemami w zakresie zachowania przystosowawczego. Uczeń z ADHD, pomimo prawidłowego rozwoju umysłowego, wykazuje duże trudności w nauce, ponieważ ma problem ze skupieniem uwagi oraz jej podzielnością. Często tacy uczniowie charakteryzują się nadmierną pobudliwością i uaktywnieniem ruchowym. W pracy uczniowie z ADHD wymagają od nauczycieli akceptacji i pozytywnego wsparcia oraz zwiększonej uwagi i zainteresowania. Uczeń z ADHD powinien „dostać” od nauczyciela regularność, rutynę i repetycję. W pozytywnym wyniku uczenia się pomaga ścisła współpraca z rodzicami. Podczas pracy z uczniem z zespołem nadpobudliwości psychoruchowej nauczyciel powinien zwrócić uwagę na porządek i ograniczenie bodźców, np. posadzenie ucznia blisko biurka nauczyciela i z dala od miejsc, które łatwo mogą go rozproszyć (okna, drzwi) oraz posadzenie ucznia razem z osobą spokojną, osiągającą dobre wyniki. Nauczyciel powinien stosować tzw. wzmocnienia motywacji, czyli nagrody i pochwały. Instrukcje powinny być krótkie i często powtarzane, np. „otwórz zeszyt” czy „spakuj książki”. Powinno się sprawdzać, czy uczeń wykonał pierwsze polecenie, zanim przystąpi do drugiego. Należy w miarę potrzeb dopilnować, aby uczeń zapisywał informację o pracy domowej, o przewidywanym sprawdzianie czy powtórzeniu wiadomości. Dodatkowo zwiększamy motywację ucznia np. poprzez częstszy kontakt wzrokowy i szeroko pojęte zainteresowanie z naszej strony. Cechą ucznia z ADHD bywa zaburzenie w rozwoju motoryki całego ciała. Mają oni trudności w koordynacji wzrokowo-ruchowej potrzebnej do wykonywania eksperymentów, dlatego takie ćwiczenia poleca się przeprowadzać w parach, a opisy i karty pracy powinny zawierać dokładny, ale krótki sposób wykonania doświadczenia.
- **Uczniowie ze specyficznymi trudnościami w uczeniu się**

 - 1) **dyskalkulia (trudności w liczeniu).** Dyskalkulia to trudności w opanowaniu rachunków liczbowych i symbolicznych. W przypadku takich trudności sprawdzany powinien być jedynie tok rozumowania obliczeń w zadaniu, należy pominąć

w sprawdzaniu obliczenia jako ciąg cyfr. Uczeń podaje błędny zapis odpowiedzi, ponieważ ma skłonności do przestawiania cyfr. Praca z uczniem z takimi problemami polega jedynie na dostosowaniu formy sprawdzania jego pracy, czyli skupieniu się na sposobie rozumowania toku rozwiązywania zadania. Nawet jeśli wynik jest błędny, uczeń dostaje pozytywną ocenę. Dodatkowym utrudnieniem występującym tylko w chemii jest rozwiązywanie zadań opartych na wzorach i równaniach reakcji chemicznych. Dla przykładu wzór cząsteczki wody zapisany w postaci H_2O lub OH_2 to ten sam zapis, ale uczeń będzie miał trudności w zinterpretowaniu tego. Kolejnym przykładem może być ten sam, jeden zapis (np. $3CO_2$), który możemy odczytać na wiele sposobów, czyli 3 cząsteczki tlenku węgla(IV), 132 u lub 132 gramy. Dla uczniów z dyskalkulią jest to wielki problem, ale z pomocą może przyjść używanie różnych kolorów do zapisywania konkretnych symboli. Nazwy o podobnym brzmieniu, takie jak propan, propen, propyn (w przypadku węglowodorów i ich pochodnych) są bardzo trudne do rozróżnienia. Uczniowi potrzeba dużo czasu na ich opanowanie. Dla większości uczniów konieczne jest wydłużenie czasu przeznaczonego na wykonanie zadań obliczeniowych o 50% w stosunku do czasu podstawowego;

- 2) **dysgrafia (nieestetyczne i nieczytelne pismo).** U dzieci objawy dysgrafii pojawiają się pod postacią nieczytelnego pisma, części liter pochylonych w lewo, części w prawo, lub omijania słów. Czasami takie osoby nie kończą zdań. Uczeń często skupia się na zapisywaniu słów, a nie na rozumieniu ich znaczenia. Dysgrafia to też problem z wyrażaniem i przelewaniem myśli na papier. Pomocnym będzie tu przygotowanie przez nauczyciela notatki w formie luk do uzupełniania lub zadań do częściowego dopisywania zdań;
- 3) **dysleksja (trudności w czytaniu i problemy ze zrozumieniem treści).** Dysleksja to jedna z poważniejszych i powszechniejszych barier w procesie kształcenia, która wpływa na ograniczenie szans edukacyjnych i życiowych ucznia. Aby zapewnić równe szanse edukacyjne, należy koniecznie udzielić uczniowi specjalistycznej pomocy psychologiczno-pedagogicznej. Dysleksja to nie tylko trudności w czytaniu, ale także problemy ze zrozumieniem przeczytanej treści, dlatego w celu poprawienia funkcjonowania ucznia nie należy prosić go o głośne czytanie przy całej klasie. Nauczyciel stale powinien kontrolować zrozumienie poleceń. W pracy na lekcji powinno się ograniczyć liczbę tekstów czytanych. Dobrym pomysłem jest również zapisywanie ważnych informacji w postaci mapy myśli (najważniejszych skojarzeń) lub przygotowanie gotowej notatki do wklejenia. Ułatwieniem w sporządzeniu notatki będzie również stosowanie różnych modeli przedstawiających np. skład ilościowy cząsteczki lub sposób łączenia się atomów. W celu ograniczenia błędów można polecić zapisywanie notatek ołówkiem i wymazywanie gumką błędnych zapisów. Pytania w trakcie lekcji kierowane do ucznia z dysleksją powinny być krótkie i precyzyjne. W realizacji treści programowych, które wymagają od ucznia znajomości wielu wzorów i symboli, należy umożliwić mu korzystanie z gotowych tablic np. układu okresowego pierwiastków. W trakcie nauki symboli chemicznych warto rozłożyć materiał w czasie i często go przypominać w celu utrwalenia. Aby zwiększyć koncentrację uwagi ucznia, można posadzić go w pierwszej ławce oraz ograniczyć liczbę bodźców rozpraszających (np. widok za oknem). Powinno się sprawdzać poprawność zapisania pracy domowej (można przewidzieć na ten cel więcej czasu) lub przygotować polecenia wcześniej i przekazać je uczniowi z dysfunkcją.

- 4) **Uczniowie niedostosowani społecznie i zagrożeni niedostosowaniem społecznym.** Termin „niedostosowanie społeczne” stosowany jest w stosunku do osób, których działanie społeczne jest zaburzone i odnosi się do zaburzeń sfery emocjonalnej, behawioralnej i osobowości. Niedostosowanie społeczne jest spowodowane czynnikami biopsychicznymi lub środowiskowymi o negatywnym wpływie na kontakty społeczne i szeroko rozumianą harmonię życia jednostki. Środowiskowe determinanty niedostosowania społecznego obejmują przede wszystkim następujące obszary: środowisko rodzinne, środowisko szkolne i środowisko rówieśnicze. Całość wyraża się negatywnym stosunkiem do wszelkich norm i wartości uznanych społecznie. W takiej sytuacji występuje bardzo często kilkuletnie opóźnienie w realizacji obowiązku szkolnego. W celu przywrócenia ucznia do działalności edukacyjnej stosuje się formy wspomagające w postaci indywidualnych programów reedukacyjnych, które uwzględniają trudności w nauce. Następnie do pracy włącza się zespoły wyrównawcze, które oferują pomoc w „nadgonieniu” zaniedbań dydaktycznych. Dodatkowo stosuje się różnorodne formy pomocy psychologiczno-pedagogicznej. Pomóc uczniowi z takimi problemami można poprzez specjalną organizację nauki, metod pracy i wychowania. W tym przypadku pomocne jest zmniejszenie liczebności uczniów w klasie, umożliwienie uczniowi korzystania z zajęć specjalistycznych w formie grupowej i indywidualnej oraz stosowanie innych form przewidzianych w indywidualnym planie terapii. Ważne, aby nauczyciel nie stwarzał atmosfery napięcia czy zdenerwowania oraz pomagał w radzeniu sobie ze stresem.
- 5) **Uczniowie wybitnie zdolni.** Ucznia wybitnie zdolnego cechuje wysoka inteligencja, ponadprzeciętna motywacja do nauki oraz twórczość. Rozpoznawanie u uczniów wybitnych zdolności może odbywać się przez testy psychologiczne, które badają poziom inteligencji i zdolności specjalnych oraz przez obserwację pedagogiczną, która odwołuje się do osiągnięć ucznia na gruncie szkolnym i pozaszkolnym. Uczeń wybitnie zdolny jest ciekawy świata i pragnie eksperymentować. Najczęściej nie boi się złożoności obserwowanych zjawisk. Cechy osobowościowe takiego ucznia w pewnych sytuacjach mogą pomagać w funkcjonowaniu społecznym, jednak dość często dzieje się odwrotnie. Potrzebna jest wtedy pomoc psychologiczno-pedagogiczna i współpraca z rodzicami. Zdolny uczeń szybko się nudzi przy wykonywaniu tych samych czynności, więc jest często po prostu kłopotliwy. Właśnie dlatego bardzo ważne jest wspieranie rozwoju takiego dziecka poprzez poszerzanie i wzbogacanie programu szkolnego o indywidualne wymagania. Uczeń powinien mieć możliwość udziału w olimpiadach i konkursach, turniejach i kołach zainteresowań. Powinno stworzyć się dla niego indywidualny program i tok nauki, zaproponować zajęcia dodatkowe pozalekcyjne i wspierać jego udział w formach pozaszkolnych (np. zajęciach odbywających się w innej szkole lub uczelni). Indywidualizacja procesu dydaktycznego podczas zajęć chemii powinna odbywać się przez poszerzenie i wzbogacanie treści, np. przez dodatkowe notatki, artykuły popularnonaukowe i naukowe przygotowane wcześniej przez nauczyciela. Indywidualizację pracy z uczniem wybitnie zdolnym realizuje się poprzez kilkuminutowe rozmowy nauczyciela z uczniem, które powinny kończyć się sformułowaniem problemu, a potem rozwiązaniem go. Ponadto przez przydzielanie dodatkowych zadań podczas prac klasowych i domowych czy szukanie błędów kolegów w toku ich rozumowania. Można również włączyć ucznia w proces tworzenia

gier lub ciekawych materiałów dla kolegów z klasy bądź prezentowania tematów interesujących ucznia w szerszym gronie np. podczas spotkania koła zainteresowań. Dobrym sposobem jest prowadzenie przez uczniów fragmentów lekcji. Do pracy z uczniem zdolnym zaleca się stosowanie takich metod jak: burza mózgów (metoda polegająca na podawaniu różnych skojarzeń, rozwiązań dotyczących jakiegoś zagadnienia), dywanik pomysłów (metoda polegająca na prowadzeniu dyskusji w grupach), metoda projektów edukacyjnych, mapa pojęciowa (wizualne opracowanie wybranego zagadnienia), kula śniegowa, kreatywne działanie (akcje, happeningi, czyli różnorodne działania niestandardowe), uczenie się poprzez nauczanie (metoda prowadzenia zajęć, w której rolę nauczyciela przejmują uczniowie), metoda odwróconej szkoły, czyli strategia wyprzedzająca.

6.4. Wskazówki do motywowania i sposobu monitorowania (diagnozowania) postępów ucznia ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi dla nauczyciel chemii

„Nauczyciel, prowadząc nauczanie w szkole, powinien prowadzić także sprawdzanie ich osiągnięć, czyli powinien otrzymać informację zwrotną. Takie sprawdzanie opiera się na diagnozowaniu postępów ucznia poprzez pozyskiwanie informacji o tym, w jakim stopniu, jakie wiadomości i umiejętności, określone programem nauczania, opanowali uczniowie. [...] Ocenianie służy zarówno uczniom, nauczycielom i rodzicom uczniów do rozpoznawania poziomu i postępów w opanowaniu wiedzy i umiejętności na określonym etapie kształcenia. Głównym jego celem jest monitorowanie postępów i rozwoju ucznia, rozpoznawanie jego predyspozycji i trudności w uczeniu się oraz uzdolnień i zainteresowań. Ocenianie pozwala nauczycielowi wykryć luki, opóźnienia, błędy u ucznia i podjąć różne próby ich usunięcia. Powinno więc być prowadzone w takim czasie, kiedy jeszcze można podjąć korektę swoich działań edukacyjnych i przyczynić się do zmiany stylu swojej pracy i stylu pracy ucznia. Oceniający wartościuje osiągnięcia ucznia według kryteriów określonych skalą ocen szkolnych” (Szczepaniak b.r.: 26-27).

Uczniowie z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu lekkim.

W nauczaniu tych uczniów istotną rolę spełnia motywowanie do pracy i systematyczne ocenianie efektów. Nauczyciel musi zadbać o budowanie w uczniu wiary we własne możliwości oraz stworzenie mu możliwości osiągnięcia sukcesu. Monitorowanie postępów powinno odbywać się różnymi formami, np. w postaci gier, konkursów, zgadywanek itp. W tym przypadku ocena ma być pozytywnym wzmocnieniem sukcesu ucznia. Należy wskazać braki do uzupełnienia oraz pokazać możliwe najprostszą drogę do ich wyrównania poprzez wskazanie konkretnych umiejętności i wiadomości. Nauczyciel powinien podpowiadać uczniom, w jakim stopniu opanowana wiedza będzie przydatna w życiu codziennym. Można monitorować przyswojoną wiedzę przyrodniczą poprzez proste doświadczenia w formie pracy domowej, które zostaną poprowadzone we współpracy z rodziną ucznia. Poniżej kilka przykładów motywowania ucznia i monitorowania jego wiedzy:

- przyswajanie, utrwalanie i monitorowanie wiedzy z zakresu symboli pierwiastków chemicznych poprzez grę z użyciem packi na muchy „Kto ma? Ja mam”. Uczeń otrzymuje kilka kartek z symbolami pierwiastków, po wywołaniu nazwy danego pierwiastka musi packą na muchy „złapać” odpowiedni symbol (Błaszczak 2019: 13-14);

- monitorowanie wiedzy z zakresu zmian stanów skupienia wody poprzez dokumentację fotograficzną doświadczenia (pracy domowej) wykonanej pod obserwacją rodzica, np. topnienie kostki lodu, parowanie gotującej się wody (Błaszczak 2019: 25-27);
- przyswajanie, utrwalanie i monitorowanie wiedzy z zakresu ustalania wzorów sumarycznych soli poprzez grę w kości z użyciem przygotowanego wcześniej środka dydaktycznego, w którym zamiast oczek są wzory jonów (Błaszczak 2019: 30-32);
- monitorowanie wiedzy z zakresu rodzajów spalania alkanów poprzez dokumentację fotograficzną doświadczenia (praca domowa), wykonaną pod obserwacją rodzica lub obserwacją kolorów płomienia w kuchence gazowej (Błaszczak 2019: 33-34);

Uczniowie niewidomi i słabowidzący. W prawidłowym ocenianiu przy realizacji formy pisemnej należy zadbać o odpowiednie oświetlenie miejsca pracy ucznia i o możliwość regulacji natężenia światła. Powinno się różnicować formy odpowiedzi, zwrócić uwagę na przewagę odpowiedzi ustnych nad pisemnymi. Nie powinno się zapominać o wydłużeniu czasu pracy pisemnej oraz umożliwieniu uczniowi „zaliczenia” materiału mniejszymi partiami.

Uczniowie niesłyszący i słabosłyszący. Przy ocenie prac pisemnych ucznia niesłyszącego lub słabosłyszącego nie należy uwzględniać błędów wynikających z niedosłuchu. Nie mogą one obniżać oceny. Zadania obliczeniowe oraz problemowe w trakcie sprawdzania wiedzy powinny być możliwie najprostsze, składające się z jednego problemu. Przy ocenie osiągnięć ucznia z wadą słuchu należy doceniać jego aktywność oraz stosunek do obowiązków szkolnych, dlatego warto w celu sprawdzenia wiedzy używać aktywnych sposobów pracy, takich jak:

- lapbooki – to forma kreatywnego prezentowania informacji na dany temat. Mogą stanowić formę teczki, większej kartki, książeczki wypełnionej treścią w formie rysunków, wykresów, otwieranych okienek oraz ruchomych elementów przekazujących wybrane treści;
- prac pisemnych w formie *mind mapping* (mapy myśli).

Uczniowie z autyzmem. Sprawdzanie zdobytej wiedzy u ucznia z autyzmem należy dostosować do jego możliwości komunikacyjnych oraz specyfiki funkcjonowania. Powinno się pamiętać, że taki uczeń potrzebuje dodatkowych pytań, które umożliwiają mu sprawniejsze rozwiązanie zadanego problemu. Część osób z autyzmem jest w stanie przekazać więcej informacji w formie pisemnej niż ustnej. Dobrym sposobem sprawdzania wiedzy uczniów z autyzmem są testy, ponieważ dają sposobność wyboru spośród kilku podanych odpowiedzi. Należy przewidzieć więcej czasu na sprawdzenie wiedzy.

Uczniowie z niepełnosprawnością ruchową. W ocenianiu ucznia z niepełnosprawnością ruchową powinno się korzystać z testu wyboru, czyli pytań zamkniętych, oraz powinno się pamiętać o wydłużeniu czasu wypowiedzi ustnej i pisemnej. Nie można oceniać ćwiczeń wykorzystujących sprawność manualną, np. przeprowadzenie eksperymentu. Należy oceniać jedynie treści wypowiedzi pisemnej, a nie ich estetykę. Dla ułatwienia pracy ucznia można tak przygotować sprawdzian, aby uczeń wpisywał tylko wynik lub uzupełniał pojedyncze luki.

Uczniowie z chorobami przewlekłymi. W monitorowaniu wiedzy ucznia z chorobami przewlekłym powinniśmy brać pod szczególną uwagę opinię wydaną przez poradnię psychologiczno-pedagogiczną oraz liczbę nieobecności. Należy przede wszystkim dzielić materiał w taki sposób, aby uczeń mógł przyswoić możliwie dużo informacji.

Uczniowie z ADHD. Monitorowanie postępów powinno odbywać się różnymi formami. Najwygodniejszymi dla ucznia będą formy krótkie, np. szybkie kartkówki lub odpowiedź w formie ustnej. Nauczyciel powinien rozbijać duże zadania na mniejsze, a w trakcie sprawdzianu przewidywać mniejszą liczbę przykładów. Dogodną formą utrwalania i monitorowania wiedzy będą też gry, konkursy i zagadki pod warunkiem, że będą składały się z tzw. „szybkich aktywności”. Dobrze sprawdzą się tu gry opisane wcześniej w przypadku pracy z uczniem z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu lekkim, ale dostosowane trudnością do realizowanego materiału. Ponadto proponuje się wykorzystać:

- przyswajanie, utrwalanie i monitorowanie wiedzy przez cykl kalendarza adwentowego, czyli szybkie i krótkie zadania lub ćwiczenia powtarzające materiał, które pozwalają zbierać punkty oraz nagrody. Jednym z przykładów takiego zadania w klasie 7 może być ćwiczenie: *Jak jest zbudowany atom? – przedstaw model budowy dowolnego pierwiastka za pomocą szablonu (kilka narysowanych kótek – powłoki elektronowe) i dowolnych draży, które później możesz zjeść* (Błaszczak 2019: 15-16);
- przyswajanie, utrwalanie i monitorowanie wiedzy z zakresu ustalania wzorów sumarycznych i nazw dla tlenków, wodorotlenków lub kwasów poprzez grę domino, gdzie polami do przyporządkowania będą wzory sumaryczne i ich odpowiednie nazwy systematyczne (Błaszczak 2019: 22-24).

Uczniowie ze specyficznymi trudnościami w uczeniu się:

- **dyskalkulia (trudności w liczeniu).** W przypadku takich trudności sprawdzamy jedynie tok rozumowania obliczeń w zadaniu. Należy pominąć w sprawdzaniu zazwyczaj błędny zapis odpowiedzi. Praca z uczniem z takimi problemami polega jedynie na dostosowaniu formy sprawdzania jego pracy, czyli skupieniu się na sposobie rozumowania toku rozwiązywania zadania. W przypadku błędnego zapisywania wzorów sumarycznych związków chemicznych należy dopytać ucznia słownie o tok rozumowania, ponieważ zamiana miejscami symboli może wynikać z jego dysfunkcji, a nie braku wiedzy. Dla większości uczniów konieczne jest wydłużenie czasu przeznaczonego na wykonanie zadań obliczeniowych o ok. 50% względem czasu podstawowego;
- **dysgrafia (nieestetyczne i nieczytelne pismo).** Dostosowanie wymagań dotyczy jedynie formy sprawdzania wiedzy, a nie jej treści. Wymagania merytoryczne są identyczne jak dla innych uczniów, ale sposób sprawdzania powinien się różnić. Nie można oceniać estetyki pisma na sprawdzianach i w zeszytach. Można poprosić ucznia o pisanie drukowanymi literami. Jeśli pismo dziecka jest trudne do odczytania, można poprosić go o odczytanie treści lub zamienić pracę pisemną na wypowiedź ustną;
- **dysleksja (trudności w czytaniu i problemy ze zrozumieniem treści).** W ocenie pracy ucznia należy uwzględnić poprawności toku rozumowania, a nie tylko wynik końcowy. Uczniowie dyslektyczni często prezentują poprawny, ale

odmienny styl dochodzenia do rozwiązania niż inni uczniowie. W tworzeniu prac pisemnych powinno zwrócić się uwagę na rozplanowanie graficzne sprawdzianu, m.in. pozostawienie wolnego miejsca na rozwiązanie pod poleceniem. Treści podstawy programowej, które wymagają znajomości wielu wzorów i symboli, należy podzielić na mniejsze partie. W trakcie rozwiązywania zadań obliczeniowych powinno się zwracać uwagę na treść zadania i udzielać dodatkowych wskazówek (taki zabieg podczas sprawdzania wiedzy działa motywująco). Pomocnym zabiegiem utrwalającym wiedzę jest zadanie uczniowi do domu podobnych poleceń, które później można powtórzyć na sprawdzianie. W trakcie sprawdzania prac powinno się uwzględniać trudności związane z myleniem znaków i przestawianiem cyfr oraz zapisywaniem równań reakcji chemicznych, a w przypadku wątpliwości należy dopytać ucznia o poprawne rozwiązanie. Wskazane jest, aby pisemne sprawdziany odbywały się w formie testów wyboru, zdań niedokończonych czy tekstów z lukami. Taki zabieg pozwala uczniowi skoncentrować się na tematyce rozwiązywanego zadania. Dodatkowo powinno się preferować wypowiedzi ustne, które należy powtarzać często, lecz małymi porcjami materiału.

Uczniowie niedostosowani społecznie, zagrożeni niedostosowaniem społecznym. W tym przypadku pomocne jest zmniejszenie liczebności uczniów w klasie (ograniczenie liczby zewnętrznych bodźców) oraz indywidualne podejście do tematu zgodnie z przewidzianymi formami pracy w planie terapii ucznia. Ważnym elementem w monitorowaniu wiedzy jest podzielenie materiału podstawy programowej na małe fragmenty i częste sprawdzanie wiedzy niewielkimi partiami oraz, jeśli to możliwe, ścisła współpraca z rodzicami bądź opiekunami prawnymi.

Uczniowie wybitnie zdolni. W pracy z uczniem zdolnym nauczyciel może wykorzystywać narzędzia coachingowe posiadające wartość motywacyjną. Praca ucznia z nauczycielem-coachem pozwoli rozpoznać mu swoje umiejętności, zdolności i talenty oraz wykorzystać w pełni swój potencjał. Monitorowanie wiedzy w przypadku uczniów wybitnie zdolnych to przede wszystkim indywidualne podejście nauczyciela oraz dodatkowe, bardziej rozwijające zadania i ćwiczenia.

6.5. Przykłady dobrych praktyk rozwijających kompetencje społeczne uczniów ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi w szkole podstawowej

Systemowe rozwijanie kompetencji społecznych powinno obejmować trzy obszary:

- naukę rozpoznawania swoich potrzeb i emocji;
- naukę budowania poczucia własnej wartości.
- naukę komunikacji z innymi.

Zarówno w programie Gumiełi, jak i Błaszczaka znajdziemy wiele przykładów lekcji lub zestawów doświadczeń sprzyjających budowaniu w sposób kompleksowy kompetencji kluczowych, uwzględniających preferencje uczniów i pozwalających aktywnie uczestniczyć w zajęciach uczniom ze SPE.

BIBLIOGRAFIA

- Aplikuj.pl, *Kompetencje miękkie i twarde - co musisz o nich wiedzieć?* (dostęp 25.02.2021).
- Błaszczak K., 2019, *Poznawać, rozumieć i doświadczać chemię, Program nauczania chemii dla szkoły podstawowej*, Warszawa: ORE.
- Booth T., Ainscow M., 2011, *Przewodnik po edukacji włączającej. Rozwój kształcenia i uczestnictwa w życiu szkoły*, tłum. CSIE, oprac. M. Vaughan, Warszawa: CSIE.
- Burewicz A., Gulińska H., 1993, *Dydaktyka chemii*, Poznań: Wyd. Naukowe UAM.
- Dale E., 1946, *Audio-Visual Methods In Teaching*, Nowy Jork: Dryden Press.
- Domerecka B., Leśniewska I., Sikora R., Tańan P., *Poradnik dla dyrektora szkoły podstawowej. Ramowe plany nauczania*, Warszawa: ORE.
- Głódkowska J., *Uczniowie ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi – integracja edukacyjna procesem złożonym i trudnym*, „Szkoła Specjalna” 1/2013.
- Głowacki S., b.r., *Podstawy dydaktyki ogólnej. Materiały szkoleniowe*, Kielce: Wyższa Szkoła Handlowa im. B. Markowskiego w Kielcach.
- Gumiela M., 2019, *Chemia wokół nas. Program nauczania chemii dla szkoły podstawowej*, Warszawa: ORE.
- Herma A., b.r., *Ramowy program szkolenia w zakresie kształtowania kompetencji matematyczno-przyrodniczych u uczniów*, Warszawa: ORE.
- Inhelder B., 1970, *Od logiki dziecka do logiki młodzieży*, Warszawa: PWN. 1970.
- Kazubski A., *Chemia w małej skali w praktyce szkolnej*, „Chemia w szkole” 1/2008, 11.
- Klej A., *Wykorzystanie potencjału interaktywnych technologii w procesie dydaktycznym w oparciu o audiowizualną metodę uczenia się Edgara Dale’a*, „E-mentor” nr 4 (51)/2013 (dostęp: 3.04.2023).
- Kompetencje kluczowe – definicje i opisy* (PDF, 208 kB; dostęp: 3.04.2023).
- Kotarbiński T., 1960, *Sprawność i błąd. Z myślą o dobrej robocie nauczyciela*, Warszawa: PZWS.
- Kozubska A., *Rodzice w zreformowanej szkole. Mity czy rzeczywistość?*, 2004, [w:] Janke A. (red.), *Pedagogika rodzinna na progu XXI wieku*, Toruń: Wydawnictwo Edukacyjne „AKAPIT”.
- Krakowiak K. (red.), 2017, *Diagnoza specjalnych potrzeb rozwojowych i edukacyjnych młodzieży*, Warszawa: ORE.
- Kupisiewicz C., 2000, *Dydaktyka ogólna*, Warszawa: Graf-Punkt.
- Lipska M., 2014, *Monitorowanie podstawy programowej kształcenia ogólnego w praktyce szkolnej*, Warszawa: ORE.
- MEN, 2010, *Jak organizować edukację uczniów ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi. Przewodnik* (PDF, 1,1 MB; dostęp: 3.04.2023).

- Moss C.M., Brookhart S.M., 2014, *Cele uczenia się. Jak pomóc uczniom zrozumieć każdą lekcję*, Warszawa: ORE.
- Nalaskowski A., 2002, *Przestrzenie i miejsca szkoły*, Kraków: Impuls.
- Osesek.pl, *Czy wiesz, że metoda zielonego ołówka, może ci pomóc w wychowywaniu dziecka?* (dostęp 25.02.2021).
- Plichta P., Jagoszewska I., Gładyszewska-Cylulko J., Szczupał B., Drzazga A., Cytowska B., 2018, *Specjalne potrzeby edukacyjne uczniów z niepełnosprawnościami. Charakterystyka, specyfika edukacji i wsparcie*, Kraków: Impuls.
- Podstawa programowa kształcenia ogólnego z komentarzem. Szkoła Podstawowa. Chemia (PDF, 2,4 MB; dostęp: 3.04.2023).
- Rafał-Łuniewska J., 2019, *Arkusze dla nauczyciela do obserwacji ucznia ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi w szkole ogólnodostępnej*, Warszawa: ORE.
- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 3 kwietnia 2019 r. w sprawie ramowych planów nauczania dla publicznych szkół, Dz. U. 2019, poz. 639 z późn. zm.
- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 14 lutego 2017 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz podstawy programowej kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej, w tym dla uczniów z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu umiarkowanym lub znacznym, kształcenia ogólnego dla branżowej szkoły I stopnia, kształcenia ogólnego dla szkoły specjalnej przysposabiającej do pracy oraz kształcenia ogólnego dla szkoły policealnej, Dz. U. 2017, poz. 356 z późn. zm.
- Rozporządzenie 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. 2017, poz. 1591 z późn. zm., t.j. Dz. U. 2020, poz. 1280.
- 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.
- Sośnicki K., 1968, *Poradnik dydaktyczny*, Warszawa: Państwowe Zakłady Wydawnictw Szkolnych.
- Szczepaniak W., 2013, *Zeszyt Metodyczny nr 5. Wybrane zagadnienia z diagnozy edukacyjnej*, Konin: WSPT.
- Szczepkowska K., 2019, *Edukacja włączająca w szkole – szanse i wyzwania*, Warszawa: ORE.
- Szymańska J., 2014, *Ochrona zdrowia psychicznego dzieci i młodzieży w szkole*, Warszawa: ORE.
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2016 r. Prawo oświatowe, Dz. U. 2017, poz. 59 z późn. zm.
- Ustawa z dnia 7 września 1991 r. o systemie oświaty, Dz. U. 2020, poz. 1327 z późn. zm.
- 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.
- Zespół Edukacyjny Skriware, 2020, *Poradnik Nauczanie Zdalne #uczeńwdomu*, Skriware sp. z o.o., Warszawa.

Łukasz Sporny, Dominika Strutyńska, Piotr Wróblewski – absolwenci Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu i Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu. Dydaktycy chemii, popularyzatorzy doświadczeń chemicznych, kształcenia metodą IBSE (Inquiry Based Science Education) i techniki chemii w małej skali. Wykładowcy i autorzy materiałów platformy edukacyjnej LabXchange Uniwersytetu Harvarda. Prowadzą Centrum Chemii w Małej Skali w Toruniu, które od lat jest wysoko oceniane w kategorii kształcenia pozaszkolnego wśród jednostek objętych analizą Instytutu Badań Edukacyjnych. W swojej pracy zajmują się wprowadzaniem do szkół techniki eksperymentu w małej skali. W ramach działalności naukowej popularyzatorzy wydają publikacje: poradniki, zeszyty ucznia, artykuły. Ponadto Centrum Chemii w Małej Skali wraz z Dawidem Łasińskim należy do zespołu autorów cyklu Chemia wydawnictwa MAC Edukacja – jedynej obudowy od początku stworzonej i napisanej specjalnie dla szkoły podstawowej.