

1.2.3 NIE TYLKO SUCHA TEORIA (*CONTEXT & CONTENT*)

Iwona Maciejowska

Wydawałoby się, że nie można uczyć chemii w oderwaniu od rzeczywistości, którą ta nauka opisuje. A jednak uczniowie i studenci, po lekturze podręczników i wysłuchaniu wykładów często mają wrażenie, że mowa tam była o jakimś zupełnie wirtualnym świecie atomów, jonów, cząsteczek i cząstek, promieniowania i drgań, reakcji i przemian nie mającym żadnych punktów wspólnych z nimi samymi i ich bliższym czy dalszym otoczeniem. Obraz szalonego naukowca zamkniętego wraz ze swoimi badaniami („podstawowymi”) w wieży z kości słoniowej jest równie rozpowszechniony. Ponieważ nie służy to dobrze przygotowaniu studenta do wykorzystywania zdobytej wiedzy w praktyce, w kształceniu chemicznym/przyrodniczym powinno się stosować znaną w polskim piśmiennictwie od lat zasadę „wiązania teorii z praktyką” i/lub bardziej współczesną koncepcję nauczania kontekstowego (ang. *teaching through context*[1], *context-based approach* [2]).

Zgodnie z zasadą wiązania teorii z praktyką do obowiązków nauczyciela należy m.in. [3]:

- nauczanie zarówno na drodze dedukcji (od teorii do praktyki), jak i indukcji (od praktyki do teorii),
- ukazywanie zastosowań wiedzy chemicznej w życiu codziennym i technice,
- kształcenie u uczniów umiejętności dostrzegania zjawisk chemicznych w otoczeniu.

Kształcenie kontekstowe jest propozycją metodologiczną, łączącą sytuacje „z życia wzięte” (kontekst) i wymagane programem treści chemiczne (ang. *content*) poprzez zastosowanie tych drugich do zrozumienia tych pierwszych [4]. Jednym z celów wprowadzania na początku zajęć opisów zjawisk znanych uczącym się i budzących ich zainteresowanie jest zmotywowanie do stawiania pytań badawczych: *dlaczego tak się dzieje?, co jest tego przyczyną?, co i jak na to wpływa?, co się zdarzy jeśli...?* W dalszym toku nauki uczniowie/studenci zdobywają niezbędną wiedzę (w formie eksperymentów chemicznych, pomiarów, badań literaturowych, wykładów, dyskusji itd.), by w części podsumowującej móc odpowiedzieć na postawione przez siebie wcześniej pytania. Student uczy się wiązać posiadaną wiedzę z sytuacjami z życia codziennego, szukać przyczyn obserwowanych zjawisk, przewidywać konsekwencje swoich działań (zarówno laboratoryjnych, jak i tych związanych z posługiwaniem się w domu produktami chemii gospodarczej), rozwija swoje umiejętności badawcze itd. Prowadzenie zajęć tym sposobem nie jest jednak sprawą trywialną. Wymaga od nauczyciela przygotowania nowych materiałów dydaktycznych, elastyczności, otwarcia się na dyskusję o doświadczeniach życiowych studentów, konieczność rozpatrywania nieprzewidzianych wcześniej procesów, zjawisk itd.

Każde zjawisko z życia codziennego, gospodarki człowieka itd. może posłużyć do zbudowania zajęć opartych na nauczaniu kontekstowym. Wiele przykładów pochodzi z zakresu chemii środowiska, a także tzw. „zielonej” lub „zrównoważonej” chemii (ang. *green chemistry, sustainable chemistry*). Należą do nich: nowe metody syntezy oszczędzające surowce, energię i ograniczające liczbę etapów pośrednich, projektowanie nowych materiałów, przyjaznych dla środowiska, projektowanie nowych procesów z zastosowaniem bezpiecznych rozpuszczalników i odczynników niewymagających destrytywizacji, wykorzystanie katalizatorów, poszukiwanie możliwości (bio)degradacji wytworzonych produktów itd.

Nauczanie kontekstowe jest szczególnie istotne w kształceniu chemicznym studentów kierunków pokrewnych*, ale nie można przy tym zapominać o studentach „czyste” chemii.** Warto tu wspomnieć o projekcie ACS (American Chemical Society) pod nazwą „**Chemistry in Context**”. W ramach tego projektu m.in. opublikowano już szóste wydanie podręcznika pod tym samym tytułem [5] wyposażonego w interaktywne materiały dla studentów, przewodnik dla nauczycieli akademickich itd. Podręcznik przeznaczony jest do realizacji programu chemii dla studentów I roku kierunków „niechemicznych”. Oprócz treści chemicznych zawiera szereg aspektów: etycznych, społecznych, politycznych i ekonomicznych. Spis rozdziałów z odniesieniem do wybranych treści programowych podano w tabeli 1. Choć wyglądać to może na zupełnie nieuporządkowane, w rzeczywistości układ treści ma logiczną strukturę.

Tab. 1. Zawartość treściowa podręcznika Chemistry in Context

Tytuł rozdziału	Wybrane treści
<i>The Air We Breathe</i>	Oddychanie, skład powietrza, mieszaniny, pierwiastki, związki chemiczne, atomy i cząsteczki, wzory i nazwy, utlenianie, spalanie węglowodorów, jakość powietrza, zanieczyszczenia powietrza.
<i>Protecting the Ozone Layer</i>	Ozon, spektrum światła, promieniowanie, oddziaływanie biologiczne UV, freony, dziura ozonowa i mechanizm jej powstawania, odpowiedź międzynarodowych koncernów.
<i>The Chemistry of Global Warming</i>	Równowaga energetyczna Ziemi, obieg węgla w przyrodzie, pojęcia ilościowe: masa, mol, metan i inne gazy cieplarniane, zbieranie dowodów naukowych, protokół z Kioto, globalne ocieplenie.
<i>Energy, Chemistry and Society</i>	Energia, praca, ciepło; przemiany energetyczne, wiązania chemiczne, energia aktywacji, węgiel, ropa, produkcja benzyny, nowe paliwa, zasada zachowania energii.
<i>The Water We Drink</i>	Rozpuszczalnik, struktura cząsteczki, roztwory, stężenia, rola wiązania wodorowego, rozpuszczanie związków o wiązaniach atomowych i jonowych, oczyszczanie wody, twardość wody, wybór konsumenta: woda z kranu, butelkowana czy filtrowana.

*Przykład takich działań przedstawiono w podrozdziale rozdziału 1.2.3.

**Przykłady wykorzystania elementów nauczania w kontekście w kształceniu studentów chemii w Polsce przedstawiono w aneksie, rozdz. 1.2.

<i>Neutralizing the Threat of Acid Rain</i>	Kwasy i zasady, zubożnianie, pH, SO ₂ , NO _x , wpływ kwaśnych deszczy na człowieka i jego otoczenie, zapobieganie.
<i>The Fires of Nuclear Fission</i>	Od reaktora jądrowego do prądu elektrycznego, radioaktywność, okres połowicznego rozpadu, odpady radioaktywne, awarie w elektrowniach jądrowych.
<i>Energy from Electron Transfer</i>	Elektrony, baterie, inne źródła energii, paliwo wodorowe, baterie słoneczne.
<i>The World of Plastics and polymers</i>	Polimery, łańcuchy, reakcja polimeryzacji, polietylen- najbardziej popularny plastik, wiązanie przez eliminację, poliamidy – naturalne i nylon, recycling plastiku.
<i>Manipulating Molecules and Designing Drugs</i>	Węglowodory, grupy funkcyjne, zależność aktywności od budowy cząsteczki na przykładzie aspiryny, projektowanie leków, izomeria, stereoizomery, cholesterol, hormony, sterydy, narkotyki i zasady działania testów, zioła.
<i>Nutrition: Food for Thought</i>	Węglowodany, tłuszcze (nasycone, nienasycone), białka, odżywianie, witaminy, minerały, energia z metabolizmu, konserwacja żywności, problem głodu i wyżywienia na świecie.
<i>Genetic Engineering and the Chemistry of Heredity</i>	DNA, struktura i synteza białek, genom człowieka, GMO, klonowanie.

Z badań dydaktycznych wynika, że zainteresowanie uczących się przedmiotem może być wzbudzone przez zastosowanie bliskiego im kontekstu, czego wymiernym efektem może być osiągnięcie lepszych wyników kształcenia [6-8].

LITERATURA CYTOWANA

1. Strona projektu „Developing Teachers.com” przeglądano 15.10.2008.
2. *Context –based teaching and learning*, „International Journal of Science Education,” 28(9) (2006) [specjalny numer poświęcony w całości nauczaniu kontekstowemu].
3. A. Galska-Krajewska, K.M. Pazdro, *Dydaktyka chemii*, PWN, Warszawa 1990.
4. Strona projektu „Chemie im Kontext,” przeglądano 15.10.2008.
5. L. Pryde Eubanks, C.H. Middlecamp, C.E. Heltzel, S.W. Keller, *Chemistry in context. Applying Chemistry to Society* (6th ed.). *A project of the American Chemical Society*, New York: McGraw Hill 2008.
6. J. Gutwill-Wise, *The Impact of active and context-based learning in introductory chemistry courses: An early evaluation of the modular approach*, „Journal of Chemical Education,” 77(5) (2001) 684.
7. J. Bennett, C. Grasel, I. Parchmann, D. Waddington, *Context-Based and Conventional Approaches to Teaching Chemistry: Comparing Teachers' Views*, „International Journal of Science Education,” 27(13) (2005) 1521.
8. J.M. Ramsden, *How does a context-based approach influence understanding of key chemical ideas at 16+?*, „International Journal of Science Education,” 19(6) (1997) 697.