

**ELŻBIETA KOWALIK**

Zakład Dydaktyki Chemii, Uniwersytet Gdański

## **OCENIANIE OSIĄGNIĘĆ UCZNIÓW A KONSTRUKTYWIZM W KSZTAŁCENIU CHEMICZNYM**

Pewien uczeń renomowanego trójmiejskiego liceum ogólnokształcącego, w ankiecie ewaluacyjnej dotyczącej próbnej matury z chemii 2005 napisał: Czuję się jak konserwa, do której nauczyciel załadował porcję wiedzy chemicznej według ustalonej receptury i jestem tak spreparowany, by się wszystko zmieściło w puszcze i było trwałe do terminu ważności – tzn. do matury. Na maturze zostaną otwarte i wydobyta będzie ze mnie próbka, którą rozgrzebią widelcem i poddadzą degustacji. Ciekawe, czy Komisja Egzaminacyjna zadba o dobry otwieracz do konserw?

Z czego wynika taka uczniowska refleksja? Co ma wspólnego z postulatami konstruktywizmu nakreślającymi zadania polskiej szkole? Konstruktywizm zakłada, że uczeń jest samodzielnym i aktywnym podmiotem, który korzystając z różnych informacji, konstruuje swój własny system wiedzy i swoją osobowość. Nauczyciel nie jest mu potrzebny jako źródło wiedzy, lecz jako osoba, która stawia zadania poznawcze, doradza, motywuje i kieruje różnymi rodzajami aktywności ucznia. Koncepcja kształcenia chemicznego, wyrastająca z konstruktywizmu, szczególnie akcentuje myślenie dywergencyjne, a zwłaszcza aktywność interpretacji, reorganizację, klasyfikację oraz uogólnianie nowych informacji. Poprawna struktura wiedzy ucznia, w ujęciu konstruktywistycznym, kształtuje się w jego umyśle, jeżeli uczeniu towarzyszy zrozumienie, w jaki sposób poszczególne elementy powiązane są jednoznacznie i niesprzecznie z innymi. Niewątpliwą barierą dla konstruktywistycznego postrzegania substancji chemicznych i ich przemian jest konieczność operowania wybranymi teoriami, zmieniającymi się spiralnie w cyklu kształcenia (od szkoły podstawowej po liceum) oraz wyrażanie się ścisłym, precyzyjnym językiem chemicznym. Rozważmy pewne zadanie stechiometryczne<sup>1</sup>:

---

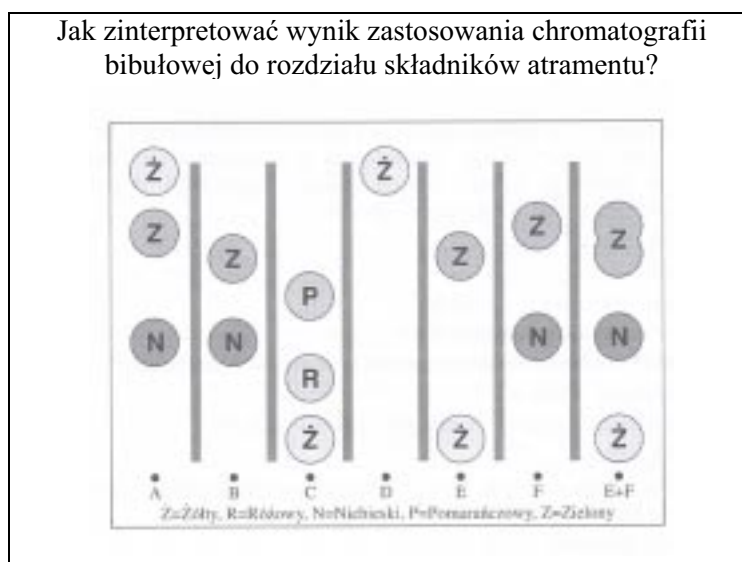
<sup>1</sup> Hebron J. D., *Lekcja chemii. O skutecznym sposobie uczenia*, PWN, Warszawa 2000, s. 182.

Chlorek nieznanego metalu ma wzór  $MCl_3$ . Próbkę tego chlorku o masie 2,395 g została rozpuszczona w wodzie i potraktowana nadmiarem roztworu  $AgNO_3$ . Masa wytrąconego  $AgCl$  wyniosła 5,168 g. Znajdź masę atomową nieznanego metalu M.

Mimo swojej prostoty i banalności obliczeniowej, zadanie kontekstowo odwołuje się do wielu pojęć: *chlerek, metal, wzór, próbka, rozpuszczony, roztwór, masa, nadmiar, wytrącony i masa atomowa*. Wymaga także wnioskowania na podstawie zapisu równania reakcji. Jest to przykład zadania krótkiej odpowiedzi sprawdzającego opanowanie czynności z kategorii C, mogącego stać się kanwą dla konstruktywistycznego, a więc samodzielnego organizowania wiedzy przez ucznia. Wynik obliczeń jest wprawdzie jeden, ale sposobów jego realizacji może być wiele.

Kształcenie erudycyjne w liceach ogólnokształcących zbyt często bliższe jest kultowi rozumu, a więc tej spuściznie modernizmu, w której szkoła tworzy kanon wiedzy uporządkowanej i zhierarchizowanej według ścisłych reguł, przez odwoływanie się do opisów i wyjaśnień naukowych, algorytmów, częstego korzystania z gotowych wzorców, a czasami sztywnych i jednolitych rozwiązań metodycznych, przy jednoczesnej rezygnacji z dialogu. Respektowanie postulatów konstruktywistów oznacza odchodzenie od modelu transmisyjnego wiedzy, na rzecz modelu interaktywnego, opartego na aktywności badawczej młodzieży. W modelu tym większego znaczenia nabiera wiedza ucznia zdobyta poza szkołą.

A oto kolejny przykład sytuacji zadaniowej bliskiej konstruktywizmowi:



Rys. 1. Chromatograf bibułowy

Nauczyciel prowadzi z uczniami dialog, w wyniku którego obie strony uściślają, w jaki sposób cechy charakterystyczne danych substancji (np. różne szybkości ich przemieszczania się wzdłuż bibuły wraz z ruchem rozpuszczalnika)

stwarzają zarówno możliwość wykrywania tych substancji, jak rozdzielania ich mieszanin. Uczniowie, zainspirowani przez nauczyciela, mogą samodzielnie wykonać badania w domu oraz zinterpretować ich wyniki. Ocena za to zadanie wymaga zastosowania kryteriów typowych dla działania praktycznego<sup>2</sup>.

Przeoglądając zadania maturalne z chemii z 2005 r., znajdujemy przykłady licznych zadań odwołujących się do konstruktywistycznego modelu kształcenia. Wiele z nich bazuje na interpretacji faktów doświadczalnych. A oto przykład:

Tematyka: Reakcje w roztworach wodnych: hydroliza soli.

Rejestr sprawdzanych czynności:

- ❖ wnioskowanie o składzie chemicznym soli na podstawie odczynu roztworu ich wodnych roztworów;
- ❖ wyjaśnianie mechanizmów prowadzących do pojawienia się odczynu kwasowego lub zasadowego w roztworach niektórych soli;
- ❖ proponowanie sposobu eksperymentalnego potwierdzenia obecności jonów  $H^+$  w roztworach soli ulegających hydrolizie kationowej;
- ❖ zapisywanie jonowych równań reakcji, w tym także z udziałem jonów złożonych lub w sposób wieloetapowy;
- ❖ przewidywanie zachowania się soli w roztworze wodnym na podstawie jej składu chemicznego;
- ❖ przewidywanie odczynu roztworów wodnych soli;
- ❖ wskazywanie przykładów zastosowań roztworów soli do regulowania pH roztworów.

Sporządzono roztwory wodne czterech różnych soli:

- 1) węglanu sodu  $Na_2CO_3$
- 2) siarczanu(VI) amonu  $(NH_4)_2SO_4$ ,
- 3) stearynianu sodu  $C_{17}H_{35}COONa$ ,
- 4) chlorku żelaza(III)  $FeCl_3$ .



Jaki odczyn mają poszczególne roztwory? Dla roztworów o odczynie kwasowym zaproponuj sposób laboratoryjnego potwierdzenia obecności jonów  $H^+$ . Zaproponuj zastosowania poszczególnych roztworów.

Ocenianie osiągnięć ucznia sprawdzanych powyższym zadaniem oznacza podejście holistyczne, wyłamujące się z kanonu przewidywalnego instrukcją punktowania, na rzecz dostrzegania uczniowskich zachowań samodzielnych, kreatywnych, słowem: konstruktywistycznych.

<sup>2</sup> Niemierko B., *Pomiar wyników kształcenia*, WSiP, Warszawa 1999, s. 82–90.

Trudno jest mówić o konstruktywistycznym zarządzaniu wiedzą w pracy nauczyciela chemii, sztywno ograniczanego podstawą programową, włączanego w najmniej korzystne na przestrzeni kilkudziesięciu lat warunki organizacyjne: nigdy od końca II wojny światowej nie było w siatce godzin tak niekorzystnego dla chemii układu, zwłaszcza w liceum ogólnokształcącym – zaledwie 3 godziny w trzyletnim cyklu! W kolejce po dodatkowe 3 godziny „dyrektorskie”, przewidziane dla przedmiotów przyrodniczych, chemicy lokują się najczęściej na ostatniej, czwartej pozycji, wyprzedzani przez biologów – bo biologia jest obszerna i lubiana przez uczniów, geografów – bo jak funkcjonować w Unii Europejskiej bez znajomości geografii? Dylemat: czy dodać godzinę tygodniowo fizykowi, czy chemikowi rozstrzygany jest w większości przypadków na rzecz fizyki. Dodajmy do tego powszechny brak podziału klas na grupy na lekcjach chemii, nawet w klasach o profilu biologiczno-chemicznym.

Nauczycielowi pozostaje coraz mniej swobody w sięganiu po aktywizujące metody nauczania, wzbogacanie wiedzy chemicznej o zagadnienia bliskie środowisku ucznia, spajające w całość wiedzę przyrodniczą. Na każdej kolejnej lekcji uczniowie wyposażani są w wiedzę faktograficzną, której opanowanie jest warunkiem koniecznym nadążania za wartkim tempem realizacji podstawy programowej.

Holistyczny obraz rzeczywistości przyrodniczej opisywanej z punktu widzenia chemii jest udziałem tylko nielicznych uczniów zainteresowanych przedmiotem, uczących się szybko i samodzielnie. Ale nawet oni muszą być na bieżąco oceniani, i to niekoniecznie w sposób holistyczny. Podobnie jak w nauce języka obcego, pożądanym jest bieżący monitoring przyrostu wiedzy chemicznej, a sposobem na to jest ocenianie atomistyczne.

Odpowiedź na pytanie: „Czy oceniać na chemii atomistycznie, czy holistycznie?” jest oczywista: i tak, i tak. Bo tylko taka jest droga do samodzielności i kreatywności w korzystaniu z wszelkiej wiedzy szkolnej. Analityczne sprawdzanie poziomu opanowania zatomizowanych czynności jest szczególnie ważne w ocenianiu wewnątrzszkolnym, ponieważ daje bieżący obraz wiedzy ucznia, monitoruje stopniowe przekształcanie się rozproszonego materiału faktograficznego w pewną spójną strukturę poznawczą; słowem: jest przykładem sprawdzania kształtującego, w dobrym tego słowa znaczeniu. Sytuacje zadaniowe w ocenianiu analitycznym są względnie proste, ale jest ich wiele. Najczęściej jedno zadanie sprawdza opanowanie jednej czynności. Wiele z tych zadań wymaga stosowania wiedzy w sytuacjach typowych, rutynowo ćwiczonych na lekcjach pod kierunkiem nauczyciela. Ich trafność wobec programu szkolnego jest na ogół wysoka.

Trudno jest jednak na podstawie łącznego wyniku sprawdzianu analitycznego wnioskować o kompetencjach ucznia. Zadania wymagające biegłości terminologicznej, uporządkowanego systemu pojęć czy umiejętności kluczowych pojawiają się sporadycznie. Osiągnięcia uczniów z chemii na tym etapie edukacji bardzo dobrze ilustruje model  $\alpha$  Bolesława Niemierki. Dla modelu  $\beta$  potrzebna jest całkowita zmiana strategii poznawczej, a to w kształceniu chemicznym oznacza zmianę myślenia atomistycznego w holistyczne myślenie dywergencyjne.