

Problemowa metoda nauczania jako forma zajęć na kierunku biotechnologia

Przy obecnym postępie wiedzy w dziedzinie nauk biotechnologicznych i technicznych niemożliwe staje się prezentowanie w procesie nauczania całości materiału, ponadto wiele informacji dezaktualizuje się. Uzasadnione staje się korzystanie z narzędzi dydaktycznych rozwijających umiejętność samodzielnego poszukiwania wiedzy. Idea nauczania problemowego (ang. *Problem Based Learning, PBL*) znana jest od pierwszej połowy XX w., a jej twórcą jest amerykański filozof i pedagog John Dewey. Celem tej metody jest nie tylko nauczanie określonej wiedzy, ale również umiejętności jej stosowania; nauczanie i uczenie się w oparciu o rozwiązywanie złożonych i dobrze postawionych problemów przy jednoczesnej realizacji klasycznych zasad dydaktycznych. Metoda ta jest powszechnie stosowana na całym świecie głównie w naukach medycznych i społecznych, ale może być również efektywnie realizowana w nauczaniu biotechnologii i nauk technicznych.

Biotechnologia jest interdyscyplinarną dziedziną nauki integrującą wiedzę biologiczną i inżynierską w celu pozyskania produktów i usług. W siatce godzin tego kierunku znajdują się przedmioty przyrodnicze, techniczne i informatyczne. Najbardziej popularną formą zajęć praktycznych na tym kierunku są tak zwane „laboratoria”, gdzie studenci pracują zgodnie z podaną instrukcją, w której każda czynność jest opisana krok po kroku. Taka forma zajęć przekazuje studentom niewłaściwy obraz natury nauki [Parkison 2004: 185–203]. Bardzo często również studenci wykonując mechanicznie czynności zgodnie z procedurą, nie są w stanie konkretnie podsumować istotnych aspektów eksperymentu, który właśnie przeprowadzają [Lunetta 1998: 249–262]. Laboratorium naukowe powinno być zatem miejscem łączącym realne doświadczenie z aktualną wiedzą w celu jej weryfikacji, bądź też miejscem zdobywania wiedzy przez doświadczenie. Włączenie w pracę laboratoryjną nauczania opartego na realnym problemie jako kontekstu w procesie uczenia się [Das, Sinha 2000: 154–155; Morgan 1983: 68–78; Barrows 1985; Duch 1995; Domin 1999: 543–547; Michel, Bischoff, Jakobs 2002: 168–170] zachęca studenta do rozwijania umiejętności krytycznego myślenia, zwiększa jego kompetencje zawodowe poprzez nabycie umiejętności rozwiązywania problemów, samodzielnego zdobywania wiedzy, pracy w zespole (również interdyscyplinarnym), podejmowania decyzji w nowych sytuacjach oraz adaptacji do zmian [Engel 1991: 21–31; Albanese, Mi-

tchell 1993: 52–81; Ryan, Quinn 1994: 15–33]. Metoda nauczania oparta na problemie wspiera ukierunkowanie studentów na uczenie się przez całe życie (ang. *Life-Long Learning – LLL*), co pozwoli im sprostać wyzwaniom współczesności: gwałtownemu rozwojowi technologicznemu, tak bardzo widocznemu w naukach biotechnologicznych.

Nauczanie problemowe stawia ucznia w centrum całego procesu uczenia. Praca w laboratorium spójna ze strategią PBL angażuje studenta w rozwiązywanie realnego problemu biotechnologicznego [Taraban, Box, Myers, Pollard, Bowen 2007: 960–979]. Studenci mają zatem możliwość aktywnej weryfikacji faktów, teorii i praw [Berry, Gunstone, Loughran, Mulhall 2001: 313–318], co prowadzi do ugruntowania i uporządkowania zdobytej wiedzy teoretycznej; połączenia zdobytej wiedzy teoretycznej z projektowaniem eksperymentu naukowego, analizą danych, interpretacją wyników i połączeniem ich z teorią [Havdala, Ashkenazi 2007: 1134–1159].

Prowadzenie zajęć systemem nauczania problemowego odbywa się w niewielkich grupach studentów z nauczycielem pełniącym funkcję przewodnika w procesie zespołowego dochodzenia do prawdy i wiedzy. Nauczyciel formułuje nietrywialny problem i zachęca studentów do stawiania wstępnych hipotez rozwiązania zadania. W następnym etapie studenci poszukując rozwiązania, muszą skorzystać z dostępnych źródeł wiedzy oraz metod badawczych, by rozwiązać postawiony rzeczywisty problem. Kolejnym krokiem jest weryfikacja otrzymanych hipotez i podsumowanie zadania.

Przykładem uczelni, gdzie prowadzone jest nauczanie problemowe na niektórych przedmiotach na kierunku biotechnologia, jest Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie. Studenci mają możliwość skorzystania z takiej formy zajęć na ćwiczeniach z następujących przedmiotów: fitopatologia, inżynieria genetyczna roślin, makro- i mikrohodowle grzybów, fizjologia roślin, bioinformatyka, inżynieria gamet i zarodków, technologie cyfryzacji danych biotechnologicznych, mykologia medyczna oraz roślinne kultury *in vitro*.

Na Wydziale Matematyczno-Przyrodniczym naszego Uniwersytetu powstaje innowacyjne laboratorium i-Lab, które ma na celu zwiększenie skuteczności i efektywności zajęć dydaktycznych podczas sesji warsztatowych. Laboratorium powstaje w ramach projektu Leonardo da Vinci „Innovation Laboratories for the quality assurance of vocational education and training”, programu Lifelong Learning – Leonardo da Vinci – Transfer of Innovation. Laboratorium składa się z dwóch pomieszczeń – pracowni komputerowej oraz pokoju dyskusji, w którym uczestnicy sesji mogą się zrelaksować i przedyskutować poruszane problemy. Zamierzeniem projektantów i-Labu było, aby uczestnicy sesji znaleźli się w przestrzeni różniącej się od ich normalnego środowiska pracy, stąd kolorowe meble oraz specyficzne ustawienie komputerów. Ma to pobudzić innowacyjne myślenie oraz twórczy sposób podejmowania decyzji. Zdjęcia 1 oraz 2 przedstawiają wstępną wersję powstającego laboratorium.



Fot. 1. Zdjęcie pokoju komputerowego



Fot. 2. Zdjęcie planowanego pokoju relaksacyjnego

Komputery i-Labu wyposażone są w specjalistyczne oprogramowanie, które pozwala na przeprowadzenie sesji typu burza mózgów w dowolnej grupie studentów. Laboratorium i-Lab może być wykorzystywane jako pomoc w przeprowadzaniu procesu dydaktycznego zarówno z przedmiotów humanistycznych, jak i technicznych. Prowadzący sesję tworzy sytuację problemową, grupa stawia hipotezy, które następnie są weryfikowane. Moderator sesji poprzez odpowiednie pogrupowanie hipotez porządkuje pomysły i wymusza dyskusję. Poprzez

złożone procesy myślowe, jak analiza, synteza, porównywanie, abstrahowanie oraz uogólnianie, uczestnicy sesji zdobywają wiedzę merytoryczną.

Powstające laboratorium może stać się zaczątkiem nauczania problemowego zarówno na kierunkach humanistycznych, technicznych, jak i nauk o życiu. Nauczanie problemowe w swojej koncepcji jest strategią kształcenia, która polega na organizacji procesu dydaktycznego w taki sposób, by sprzyjał rozwojowi myślenia i rozwiązywaniu problemów, rozwojowi aktywności poznawczej, pozytywnego nastawienia do nauki oraz rozwojowi umiejętności komunikowania się.

Literatura

- Albanese M.A., Mitchell S. (1993), *Problem-based Learning: A review of literature on its outcomes and implementation issues*, "Academic Medicine", 68, 52–81.
- Barrows H. (1985), *How to Design a Problem-Based Learning Curriculum for the Preclinical Years*. New York: Springer.
- Beers G.W. (2005), *The effect of teaching method on objective test scores: problem-based learning versus lecture*, "The Journal of Nursing Education", 44(7), 305–309.
- Berry A., Gunstone R., Loughran J., Mulhall P. (2001), *Using laboratory work for purposeful learning about the practice of science* [in:] *Research in science education- past, present, and future*, eds. H. Behrendt et al. (pp. 313–318). Dordrecht; Boston, Mass.: Kluwer Academic Publishers.
- Das N., Sinha S. (2000), *Problem-oriented small-group discussion in the teaching of biochemistry laboratory practicals*, "Biochemical Education", 28, 154–155.
- Domin D. (1999), *A review of laboratory instruction styles*, "Journal of Chemical Education", 76(4), 543–547.
- Duch B.J. (1995), *What is problem-based learning?* About Teaching: A newsletter of the Center for Teaching Effectiveness, 47.
- Engel J. (1991), *Not just a method but a way of learning* [in:] *The Challenge of Problem-Based Learning*, eds. D. Boud, G. Feletti (p. 21–31). London: Kogan Page.
- Havdala R., Ashkenazi G. (2007), *Coordination of theory and evidence: Effect of epistemological theories on students' laboratory practice*, "Journal of Research in Science Teaching", 44(8), 1134–1159.
- Lunetta V.N. (1998), *The school science laboratory: Historical perspective and contexts for contemporary teaching* [in:] *International handbook of science education*, eds. B.J. Fraser, K.J. Tobin (pp. 249–262). Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Michel M.C., Bischoff A., Jakobs K.H. (2002), *Comparison of problem – and lecture-based pharmacology teaching*, "Trends in Pharmacological Sciences", 23, 168–170.
- Morgan A. (1983), *Theoretical aspects of project based learning in higher education*, "British Journal of Educational Technology", 14(1), 68 – 78.
- Parkinson J. (2004), *Improving secondary science teaching*, London: Routledge Falmer. (pp. 185–203).
- Ryan G.L., Quinn C.N. (1994), *Cognitive apprenticeship and problem based learning* [in:] *Reflections on Problem Based Learning*, eds. S.E. Chen, R. Cowdroy, A. Kingsland, M. Ostwald (p. 15–33). Sydney: Australian Problem Based Learning Network.

- Taraban R., Box C., Myers R., Pollard R., Bowen C.W. (2007), *Effects of active-learning experiences on achievement, attitudes, and behaviours in high school biology*, "Journal of Research in Science Teaching", 44(7), 960–979.
- Wright H. (2007), *Ten steps to innovation heaven*, Marshall Cavendish Business, CYAN, London.

Streszczenie

Obecny postęp wiedzy w dziedzinie nauk biotechnologicznych uniemożliwia prezentowanie całości materiału w procesie dydaktycznym i zmusza do weryfikacji metod nauczania. Ponadto współczesny gwałtowny rozwój biotechnologiczny wymusza konieczność ciągłej weryfikacji i aktualizacji wiedzy oraz uczenia się nowych metod doświadczalnych. Nauczanie i uczenie się w oparciu o rozwiązywanie złożonych i dobrze postawionych problemów biotechnologicznych daje studentom możliwość zdobycia wiedzy i umiejętności krytycznego myślenia, rozwiązywania problemów, samodzielnego zdobywania wiedzy oraz podejmowania decyzji w nowych sytuacjach, co zwiększa ich kompetencje zawodowe i pozwoli im sprostać wyzwaniom współczesności.

Słowa kluczowe: problemowa metoda nauczania, biotechnologia.

Problem method of teaching as a form of classes at the biotechnology study

Abstract

Current advances in knowledge in the field of biotechnology impossible to present all the material in the teaching process and forces to verify the methods of teaching. In addition, the rapid development of modern biotechnology necessitates constant review and updating of knowledge and learning new experimental methods. The purpose of problem-based learning is to encourage student development of critical thinking skills, problem-solving abilities, knowledge acquisition and make decisions in unfamiliar situations, which increases their professional competence and enables them to meet the challenges of today.

Key words: Problem-Based Learning, Biotechnology.