

Eleonora Bobrzyńska

Problemowe nauczanie i uczenie się biologii i fizjologii człowieka

1. Cele badań

Badania problemowego nauczania i uczenia się biologii i fizjologii człowieka prowadzono w Zakładzie Dydaktyki Biologii WSP w Krakowie.

Celem badań było:

- ustalenie czynników warunkujących efektywność problemowego nauczania i uczenia się biologii i fizjologii człowieka w szkole podstawowej (w kl. VII),
- poznanie aktualnego stanu organizacji nauczania i uczenia się problemowego biologii i fizjologii człowieka (w kl. VII),
- wykrycie trudności występujących w toku problemowego nauczania i uczenia się biologii i fizjologii człowieka,
- poznanie struktur czynnościowych nauczyciela i ucznia w procesie problemowego nauczania i uczenia się biologii i fizjologii człowieka (w kl. VII),
- zbadanie możliwości i skutecznych sposobów kierowania procesem myślenia uczniów i rozwojem ich operacji myślowych oraz kierowania twórczym i odtwórczym działaniem uczniów w trakcie problemowego uczenia się biologii i fizjologii człowieka (w kl. VII),
- podwyższenie efektywności problemowego uczenia się biologii, czyli jego wyników (opracowanie i wdrażanie właściwego modelu nauczania problemowego),
- zweryfikowanie istniejących opracowań i rozwiązań metodycznych z zakresu problemowego nauczania i uczenia się biologii (kl. VII),
- wzbogacenie teoretycznych podstaw problemowego nauczania i uczenia się biologii i fizjologii człowieka.

2. Metody i narzędzia badawcze

Dobór metod i narzędzi badawczych był uwarunkowany modelem metodologicznym badań, a szczególnie postawionymi hipotezami badawczymi, charakterem zmiennych i wskaźników. Zastosowano następujące metody badawcze: eksperyment pedagogiczny, metodę ankietową, metody badań testowych, metodę analizy dokumentów, obserwację pedagogiczną oraz metody statystyki matematycznej.

Eksperyment pedagogiczny miał wykazać możliwości podwyższenia efektywności problemowego nauczania i uczenia się biologii i fizjologii człowieka w kl. VII szkoły podstawowej, poprzez opracowanie i wdrażanie właściwego modelu nauczania problemowego. A także wykazać możliwości usprawnienia działania nauczyciela i uczniów na lekcjach biologii podczas rozwiązywania problemów.

Zgodnie z powyższymi założeniami zarówno w klasach eksperymentalnych (E), jak i kontrolnych (K) dążono do racjonalnej organizacji pracy nauczyciela i uczniów. Przeprowadzono wszystkie wymagane przez program nauczania ćwiczenia, dobierano takie same metody aktywizujące uczniów, z tą różnicą, że w kl. E wprowadzono nauczanie problemowe. Nauczyciele w kl. E otrzymywali opracowane przez autorkę instrukcje dotyczące metodyki nauczania problemowego oraz zbiór konspektów do lekcji.

Metoda ankietowa

Badania ankietowe zastosowano, by zgromadzić dane mające stanowić podstawę diagnozy o aktualnym stanie organizacji nauczania – uczenia się problemowego biologii i fizjologii człowieka. Zebrano informacje na temat popularności stosowania nauczania problemowego wśród nauczycieli, jego wad i zalet oraz trudności, na jakie napotykają oni stosując tę formę nauczania. Tą drogą zebrane informacje dotyczyły również udziału uczniów w formułowaniu problemów i hipotez.

Metody badań testowych

Badania testowe przeprowadzono początkowo w celu wyboru klas eksperymentalnych i kontrolnych, a następnie po przeprowadzeniu badań eksperymentalnych. Projekty testów zostały poddane teoretycznej weryfikacji pod względem ich logicznej, dydaktycznej i merytorycznej poprawności, a następnie weryfikacji empirycznej.

Metoda analizy dokumentów

Metoda analizy dokumentów spełniała funkcję uzupełniającą w stosunku do materiału badanego innymi metodami. Analiza dokumentów obejmowała: ocenę

konspektów lekcji, z uwzględnieniem nauczania problemowego, opracowanych przez nauczycieli biologii (studentów studium zaocznego WSP w Krakowie) oraz konspektów publikowanych w czasopiśmie „Biologia w Szkole” i poradnikach metodycznych.

Analizy konspektów dokonano, by stwierdzić, czy nauczyciele znają teoretyczne podstawy nauczania i uczenia się problemowego i potrafią poprawnie opracować z tego zakresu konspekt lekcji. Proponowane przez autorów konspekty lekcji zawarte w czasopiśmie „Biologia w Szkole” i poradnikach metodycznych oceniono pod kątem ich przydatności do wykorzystania przez nauczycieli w pracy zawodowej.

Obserwacja pedagogiczna

Przy pomocy obserwacji dążono do zbadania aktualnego stanu nauczania i uczenia się problemowego biologii i fizjologii człowieka (kl. VII). Starano się uzyskać odpowiedzi na zagadnienia dotyczące: najczęściej stosowanych metod pracy z zakresu biologii i fizjologii człowieka, zachowania się uczniów na lekcji w trakcie rozwiązywania problemu (m.in. sposoby wytwarzania sytuacji problemowej), formułowania problemów dydaktycznych i oceny ich poprawności, wysuwania i wyboru hipotez, ich weryfikacji, ocen i przyjęcia uzyskanych rozwiązań.

Zwrócono również uwagę na stopień udziału nauczyciela i ucznia w poszczególnych etapach nauczania i uczenia się problemowego, zastosowane w czasie lekcji środki dydaktyczne i cel ich wykorzystania oraz na występujące trudności.

Metody statystyki matematycznej

Uzyskane wyniki badań opracowano za pomocą metod statystycznych. Dążono bowiem do ich głębszej analizy i większego zobiektywizowania wniosków. Zastosowano następujące miary statystyczne, charakteryzujące poszczególne grupy badawcze: średnią arytmetyczną (\bar{x}), wariancję (S^2), skorygowane odchylenie standardowe (S_{kor}), odchylenie przeciętne (e), współczynnik zmienności (V), wskaźnik zasobu wiedzy i jej rozumienia (W_{wk}). Statystycznej weryfikacji hipotez dokonano za pomocą testu Fischera.

Narzędzia badawcze

W badaniach posłużono się następującymi narzędziami badawczymi: przewodnikiem do obserwacji pedagogicznej, blankietami testów osiągnięć szkolnych, formularzem ankiet.

3. Przebieg i wyniki obserwacji pedagogicznej

Z względu na ograniczoną objętość artykułu nie sposób ukazać wszystkich uzyskanych wyników. Obejmowały one bowiem zarówno efekty pedagogicznej obserwacji, badań eksperymentalnych, ankietowanych, testowych, jak i analizę opracowań metodycznych.

Obserwację pedagogiczną przeprowadzono na 620 lekcjach biologii w 22 szkołach podstawowych (kl. VII) wybranych drogą losową. W badaniach zastosowano obserwację ciągłą, polegającą na obserwowaniu uczniów przez cały rok oraz obserwację całościową, tj. dającą pełny obraz danej rzeczywistości (zachowanie się uczniów np. aktywność umysłowa i manualna na lekcji, samodzielność w formułowaniu problemów, hipotez i ich weryfikacji). Starano się również uchwycić zależność pomiędzy pracą nauczyciela i ucznia na lekcji. Zastosowano obserwację grupową (podmiotem spostrzeżeń była cała klasa). W badaniach tych wykorzystano sporządzone i zweryfikowany arkusz obserwacji.

Informacje o nauczycielach biologii uczestniczących w badaniach

W badaniach uczestniczyło 26 nauczycieli (tab. 1) z 22 szkół podstawowych.

Tabela 1

Nauczyciele biologii uczestniczący w badaniach hospitacyjnych

Staż pracy	Wykształcenie				
	wyższe magister. (WSP)	wyższe magister. (Uniwersytet)	wyższe zawodowe	studium nauczycielskie	średnie
1-5 lat	2	-	-	-	-
6-10 lat	1	-	-	5	1
powyżej 10 lat	10	4	1	2	-
Razem	13	4	1	7	1

Osiemnastu nauczycieli posiadało ukończone wyższe studia, w tym trzynastu – wyższą szkołę pedagogiczną. Tylko w jednym przypadku nauczyciel legitymował się wykształceniem średnim. Staż pracy nauczycieli (17) wynosił powyżej 10 lat.

Cele obserwowanych lekcji dotyczyły w kategoriach wiadomości: budowy i czynności poszczególnych układów, rodzaju chorób szerzących się tymi układami, ich zapobiegania, charakterystykę okresów rozwojowych oraz historię rozwoju życia na ziemi. Cele w kategoriach umiejętności odnosiły się do rozpoznawania elementów budowy organizmu człowieka, dostrzegania współzależności budowy i funkcji organizmu, zastosowania poznanych norm higienicznych, przeprowadzenia i interpretowania wyników obserwacji i doświadczeń, formułowania problemów badawczych,

hipotez, kształtowania logicznych operacji myślowych. Cele w kategoriach postaw dotyczyły między innymi współpracy uczniów w grupach, stosunku do prawidłowości rozwoju fizycznego i fizjologicznego okresu dojrzewania, aktywności w zakresie poznania procesów fizjologicznych w organizmie człowieka, wzajemnego wpływu człowieka i środowiska przyrodniczego oraz przekonania o stosowaniu zasad higieny, zapobieganiu chorobom i racjonalnym odżywianiu się.

Podczas obserwowanych lekcji nauczyciele stosowali różnorodne metody nauczania (tab. 2).

Tabela 2

Różnorodność metod nauczania występujących na obserwowanych lekcjach (kl. VII)

Główna metoda nauczania	Liczba lekcji	Procent w stosunku do liczby lekcji
laboratoryjna	108	17,4%
praca z podręcznikiem	76	12,3%
pogadanka	165	26,6%
dyskusja	156	25,1%
wykład	24	3,9%
seminarium	1	0,2%
gry dydaktyczne	–	–
nauczanie problemowe z uwzględnieniem różnych metod	90	14,5%
Razem	620	100%

Podczas hospitacji stwierdzono, że nauczyciele preferują pogadanki (26,6%) i dyskusje (25,1%), w dalszej kolejności metody laboratoryjne (17,4%) i nauczanie problemowe (14,5%), (zawsze przyznają pierwszeństwo metodom kierowania samodzielną pracą ucznia i nauczaniu problemowemu).

Jako kryterium oceny poprawności formułowanych problemów przyjęto:

- dostosowanie formułowanych problemów do poziomu uczniów,
- posiadanie przez uczniów określonego zasobu wiedzy na ten temat,
- istnienie niedosyту informacji w danej kwestii.

Stwierdzono, że w 91,1% przypadkach problemy były poprawnie sformułowane, a w 8,9% błędnie (dotyczyło to zarówno problemów sformułowanych przez uczniów, jak i nauczycieli). Problemy najczęściej były formułowane przez nauczycieli (77,8%), rzadziej przez nauczyciela wspólnie z uczniami (15,6%), a tylko w niewielkim stopniu samodzielnie przez uczniów (6,6%). Punktem wyjścia do formułowania problemów na większości lekcji była sytuacja problemowa stwarzana przez nauczyciela (83,3%), przez ucznia (10%) i ucznia przy współdziałaniu nauczyciela (6,7%). Stwierdzono, różne sposoby wytworzenia sytuacji problemowej (tab. 3).

Możliwości wytworzenia sytuacji problemowej na podstawie hospitacji lekcji

Sposoby wytworzenia sytuacji problemowej	Częstotliwość	Procent w stosunku do ogólnej liczby lekcji problemowych
Odwołanie się do przeczytanej lektury	13	14,5%
Prelekcja lekarza, higienistki	5	5,6%
Pokaz doświadczenia lub ćwiczenia	5	5,6%
Przeprowadzenie wywiadu	10	11,1%
Zastosowanie gier dydaktycznych	2	2,2%
Nawiązanie do znanych wiadomości z chemii, fizyki, biologii	19	21,1%
Odwołanie się do własnej osoby jako środka dydaktycznego	2	2,2%
Dyskusja	16	17,8%
Stosowanie środków audiowizualnych	7	7,8%
Pokaz środków dydaktycznych	11	12,2%

Sytuacja problemowa najczęściej była wytworzana przez nauczycieli poprzez nawiązanie do znanych wiadomości z biologii, fizyki i chemii (21,1%) i dyskusję (17,8%), a w dalszej kolejności odwołanie się do przeczytanej lektury (14,4%) i pokaz środków dydaktycznych (12,2%), rzadziej przez odwołanie się do własnej osoby jako środka dydaktycznego (2,2%) i zastosowanie gier dydaktycznych (2,2%).

Następnym etapem po sformułowaniu problemów było wysuwanie i wybór hipotez. Etap ten zarejestrowano tylko na 37 lekcjach (41,1%). Hipotezy były wybierane przez uczniów w 78,9%, a w 21,1% przy współudziale uczniów i nauczyciela. Uczniowie najczęściej rozwiązywali problem wspólnie z nauczycielem (50%), samodzielnie (46,7%), lub problem rozwiązywał nauczyciel (3,3%).

W związku z rozwiązywaniem problemów przez uczniów nauczyciele wykonywali najczęściej następujące czynności dydaktyczne:

- kierowali prawidłowym tokiem myślenia,
- podawali wytyczne do weryfikacji hipotez,
- kierowali procesem weryfikacji hipotez,
- pomagali w formułowaniu wniosków.

Z analizy hospitowanych lekcji wynika, że nauczyciele nie zawsze uwzględniali wszystkie etapy (fazy) nauczania i uczenia się problemowego (tab. 4). Dane te świadczą o tym, że wielokrotnie nauczyciele sądząc, że stosują nauczanie problemowe, stosowali metodę „pseudoproblemową”. Np. po wytworzeniu sytuacji problemowej, jej analizie, sformułowaniu problemu, odbywała się weryfikacja hipotez, a pomijany był etap wyboru hipotez. Wybór hipotez stwierdzono tylko na 37 lekcjach (41,1% ogółu lekcji).

Etapy uwzględniane przez nauczycieli w trakcie nauczania problemowego

Etapy występujące podczas nauczania problemowego	Częstotliwość występowania
Wytwarzanie sytuacji problemowej	90
Analiza sytuacji problemowej połączonej z syntezą	85
Sformułowanie problemu	90
Wysuwanie, uzasadnienie oraz wybór hipotez	37
Weryfikacja hipotez (rozwiązywanie problemu)	90
Ocena i przyjęcie uzyskanych rozwiązań	84

Nauczyciele podczas nauczania biologii i fizjologii człowieka (kl. VII) stosowali następujące dostępne im środki dydaktyczne:

- podręczniki,
- lekturę (np. atlasy anatomiczne),
- sprzęt laboratoryjny,
- mikroskopy,
- tablice graficzne,
- modele,
- eksponaty naturalne (zakonserwowane narządy wewnętrzne ssaków),
- odwoływali się do własnej osoby jako środka dydaktycznego,
- krzyżówki,
- nagrane wywiady,
- plakaty, ulotki.

Środki dydaktyczne wykorzystywane były przez uczniów pracujących w zespołach w 22,6%, indywidualnie – w 73% oraz w 4,4% przez nauczyciela.

Środki dydaktyczne najczęściej stosowano do weryfikacji hipotez (100%) oraz do wytworzenia sytuacji problemowej (84,4%), najrzadziej do sprawdzenia wiadomości uczniów (5,6%) i do oceny uzyskanych rozwiązań (15,6%).

Cel wykorzystywania środków dydaktycznych podczas nauczania i uczenia się problemowego

Cel wykorzystywania środków dydaktycznych	Częstotliwość	Procent w stosunku do ogólnej liczby lekcji
Wytworzenie sytuacji problemowej	76	84,4%
Sprawdzanie wiadomości uczniów	5	5,6%
Weryfikacja hipotez	90	100,0%
Ocena uzyskanych rozwiązań	14	15,6%
Integracja wiadomości	17	18,9%

Analizując dane zgromadzone w trakcie obserwacji lekcji zwrócono również uwagę na występujące trudności w procesie uczenia się problemowego (tab. 6).

Tabela 6

Trudności występujące w procesie uczenia się problemowego

Trudności	Częstotliwość występowania	Procent w stosunku do liczby lekcji problemowych
W przyswajaniu wiedzy	5	5,6%
W opanowaniu umiejętności posługiwania się środkami dydaktycznymi	10	11,1%
W zapamiętywaniu	2	2,2%
W praktycznym stosowaniu wiedzy	7	7,8%
W odczuwaniu wartości	3	3,3%
W precyzowaniu hipotez	6	6,7%
W wyciąganiu wniosków	1	1,1%
Brak trudności	56	62,2%

Dostrzeżone trudności w rozwiązywaniu przez uczniów problemów dotyczyły przeważnie (11,1%) opanowania umiejętności posługiwania się środkami dydaktycznymi lub praktycznego zastosowania wiedzy (7,8%). W trakcie precyzowania hipotez ujawniły się trudności, które dowodzą braku umiejętności formułowania ich (6,7%). W kilku przypadkach uczniowie mieli trudności w przyswajaniu wiedzy (5,6%), w mniejszym stopniu w odczuwaniu wartości (3,3%), w zapamiętywaniu (2,2%) i wyciąganiu wniosków (1,1%).

Podsumowanie badań

Wyniki powyższych badań wskazują, że:

- Nauczyciele rzadko stosują na lekcjach biologii (kl. VII) nauczanie problemowe i nie zawsze w sposób poprawny.
- W wielu przypadkach tok rozwiązywania problemu jest niepełny, najczęściej brakuje etapu formułowania hipotez.
- Sytuację problemową najczęściej stwarza nauczyciel oraz formułuje problemy badawcze, natomiast hipotezy przeważnie wybierane są przez uczniów.
- Sytuację problemową stwarza nauczyciel przez nawiązywanie do znanych wiadomości z biologii, fizyki i chemii oraz dyskusję, a w dalszej kolejności przez odwoływanie się do przeczytanej lektury czy pokazu środków dydaktycznych.
- Środki dydaktyczne najczęściej są wykorzystywane do weryfikacji hipotez oraz do wytworzenia sytuacji problemowej, rzadziej do sprawdzenia wiadomości uczniów i do oceny uzyskanych rozwiązań.
- Przypadki trudności występujące w procesie nauczania i uczenia się problemowego są spowodowane przeważnie nieumiejętnością posługiwania się przez uczniów środkami dydaktycznymi, brakiem praktycznego zastosowania wiedzy oraz kłopotami z precyzowaniem hipotez.
- Uczniowie najczęściej pokonują trudności otrzymując od nauczyciela wskazówki słowne lub zadania pomocnicze.

Bibliografia

- Borisow W.N., *Wzaimoswiaz struktury i metod poznawatelnoy diejatielnosti*, Filozofskie Nauki, 1963
- Denek K., *Efektywność nauczania i sposoby jej mierzenia*, Dydaktyka Szkoły Wyższej 1969, 1–5
- Kozielecki J., *Rozwiązywanie problemów*, PZWS, Warszawa 1969
- Kulpa J., *Uczenie się i nauczanie problemowe*, PZWN, Kraków 1967
- Kupisiewicz C., *O efektywności nauczania problemowego*, PWN, Warszawa 1965
- Okoi W., *U podstaw problemowego uczenia się*, PZWS, Warszawa 1964
- Okoi W., *Nauczanie problemowe we współczesnej szkole*, WSiP, Warszawa 1975
- Pieter J., *Ogólna metodologia pracy naukowej*, Ossolineum, Wrocław-Warszawa-Kraków 1967
- Smarzyński H., *Nauczanie nowoczesne*, PWN, Kraków 1972
- Stawiński W., *Zarys dydaktyki biologii*, WSiP, Kraków 1980
- Zaczyński W., *Praca badawcza nauczyciela*, PZWS, Warszawa 1964
- Zaborowski W., *Wstęp do metodologii badań pedagogicznych*, Ossolineum, Wrocław 1973