

Edukacja wyprzedzająca i IBSE w nauczaniu chemii i biologii

Główne założenia edukacji wyprzedzającej i metody IBSE

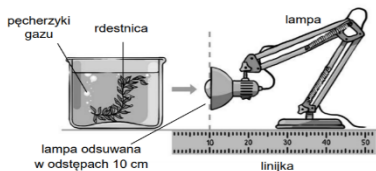
Sednem strategii edukacji wyprzedzającej jest zmiana roli nauczyciela z kierownika na moderatora i tłumacza. Zmienia się także rola ucznia - z biernego odbiorcy na aktywnego twórcę oraz środowisko nauki - z klasowo-lekcyjnego na internetowe [„Strategia kształcenia (...)”, red. S. Dylak]. Kształcenie wyprzedzające przebiega w czterech etapach: aktywacji, przetwarzania, systematyzacji oraz ewaluacji i oceny. [„Metodyka kształcenia (...)”, red. S. Dylak]. Zgodnie z założeniem edukacji wyprzedzającej uczeń, odwrotnie niż zazwyczaj, poznaje nowy materiał przygotowany przez nauczyciela w domu. Zastosowanie technik multimedialnych w fazie przetwarzania pozwala uczniowi na naukę we własnym tempie, zwiększa jego motywację, pozwala na lepszą wizualizację złożonych problemów i umożliwia dostęp do rozszerzonych treści. [„Nauczanie wyprzedzające (...)”, M. Bartoszewicz, H. Gulińska]. Nauczyciel nie musi przygotowywać wszystkich materiałów samodzielnie, może skorzystać z platform edukacyjnych, np. Akademia Khana, Scholaris, e-podręczniki, tematycznych kanałów na YouTube czy aplikacji, takich jak: Quizlet, LearningApps, Kahoot, Quizizz. Przygotowane lub wybrane przez nauczyciela materiały można zamieścić na blogu przedmiotowym, wysłać uczniom mailem czy skorzystać z platform wykorzystywanych w trakcie zdalnej edukacji. Uczniowie w wyznaczonym przez nauczyciela czasie (minimum 1 tydzień) zapoznają się samodzielnie z przygotowanymi przez nauczyciela materiałami. Na zakończenie tego etapu uczniowie rozwiązują quiz, test on-line, kartę pracy przygotowaną przez nauczyciela, sprawdzając zdobytą wiedzę [„Strategia kształcenia (...)”, red. S. Dylak]. Wykazano, że w nauczaniu przedmiotów przyrodniczych niezwykle efektywne w fazie systematyzacji wiedzy jest podejście inquiry-based (odkrywania przez rozumowanie). W odróżnieniu od tradycyjnej metody eksperymentu czy pokazu doświadczenia przez nauczyciela w trakcie pracy metodą IBSE (ang. Inquiry Based Science Education – nauczanie przedmiotów przyrodniczych przez dociekanie/odkrywanie) uczniowie nie tylko wykonują doświadczenia i obserwacje samodzielnie, ale także samodzielnie formułują problemy badawcze, projektują doświadczenia, porównują wyniki i na tej podstawie dokonują krytycznej analizy eksperymentów i szukają alternatywnych rozwiązań, pracują w duchu naukowym i uczą się na błędach [„Podstawy IBSE”, D. Sokołowska]. W praktyce szkolnej należy podjąć szereg drobnych działań, które pozwolą na przyspieszenie procesu implementacji IBSE w klasie. [„Ewolucyjny proces implementacji IBSE w szkołach”, D. Sokołowska].

Przykłady zadań egzaminacyjnych z biologii i chemii, które wskazują na konieczność wykorzystania metod naukowych

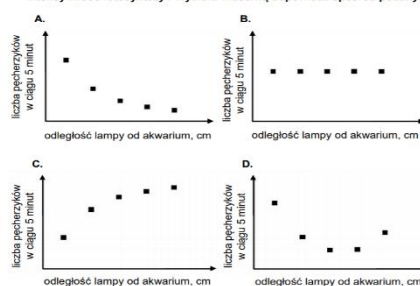
Zadania egzaminacyjne opublikowane przez CKE w informatorze o egzaminie ósmoklasisty z biologii oraz chemii jednoznacznie wskazują na konieczność stosowania metod naukowych w procesie dydaktycznym. W zadaniu 5 i 12 opublikowanym w informatorze z biologii (rys. 1) uczeń musi wykazać się umiejętnością odczytywania wyników obserwacji na podstawie wykresu oraz formułowania wniosków. Zadanie 15 (rys. 1) jednoznacznie wskazuje na konieczność wykorzystania przez ucznia zdobytej wiedzy w rozwiązywaniu problemów biologicznych. W ramach edukacji wyprzedzającej uczeń może zapoznać się z tekstem źródłowym, materiałem filmowym czy prezentacją na temat budowy, sposobu odżywiania i trybu życia dżdżownicy jako przedstawiciela pierścienic, a następnie w klasie na etapie systematyzacji wiedzy samodzielnie zaprojektować wykonać i omówić wyniki doświadczenia odnoszące się do trybu życia i odżywiania dżdżownic. Wykorzystanie edukacji wyprzedzającej oraz nauczania przez dociekanie spowoduje, że uczeń, podając argumenty, uzasadni, że te zwierzęta przyczyniają się do urodzajności gleby. Analiza zadań opublikowanych w informatorze z chemii również jednoznacznie wskazuje na konieczność stosowania metod doświadczalnych w nauczaniu tego przedmiotu. Dla przykładu w zadaniu 2 oraz 30 (rys. 2) wymaga się od ucznia nie tylko rejestrowania wyników w różnej formie, ale także formułowania wniosków i obserwacji. Zadania 30 i 31 (rys. 2) wskazują na konieczność zdobycia przez ucznia w procesie edukacyjnym umiejętności formułowania wniosków oraz rozumowania i zastosowania nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Obie te umiejętności można ćwiczyć, łącząc edukację wyprzedzającą z metodą IBSE. Zasadne jest zaproponowanie w trakcie systematyzacji wiedzy na lekcji, aby uczniowie w klasie przedstawili wyniki przeprowadzanych doświadczeń w różny sposób, np. w tabeli, za pomocą wykresu czy diagramu co skłoni ich do dyskusji nad przedstawionymi wynikami. Wykorzystanie edukacji wyprzedzającej pozwala nauczycielowi na zorganizowanie toku lekcji tak, aby wzbudzał zainteresowania ucznia i podnosił jego motywację do nauki przedmiotów przyrodniczych. Dzięki metodzie edukacji wyprzedzającej nauczyciel na lekcji może przeznaczyć więcej czasu na przeprowadzanie doświadczeń i pracę z wykorzystaniem metod naukowych, które są nie tylko niezbędne do realizacji postawy programowej z przedmiotu biologia oraz chemia, ale także do osiągnięcia sukcesu edukacyjnego ucznia na egzaminie ósmoklasisty z przedmiotów przyrodniczych.

Zadanie 5. (0–2)

Rdestnica jest rośliną wodną. W celu pokazania zależności między natężeniem światła a intensywnością fotosyntezy obserwowano – w czasie 5 minut – i liczono odrywające się od powierzchni rdestnicy pęcherzyki gazu, przy różnych odległościach lampy od akwarium z rdestnicą. Lampa nie generowała ciepła.



5.1. Na którym wykresie przedstawiono wynik przeprowadzonej obserwacji, jeżeli przyjmemy, że liczba wydzielanych pęcherzyków gazu odzwierciedla intensywność fotosyntezy? Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.



Zadanie 12. (0–1)

Uczniowie chcieli określić wpływ różnych temperatur na kiełkowanie nasion gryki zwyczajnej. Przeprowadzili doświadczenie, a jego wyniki zapisali w tabeli.

Czas kiełkowania (dni)	% wykiełkowanych nasion w temperaturze		
	12 °C	19 °C	24 °C
1	0	1	9
2	13	67	61
3	62	79	69

Na podstawie: M. Horbowski i in., *Pamiętnik Puławski* 129, 2009.

Na podstawie danych zamieszczonych w tabeli sformułuj wniosek dotyczący wpływu temperatury na szybkość kiełkowania nasion gryki zwyczajnej.

.....

.....

Zadanie 15. (0–2)

Dżdźkowice ziemne przedstawione na rysunku należą do pierścienic. Żyją w glebie i żywią się obumarzonymi szczątkami roślin. W ciągu dnia potrafią zjeść ilość pokarmu przekraczającą połowę masy ich ciała. Stwierdzono, że gleba, w której żyją te pierścienice, jest urodzajna.



Na podstawie: www.educatamencie.org/laboratori.php

Uzasadnij, odnosząc się do trybu życia i odżywiania się dżdźkowic, że te zwierzęta przyczyniają się do urodzajności gleby. Podaj dwa argumenty.

1.
2.

rys. 1 https://cke.gov.pl/images/_EGZAMIN_OSMOKLASISTY/Informatory/Informator_E8_biologia_100.pdf

2

Z badań wynika, że sól spożywcza pozyskiwana z wody morskiej jest często zanieczyszczona plastikowymi mikrokulkami (mikroplastik), które do złudzenia przypominają ziarenka soli.

Na podstawie: D. Yang, H. Shi, L. Li, J. Li, K. Jabeen, P. Kolandhasamy, *Environ. Sci. Technol.* 49 (2015), s.13622–13627.

Uczniowie koła chemicznego, zainspirowani wynikami badań, postanowili sprawdzić, czy mikroplastik występuje w soli kuchennej dostępnej w pobliskim sklepie. Przygotowali w zlewce 1. nasycony roztwór soli kuchennej i przesączali go do zlewki 2. przez sączek umieszczony w lejku. Zaobserwowali, że na sączku pozostał niewielki osad białej substancji.



Którą z hipotez uczniowie zweryfikowali na podstawie wyników z tego doświadczenia? Wybierz w tabeli T (tak), jeśli hipoteza została zweryfikowana przez uczniów, albo N (nie), jeśli nie została zweryfikowana.

1.	Badana sól kuchenna jest pozyskiwana z wody morskiej.	T	N
2.	Badana sól zawiera cząsteczki mikroplastiku.	T	N
3.	W skład badanej soli kuchennej wchodzi substancje słabo rozpuszczalne w wodzie.	T	N

Zadanie 34. (0–1)

Za pomocą papierków opisanych w informacji do zadań zbadano odczyn wodnych roztworów trzech produktów stosowanych w domu.

Jaką barwę będą miały opisane papierki pod wpływem wodnych roztworów produktów wymienionych w tabeli? Wpisz x w odpowiednie kratki.

Nazwa produktu i pH jego wodnego roztworu	preparat do udrożniania rur kanalizacyjnych pH = 13	mydło pH = 8	ocet pH = 4
barwa papierka	 A. <input type="checkbox"/> B. <input type="checkbox"/>	 A. <input type="checkbox"/> B. <input type="checkbox"/>	 A. <input type="checkbox"/> B. <input type="checkbox"/>

Zadanie 30. (0–2)

Badano wpływ rozdrobnienia substancji na szybkość jej rozpuszczania w wodzie. Do doświadczenia użyto siarczanu(VI) miedzi(II), występującego w postaci niebieskich kryształów. W probówce I umieszczono próbkę kryształów tej soli, a do probówki II wysypano porcję soli o takiej samej masie, ale utartej w młynku do kawy. Po kilku minutach zaobserwowano zmiany, które przedstawiono na poniższej ilustracji.



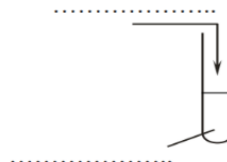
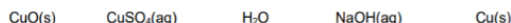
30.1. Sformułuj wniosek z przeprowadzonego doświadczenia, dotyczący szybkości rozpuszczania substancji.

.....

.....

Zadanie 31. (0–2)

31.1. Zaprojektuj doświadczenie, w którym otrzymasz wodorotlenek miedzi(II). Uzupełnij schemat doświadczenia – wpisz wzory reagentów wybrane spośród wymienionych poniżej.



aq – roztwór wodny
s – substancja stała

rys. 2 https://cke.gov.pl/images/_EGZAMIN_OSMOKLASISTY/Informatory/Informator_E8_chemia_100.pdf

Z doświadczeń wynikających z prowadzonej w Szkole Podstawowej nr 61 w Bydgoszczy innowacji pedagogicznej (w latach 2018-2021) wynika, że wykorzystanie edukacji wyprzedzającej daje możliwość systematyzacji wiedzy w klasie metodą IBSE. Edukację wyprzedzającą oraz metodę IBSE realizowano wybrane przez nauczyciela tematy z przedmiotu biologia i chemia z częstotliwością od 1-2 lekcji w każdym dziale. Elementy metody IBSE wprowadzano także na lekcjach realizowanych w tradycyjny sposób. Połączenie tych dwóch metod nauczania zwiększa motywację uczniów zarówno do samodzielnej pracy na etapie przetwarzania wiedzy, jak i do aktywnej pracy na lekcji w trakcie systematyzacji wiedzy. Dzięki zdobytej wiedzy w trakcie etapu przetwarzania uczniowie chętnie zadają pytania problemowe, samodzielnie projektują i wykonują doświadczenia. Odwrócenie kolejności procesu dydaktycznego, doskonalenie umiejętności uczenia się, korzystanie z nowoczesnych technologii informacyjnych połączone z pracą na lekcji w duchu naukowym daje możliwość uczenia się na błędach, możliwość doświadczenia granic dyscyplin naukowych oraz podejście interdyscyplinarne do nauczania przedmiotów przyrodniczych, które wydaje się niezbędne do osiągnięcia sukcesu edukacyjnego ucznia w trakcie egzaminów zewnętrznych.

BIBLIOGRAFIA:

- Bartoszewicz M., Gulińska H., Nauczanie wyprzedzające oraz indywidualizacja nauczania-uczenia się chemii na przykładzie korzystania z zasobów mobilna chemia-woda i roztwory wodne
http://www.zdch.uj.edu.pl/documents/87419401/99449475/Bartoszewicz_Gulinska.pdf (dostęp z 14.02.2021)
- Metodyka kształcenia strategią wyprzedzającą - publikacja pod redakcją profesora Stanisława Dylaka
https://issuu.com/jacekcibor/docs/dylak_khan (dostęp 14.02.2021)
- Sokołowska D., Ewolucyjny proces implementacji IBSE w szkołach
https://ruj.uj.edu.pl/xmlui/bitstream/handle/item/30836/sokolowska_ewolucyjny_proces_implementation_ibse_w_szkolach_2013.pdf?sequence=1&isAllowed=y (dostęp 14.02.2021)
- Sokołowska D., Podstawy IBSE” <http://www.ack.fais.uj.edu.pl/documents/97137412/c08fb2f1-d5c9-4067-acce-f41c810673e3> (dostęp 14.02.2021)
- Strategia kształcenia wyprzedzającego-publikacja pod redakcją profesora Stanisława Dylaka
https://edustore.eu/download/Strategia_Kszalcenia_Wyprzedzajacego.pdf (dostęp 14.02.2021)
- Informator o egzaminie ósmoklasisty z biologii od roku szkolnego 2021/2022
https://cke.gov.pl/images/EGZAMIN_OSMOKLASISTY/Informatory/Informator_E8_biologia_100.pdf
- Informator o egzaminie ósmoklasisty z chemii od roku szkolnego 2021/2022
https://cke.gov.pl/images/EGZAMIN_OSMOKLASISTY/Informatory/Informator_E8_chemia_100.pdf