

Metoda badawcza – gotowi na zmianę?

Założmy, że od przyszłego roku zaczynamy uczyć przedmiotów przyrodniczych metodą badawczą. Nazywamy ją także nauczaniem przez odkrywanie, nauczaniem przez dociekanie naukowe, IBSE (*Inquiry Based Science Education*).

Na czym polega ta metoda? Nieświadomie stosują ją już małe dzieci poznając świat: obserwują go, zaciekawione stawiają pytania (rodzice świetnie pamiętają niekończącą się litanię), mają pomysły, które potem weryfikują za pomocą zmysłów i dostępnych narzędzi (np. wkładając nożyczki do kontaktu), by na koniec podzielić się swoimi odkryciami z rodzeństwem, innymi dziećmi czy rodzicami. To jest to! Tyranozaur Bratek – główny bohater animacji amerykańsko-kanadyjskiej dla dzieci w wieku przedszkolnym „Dinopociąg” - woła w każdym odcinku serii „Mam hipotezę! Czyli pomysł do sprawdzenia”. Marzeniem każdego nauczyciela jest chyba pielęgnowanie tej dziecięcej ciekawości i pobudzanie jej na lekcjach. Zdaniem wielu pedagogów i dydaktyków, umiejętność zadawania pytań, rozwijana w metodzie badawczej, jest ważniejsza niż znalezienie poprawnej odpowiedzi. Przygotowujemy uczniów do życia w świecie, o którym wciąż niewiele wiemy. Do wykonywania zawodów, które jeszcze nawet nie powstały. Jak przygotować uczniów do tej nadchodzącej przyszłości?

Zastanówmy się, jakie reguły rządzą pytaniami i hipotezami. Najłatwiej stawia i weryfikuje się pytania zamknięte (rozpoczynające się od partykuły „czy”), np.: *Czy pomarańcza będzie unosić się na powierzchni wody?* Takie pytania ograniczają możliwość odpowiedzi do dwóch opcji (*tak* lub *nie*). Do kreatywnego myślenia o wiele bardziej motywuje pytanie: *Co się stanie z pomarańczą po wrzuceniu jej do wody?* Może przecież unosić się na powierzchni, tuż pod powierzchnią, na pewnej głębokości lub zupełnie opaść na dno. Najtrudniej odpowiedzieć na pytanie: *Dlaczego?* Wymaga to często zbudowania modelu myślowego i wprowadzenia dodatkowych teoretycznych informacji przez nauczyciela. Od takich pytań lepiej nie zaczynać swojej przygody z metodą badawczą. Hipoteza również ma kilka warunków do spełnienia. Po pierwsze – musi być zdaniem twierdzącym. Jeżeli uczniowie wykonują eksperyment, sprawdzają jaki będzie efekt ich działań, szukają zależności, a nawet definiują zmienne, wtedy hipoteza często przyjmuje postać warunkową, np.: *Im większa masa obiektu, tym szybciej spadnie*. Dobrze, jeśli hipoteza nie jest stwierdzeniem trywialnym, znanym uczniom i wielokrotnie w codziennym życiu przez nich potwierdzonym. Warto poprosić dzieci o uzasadnienie hipotezy po jej sformułowaniu. Gdy hipoteza brzmi: *Im wyższy słup cieczy, tym większe jest ciśnienie hydrostatyczne na dnie*, można dopytać, dlaczego tak się dzieje - *ponieważ ponad dnem znajduje się więcej wody, która więcej waży, a tym samym z większą siłą naciska na dno*. Mamy wtedy możliwość poznania i zweryfikowania sposobu myślenia uczniów oraz zasobu wiedzy, który posiadają. Przy okazji mobilizujemy dzieci do przemyśleń i kształcimy umiejętność argumentacji. Niezwykle ważna jest atmosfera panująca na lekcji. Uczniowie będą aktywni, będą stawiali pytania, proponowali hipotezy, podejmowali próby niezależnego myślenia tylko wtedy, jeśli znajdą się w bezpiecznym środowisku. Nie mogą bać się oceny i kary, muszą dać sobie – a także nauczycielowi – prawo do błędów i tego, że czegoś jeszcze nie wiedzą.

Przejdźmy do dalszego **planowania pracy**. Przede wszystkim trzeba zauważyć, że nauczanie przez odkrywanie ma **szereg poziomów zaawansowania**. Są one różnie definiowane u różnych autorów. Zawsze rozróżniana się jednak odkrywanie „kierowane” (ang. „guided discovery”), kiedy uczniowie wykonują eksperyment według instrukcji, a otwartym badaniem (ang. open inquiry), w którym

uczniowie samodzielnie proponują własne pytania badawcze i wszystkie kolejne kroki działania. Jeśli jako nauczyciele odpowiednio zaplanujemy eksperyment i nie będzie on tylko ilustracją wyłożonej wcześniej porcji wiadomości, uczniowie będą mogli odkryć coś nowego nawet działając według instrukcji. Ważne jest jednak, by to uczniowie zbierali dane, dokonywali obserwacji, proponowali ich objaśnienia, formułowali wnioski, analizowali błędy, prezentowali i porównywali swoje wyniki z innymi grupami weryfikując ich wartość, szukając przyczyn różnic i proponując alternatywne wyjaśnienia.

Czy stosując metodę badawczą trzeba zmienić typowy **schemat lekcji**? Jest to niezbędne. Najważniejsza nowość to przesunięcie punktu ciężkości z aktywności nauczyciela na ucznia oraz zamiana formy podającej na poszukującą.

Aby uczniowie chcieli autentycznie zaangażować się w lekcję, warto zaciekawić ich tematem, pokazać bliski im kontekst, opisać sytuacje w których dane zjawisko występuje na co dzień. Można także zrobić pokaz doświadczenia wywołującego dysonans poznawczy, zadziwiającego, prowokującego do zadawania pytań. Wystarczy szklanka do połowy wypełniona wodą. Patrząc na nią, uczniowie dostrzegą szklankę do połowy pełną lub do połowy pustą. Podczas dalszych eksperymentów przekonają się, że szklanka jest zupełnie pełna – drugą jej połowę zajmuje powietrze.

Podczas dyskusji uczniów nad problemem następuje naturalna ewaluacja posiadanej wiedzy, tworzenie pytań badawczych, stawianie hipotez i planowanie eksperymentu, które obejmuje m.in. zdefiniowanie zmiennych zależnych, niezależnych i kontrolnych, określenie liczby powtórzeń, wybór narzędzi pomiarowych, metod notacji i analizy wyników. Nigdy nie zaczynamy lekcji od stwierdzenia: *kwasy reagują z zasadami dając sole, a teraz popatrzcie w książce/na prezentacji/filmie/pokazie nauczyciela, jak wygląda to doświadczenie na przykładzie reakcji HCl z NaOH*. Najpierw badamy dane zjawisko, a dopiero potem je objaśniamy.

Etap badań (poszukiwania) może obejmować zarówno obserwacje istniejącego stanu rzeczy, np. określonego ekosystemu, kryształów, opadów atmosferycznych, jak i aktywne przeprowadzenie eksperymentu, np. polewanie octem skały wapiennej, uprawa rzeżuchy na różnych podłożach, zmiana napięcia w układzie elektrycznym. W każdym przypadku wymagany jest opis uzyskanych rezultatów i ich krytyczna analiza, wyciągnięcie wniosków, porównanie ich z wynikami innych grup.

Aby ustrzec się przed zbudowaniem w umysłach uczniów błędnych pojęć/wyobrażeń (ang. misconceptions) i wyciągania dalekosiężnych wniosków w oparciu o pojedyncze doświadczenie, potrzebne jest przedyskutowanie z nimi wyników badań. Lekcja prowadzona metodą badawczą nie może być pozbawiona elementu wprowadzania nowych pojęć oraz wyjaśnień nauczyciela wspartych elementami odpowiednich teorii. Po przeprowadzeniu doświadczeń, nauczyciel informuje uczniów, np. że *zaobserwowane zachowanie wodorotlenku glinu nazywamy amfoterycznością, a proces wytwarzania związków organicznych z dwutlenku węgla i wody, zachodzący w komórkach zawierających chlorofil przy udziale światła nazywamy fotosyntezą*.

Ostatnim elementem lekcji prowadzonej metodą badawczą jest tradycyjna ewaluacja zdobytej wiedzy i umiejętności. Musimy przecież się dowiedzieć, czy uczniowie zrozumieli poznane pojęcia, zależności, klasyfikacje, czy zostały zrealizowane cele operacyjne lekcji oraz czy przypadkiem w procesie poszukiwań nie doprowadziliśmy do powstania błędnych przekonań, np. *wszystkie metale wypierają wodór z kwasów* (ponieważ wszystkie *badane* na lekcji metale tak się zachowywały).

Na koniec warto zastanowić się, czy metoda badawcza jest nam rzeczywiście potrzebna. Jakiego absolwenta chcemy wykształcić? Co ma sobą reprezentować? Jaką wiedzę, umiejętności, postawy? Przecież nie chodzi tylko o zdanie egzaminów końcowych. Na co dzień obserwujemy wokół siebie ludzi, którzy ukończyli różne szkoły, a nie wiedzą czym się różni hipoteza od teorii, nie odróżniają faktów od wniosków, nie rozpoznają wiarygodnych źródeł informacji. Przez to łatwo wierzą tzw. *fake news*. Przyjmują, że antybiotyki są dobre na wszystko, choć w rzeczywistości zwalczają jedynie bakterie i nie działają na wirusy. Boją się nawozów sztucznych, choć to dzięki nim możemy walczyć z głodem.

Badania dydaktyczne pokazują, że systematyczne stosowanie metody badawczej umożliwia kształcenie u młodego pokolenia deficytowych dziś kompetencji – krytycznego i twórczego myślenia, kreatywności, weryfikacji informacji.

Iwona Maciejowska