

Procedura badawcza w nauczaniu przyrody

Małgorzata Wysocka-Kunisz¹

Nauczanie i uczenie się przyrody to fascynująca podróż w świat wiedzy, którą rozpoczynamy wraz z uczniami w czwartej klasie szkoły podstawowej. Podróż w poszukiwaniu i odkrywaniu tajemnic otaczającego nas świata roślin, zwierząt i ludzi.

Podstawy wiedzy przyrodniczej wywodzą się z obserwacji i wyników doświadczeń. Jednak to nie wszystko, informacje te musi przetworzyć umysł ucznia, nie tylko po to, aby odpowiednio zinterpretować fakty, ale także w tym celu, by kierować poszukiwaniem dalszej wiedzy. Procedura ta upodabnia się do metod badawczych stosowanych w naukach przyrodniczych.

Zadaniem nauczyciela przyrody jest umiejętne pokierowanie procesem poznawczym ucznia, tak by rozwijać umiejętności naukowego rozumowania i dostrzegania związku pojęć, opisów i modeli naukowych ze zjawiskami, jakie występują w otaczającym nas świecie. Aby zadanie to było możliwe do wykonania, musimy dokładnie poznać swojego ucznia.

Jaki jest mój uczeń?

Rozwój myślenia formalnego dziecka przebiega następującymi po sobie etapami (stadiami), z których każdy charakteryzuje się pewnymi strukturami operacyjnymi (sposobami rozumowania) ulegającymi tylko reorganizacji w trakcie przechodzenia z etapu na etap. Zgodnie ze sformułowanymi przez J. Piageta [1] stadiami rozwoju poznawczego wyróżniamy:

- stadium sensomotoryczne, w którym poznanie świata odbywa się przy użyciu zmysłów i ruchu, kształtują się czynności motoryczne, zaczyna się rozwój wyobrażeń. Dziecko opanowuje zasadę stałości

¹ Małgorzata Wysocka-Kunisz, dr - Zakład Dydaktyki Fizyki, Instytut Fizyki Akademii Świętokrzyskiej w Kielcach.

- przedmiotów w trakcie operacji na konkretnych przedmiotach z jego otoczenia (od urodzenia do około drugiego roku życia);
- stadium przedoperacyjne, na początku którego myślenie i działanie stanowią jeden nierozzerwalny proces. Wykonywane operacje dotyczą tylko działań konkretnych. Dziecko zwykle koncentruje się na jednym problemie lub fakcie, uczy się porządkować i klasyfikować przedmioty (pomiędzy drugim a siódmym rokiem życia);
 - stadium operacji konkretnych, w którym następuje ścisły związek myślenia z konkretnymi elementami sytuacji. Dwie ważne operacje, które rozwijają się w okresie rozwoju operacji konkretnych, to szeregowanie (seriacja) i klasyfikacja; dziecko rozumie już prawo niesprzeczności, stosuje również prawo przechodniości, umie uporządkować obiekty według jakiejś relacji. Rozwijają się podstawowe dla logicznego myślenia pojęcia. Dziecko wnioskuje prawidłowo na podstawie przesłanek. Nie umie jednak wyciągać wniosków z przesłanek, które nie są mu podane lub weryfikować przesłanek fałszywych. Opanowana zostaje odwracalność operacji. Operacje organizowane są w pewne systemy, których struktura umożliwia dość dużą aktywność intelektualną (do jedenastego, czasem nawet piętnastego roku życia);
 - stadium operacji formalnych charakteryzujące się wykształceniem myślenia logicznego, operującego pojęciami abstrakcyjnymi. Dziecko wykonuje operacje wykraczające poza bezpośrednie doświadczenie, co pozwala na pojawienie się rozumowań polegających na myślowym sprawdzaniu stawianych hipotez, wyciąga wnioski z założeń bez znajomości konkretnych sytuacji. Kształtuje się myślenie kombinatoryczne, rozumiane są proporcje. Powstają mechanizmy pozwalające na stosowanie logiki zdań.

Przejście z jednego stadium do drugiego jest oczywiście przybliżone. Zdarza się, że niektóre osoby nie wychodzą z poziomu operacji konkretnych i nie jest to tylko objaw procesów rozwojowych. Ważne jest, aby nauczyciel przyrody orientował się we możliwościach poznawczych swoich uczniów i rozsądnie dobierał działania edukacyjne.

„Poznanie wypływa z czynności (operacji) budowania struktur umysłowych, logicznych, będących w równowadze z obrazami doświadczenia zmysłowego. Budowanie tych struktur w umyśle poznającego łączy się z nieustanną transformacją, przebudową, przekształcaniami dawnych struktur w nowe” [4].

Czynności poznawcze ucznia

Czynności poznawcze ucznia polegają na czynności myślenia, będącej „łańcuchem operacji umysłowych, za pomocą których przetwarzamy informacje, czyli treści, zakodowane w spostrzeżeniach, wyobrażeniach i pojęciach” [2].

S. M. Kwiatkowski [3] postawił hipotezę, że informacja w umyśle ucznia jest kodowana na czterech poziomach w zależności od stopnia złożoności czynności poznawczych ucznia:

- poznania zmysłowego i czynności motorycznych (PZ),
- modeli wyobrażeniowych (MW),
- modeli symbolicznych (MS),
- struktur teoretycznych (ST).

Myślenie polega na przetwarzaniu informacji na każdym z poziomów, bądź na przechodzeniu z niższych poziomów na wyższe (uogólnianie) lub z wyższych na niższe (konkretyzacja). Najdłuższa jest droga od poznania zmysłowego – przez teoretyczny opis rzeczywistości – do praktycznego działania odpowiadająca modelowi uczenia się przedstawionemu na Rys.1.

Wiedza nie jest biernie przyjmowana, ale aktywnie budowana dzięki procesom poznawczym. Uczący się tworzą i rozwijają własną wiedzę. Jest to droga dochodzenia do wiedzy prawdziwej, zgodna ze strukturą procesu poznania rzeczywistości.

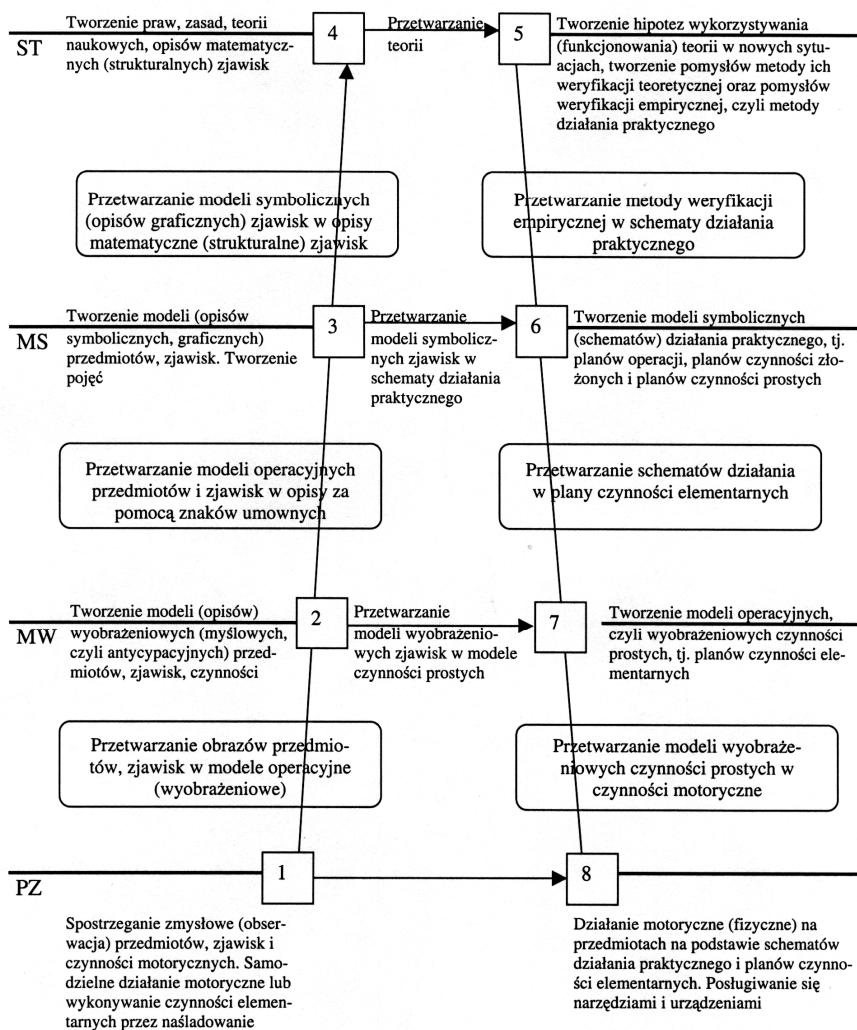
Metoda badawcza (naukowa)

Proces badania rzeczywistości przyrodniczej można przedstawić w uproszczeniu przy pomocy następującego cyklu: obserwacja i pomiar stanowią punkt wyjścia do konstruowania hipotez i modeli abstrakcyjnych, te z kolei są podstawą do wyprowadzenia wniosków, których słuszność sprawdzana jest doświadczalnie. Dane doświadczalne służą do weryfikacji hipotez i mogą być punktem wyjścia do cyklu następnego.

obserwacja, pomiar \Rightarrow hipoteza \Rightarrow przewidywanie \Rightarrow eksperyment \Rightarrow
nowe obserwacje \Rightarrow zmiana hipotezy itd.

Każda obserwacja w naukach przyrodniczych podlega weryfikacji doświadczalnej. To z wyników doświadczeń, w drodze indukcji i dedukcji, powstają hipotezy i modele teoretyczne, opisujące rzeczywistość przyrodniczą.

Rys.1. Model czynności poznawczych uczącego się w procesie zdobywania wiedzy. Model systemu kodowania informacji (S. M. Kwiatkowski, 2001, s. 58)



Jednym z podstawowych postulatów dydaktyki przedmiotów przyrodniczych jest upodobnienie procesu nauczania do procesu badawczego. Stąd płyną pewne wnioski mające zastosowanie w procesie dydaktycznym:

- wprowadzenie nowych składników wiedzy pojęciowo-teoretycznej powinno jak najczęściej odbywać się zgodnie ze schematem metody naukowej,
- doświadczenia i eksperyment uczniowski powinny pobudzać ciekawość, inspirować wpływać na rozwój logicznego myślenia.

Stosowanie w nauczaniu metody naukowej pozwala na budowę właściwych struktur wiedzy poznawczej u ucznia, a także na odczuwanie przez niego satysfakcji z „odkrywania” rzeczywistości, a nie tylko z przyswajania gotowych tez. Rolą nauczyciela winno być takie organizowanie sytuacji edukacyjnej, w której uczeń może zrozumieć świat poprzez właściwe doświadczenie i refleksję.

Bibliografia:

- [1] Janowski M., *Pedagogika praktyczna*, Warszawa 2002.
- [2] Koziński J., *Czynności myślenia*. [W:] Tomaszewski T. (red.), *Psychologia*, PWN, Warszawa 1976.
- [3] Kwiatkowski S. M., *Kształcenie zawodowe. Dylematy teorii i praktyki*, IBE, Warszawa 2001.
- [4] Sawicki M. (red.): *Nauczanie fizyki cz.1*. WSiP, Warszawa 1976.