

Badania nad czynnościami nauczyciela i uczniów na lekcjach biologii

W poszukiwaniu możliwości podwyższania efektywności nauczania i uczenia się biologii w warunkach stałego przyrostu materiału nauczania i ograniczonego czasu na jego realizację ważne zadanie przypisuje się precyzowaniu celów nauczania, właściwemu doborowi materiału nauczania i jego dydaktycznej transformacji zapobiegającym nadmiernemu obciążeniu uczniów mało ważnymi encyklopedycznymi informacjami oraz podwyższającym stopień zrozumienia opanowywanych przez uczniów wiadomości.

Równocześnie zwraca się uwagę na adekwatny względem celów nauczania biologii i materiału nauczania dóbr strategii i metod nauczania i uczenia się biologii oraz najbardziej skuteczne ich stosowanie. Coraz częściej podejmowany jest problem organizacji pracy nauczyciela i uczniów na lekcjach biologii oraz czynników wywierających pozytywny lub negatywny wpływ na ich działania.

Wcześniejsze badania autora wskazują na niedostosowanie bazy materialnej nauczania biologii do wymogów obowiązujących programów nauczania i potrzeb nowoczesnego nauczania tego przedmiotu (Stawiński 1977, 1978). Wykazały one istnienie różnych niedociągnięć w organizacji działania nauczycieli i uczniów w toku laboratoryjnego nauczania biologii (Stawiński 1977, 1978, 1982). Analogiczne wyniki uzyskali rów-

niez i inni dydaktycy biologii (Kyle i in. 1980, Galton i Eggleston 1979, Pedryc-Wrona 1980). Stwierdzono przy tym, że do pomiaru efektów nauczania laboratoryjnego należy posłużyć się, obok testów wiadomości, specjalnie w tym celu skonstruowanymi testami laboratoryjnymi (testami umiejętności) /Stawiński 1978, 1980/.

Badania eksperymentalne (Stawiński 1978, Stawiński i Möller 1979) wskazują na istnienie znacznych możliwości podwyższania osiągnięć uczniów na lekcjach biologii poprzez odpowiednie ukierunkowanie i usprawnienie pracy laboratoryjnej nauczycieli i uczniów. By ten cel osiągnąć konieczne jest bliższe, głębsze poznanie struktury ich czynności w toku wykonywania obserwacji i doświadczeń biologicznych oraz struktury umiejętności biologicznych i prawidłowości zachodzących w procesie ich kształcenia.

Stosunkowo szczegółowy przegląd i charakterystyka badań nad strukturą czynności nauczyciela i uczniów przedstawione zostały w odrębnej pracy (Stawiński 1982). Badania nad czynnościami nauczycieli i uczniów wykonywanymi podczas pracy laboratoryjnej mają duże znaczenie w poznawaniu charakterystycznej struktury umiejętności biologicznych (Stawiński i Sawiński 1983, Sawiński 1985, Stawiński 1982, 1985a, 1985, 1985c).

W oparciu o analizę praktyki szkolnej opracowywane są katalogi czynności umysłowych (logicznych operacji umysłowych) i motorycznych (np. Galton i Eggleston 1979, Kyle, Penick, Shymansky 1979, 1980, Ławińska 1976, Möller 1978, Stawiński 1978, Szaniawski 1965) i poddawane empirycznej weryfikacji. Stanowią one podstawę konstrukcji przewodników obserwacji (schemat obserwacyjnych), w których poszczególne czynności zakodowane są odpowiednim symbolem. Podczas obserwacji pracy laboratoryjnej nauczycieli i uczniów rejestruje się wykonywane przez nich czynności za pomocą symboli literowych bądź liczbowych w ustalonych, stałych przedziałach czasowych.

Analiza uzyskanych na tej drodze danych pozwala na ściślejsze scharakteryzowanie stylu pracy nauczycieli biologii (Galton i Eggleston 1979), określenie częstotliwości wykonywania poszczególnych czynności (Kyle i in. 1980) a nawet tzw. "współczynnika badawczości ćwiczeń" (Tamir 1977), który obliczano dzieląc liczbę ćwiczeń o charakterze odkrywczym (badawczym) przez liczbę ćwiczeń o charakterze weryfikacyjnym (sprawdzającym).

CELE I ORGANIZACJA BADAŃ (METODYKA BADAŃ)

Badania nad strukturą czynności nauczycieli i uczniów na lekcjach biologii prowadzono w latach 1981 - 1987.

Ich celem było poznanie charakteru czynności wykonywanych zarówno przez nauczycieli jak i uczniów, na lekcjach biologii o różnej tematyce:

- określenie częstotliwości poszczególnych czynności;
- ustalenie relacji między działaniem nauczycieli i uczniów;
- ustalenie relacji między celami nauczania, materiałem nauczania oraz charakterem czynności wykonywanych przez nauczycieli i uczniów;
- doprowadzenie do usprawnienia pracy nauczycieli i uczniów.

Główny problem badawczy ujęto następująco: Czym charakteryzują się czynności nauczycieli i uczniów wykonywane podczas pracy laboratoryjnej na lekcjach biologii?

Z głównego problemu badawczego wydedukowano następujące problemy szczegółowe:

1. Jakie czynności są wykonywane przez nauczycieli i uczniów w poszczególnych fazach lekcji biologii i w jakiej kolejności i częstotliwości?
2. Jakie relacje istnieją między realizowanymi celami nauczania i opracowywanym materiałem nauczania a charakterem czynności nauczyciela i uczniów?

3. Jakie istnieją relacje między działaniem nauczycieli i uczniów na lekcjach biologii?

Jako główną metodę badań zastosowano obserwację pedagogiczną działania nauczycieli biologii na lekcjach biologii w klasie 5 szkoły podstawowej prowadzonych według obowiązujących programów nauczania (1981). W tym celu opracowano specjalny przewodnik obserwacji (kartę obserwacji) składający się z dwóch części (zał. 1).

W pierwszej części uwzględniono dyspozycje dotyczące m.in. informacji o liczebności uczniów, temacie lekcji, zakładanych przez nauczyciela celów nauczania, przewidywanego zakresu materiału, doboru metod nauczania i środków dydaktycznych, tematyki ćwiczeń i instrukcji ćwiczeniowych, planowanej w poszczególnych fazach lekcji pracy i jej przebiegu oraz publikacji wykorzystanych przez nauczyciela w przygotowaniu do lekcji.

Część druga zawierała rubryki określające moment rejestracji czynności, czynności nauczyciela i czynności trzech wybranych uczniów. Zadaniem nauczycieli biologii uczestniczących w badaniach było wypełnienie obu części karty obserwacji, szczególnie możliwe dokładne rejestrowanie w odstępach 3-minutowych wykonywanych przez siebie i swych uczniów czynności za pomocą liczbowych symboli tych czynności. W tym celu, korzystając z propozycji różnych autorów (Galton i Eggleston 1979, Kyle i in. 1979, 1980, Ławińska 1976, Möller 1978, Szaniawski 1976, Tamir 1977) oraz uwzględniając własne określenia czynności opracowano dwa wykazy czynności zawierające liczbę i nazwę czynności nauczyciela oraz czynności ucznia (zał. 2 i 3).

Zadaniem nauczycieli uczestniczących w badaniach było dokładne zaznajomienie się z tymi wykazami oraz opanowanie kodu liczbowego odpowiadającego poszczególnym czynnościom.

Celem ujednoczenia nazewnictwa stosowanych metod nauczania, ujęcia celów nauczania oraz tematyki ćwiczeń, przekazano nauczycielom także zestawienia obejmujące wyżej wymienione dane.

Nauczycieli tych proszono o wykonanie wszystkich wymaganych przez program nauczania biologii ćwiczeń z zachowaniem możliwie maksymalnej samodzielności i aktywności uczniów.

Badania przeprowadzono głównie w klasach piątych w 12 szkołach podstawowych położonych w 9 miejscowościach (Bukowno, Bielsko-Biała, Bydgoszcz, Katowice, Kraków, Jastrzębie-Zdrój, Międzyrzecz, Ryczówek, Wodzisław Śl.). Objęto nimi 119 lekcji w klasie 5 prowadzonych w oparciu o zalecenia programu z 1981 roku. Zgromadzono także dane dotyczące przebiegu 42 lekcji o tematyce zoologicznej w klasie 7 prowadzonych (wg. zaleceń programu nauczania biologii z 1974 roku) w roku szkolnym 1981/82 w 4 szkołach wiejskich w okolicach Żywca.

Wykonano zbiorcze zestawienie danych zarejestrowanych w kartach obserwacji i poddano je analizie mając na uwadze cele badań i problemy badawcze.

Część zgromadzonych danych poddano dodatkowej analizie mającej na celu porównanie aktywności i czynności wykonywanych przez dziewczęta i chłopców w czasie 44 lekcji na temat życia i budowy zwierząt bezkręgowych przeprowadzonych w klasach piątych czterech szkół podstawowych (Stawiński 1985).

By określić częstotliwość wykonywania analizowanych czynności wyróżniono czterostopniową skalę obejmującą 4 klasy czynności:

1. czynności wykonywane bardzo rzadko, tzn. od 1 do 15 razy;
2. czynności wykonywane rzadko, tzn. w granicach od 16 do 30 razy;
3. czynności wykonywane często tzn. od 31 do 45 razy;
4. czynności wykonywane bardzo często, tzn. powyżej 45 razy.

Zerowy punkt w tej skali stanowią czynności pomijane. Wprowadzenie tego rodzaju skali umożliwiło wyróżnie-

nie czynności dominujących w poszczególnych fazach pracy lekcyjnej nauczyciela biologii i uczniów oraz ich porównanie.

Tabela 1

Tematyka lekcji w klasach 5 objętych badaniami

| Zagadnienia | Liczba obserwowanych lekcji |
|---------------------------------------|-----------------------------|
| Zakładanie i prowadzenie hodowli | 6 |
| Technika mikroskopowania | 11 |
| Budowa komórki roślinnej i zwierzęcej | 15 |
| Organizmy samożywne | 1 |
| Bakterie | 5 |
| Pierwotniaki | 6 |
| Głony | 21 |
| Grzyby i porosty | 27 |
| Jamochłony, płazińce i obleńce | 6 |
| Życie i budowa dżdżownicy | 5 |
| Stawonogi i mięczaki | 14 |
| Ochrona przyrody | 2 |
| Razem | 119 |

REALIZOWANE CELE NAUCZANIA

W protokołach obserwacji 119 lekcji zarejestrowano łącznie 562 cele nauczania, w tym w kategoriach wiadomości - 267, umiejętności - 159 i postaw - 139. Średnio 4,7 celu nauczania na 1 lekcję.

Cele dotyczące wiadomości

Większość celów (tj. 220) odnosiła się w tej kategorii bezpośrednio do informacji biologicznych. Pewna ich część (41 celów - 15,7%) dotyczyła wiadomości stanowiących teoretyczną podstawę kształtowanych umiejętności i wyjaśniających reguły działania uczniów.

W tej grupie wyodrębniono następujące cele:

- zaznajamianie uczniów ze sprzętem i szkłem laboratoryjnym - 18 celów, w tym z budową mikroskopu - 11 celów;
- wiadomości o cechach i zasadach prawidłowego prowadzenia obserwacji (13 celów);
- wiadomości o zasadach rejestrowania przebiegu i wyników obserwacji i doświadczeń (6 celów);
- wiadomości o sposobach zakładania i prowadzenia szkolnych hodowli roślin i zwierząt (4 razy).

Nauczyciele nie wymieniali celów odnoszących się do opanowywania przez uczniów informacji o sprzęcie hodowlanym i posługiwaniu się nim, wymagań stawianym doświadczeniom (eksperymentom szkolnym), sposobów wykonywania rysunków biologicznych.

Charakter realizowanego materiału nauczania i analiza wymagań programowych (etapowych celów nauczania w kategorii umiejętności) wskazuje na konieczność szerszego uwzględnienia tej grupy celów.

Wśród celów wymagających od uczniów opanowania wiadomości biologicznych na pierwsze miejsca (ze względu na ich liczebność i częstotliwość wysunęły się następujące:

- poznawanie budowy organizmów (charakterystyka cech budowy): 74 cele, w tym budowy komórek roślinnych i zwierzęcych - 17 celów;
- poznawanie czynności życiowych organizmów (34 cele, w tym odżywiania się grzybów (5x), rozmnażania się i warunków rozwoju (16x), ruchu (1x), oddychania (1x), podstawowych czynności życiowych (8x), wrażliwości (2x);

- zaznajomienie się ze środowiskiem życia organizmów (32 cele) i ich trybem życia (16 celów);

- opanowanie wiadomości dotyczących cech żywych organizmów (16 celów) i pojęcia "komórka" (komórka roślinna, komórka zwierzęca) - 24 cele.

Znacznie rzadziej realizowano takie cele, jak:

- poznanie różnorodności form i kształtów żywych organizmów (9 celów);

- poznanie przedstawicieli różnych grup organizmów (5 celów);

- poznanie znaczenia organizmów roślin i zwierząt w przyrodzie, gospodarce i życiu człowieka (4 cele);

- poznanie charakterystycznych cech grup organizmów (2 cele);

- zaznajomienie się ze specyficznymi przystosowaniami organizmów, np. do pasożytnictwa (2 cele);

- poznanie wpływu człowieka na życie roślin i zwierząt (1 cel);

- poznanie sposobów ochrony powietrza, wód i gleby przed skażeniem (1 cel).

Nie napotkano na cele wyraźnie podkreślające zrozumienie w ogóle, czy stopień zrozumienia przyswajanych przez uczniów wiadomości.

Cele odnoszące się do kształtowania umiejętności uczniów

Wśród tej kategorii celów dominowało kształtowanie umiejętności praktycznych (łącznie 60 celów) i teoretyczno-praktycznych (łącznie 89 celów). Sporadycznie kształtowane były umiejętności o wyraźnie teoretycznym charakterze (łącznie 18 celów).

Wśród celów odnoszących się do kształtowania umiejętności praktycznych zarejestrowano umiejętności:

- sporządzania prostych preparatów mikroskopowych (20 celów):

- posługiwania się mikroskopem (10 celów);
- prowadzenia hodowli grzybów (10 celów);
- prowadzenia hodowli zwierząt (9 celów), w tym hodowli pierwotniaków (3 cele), skorupiaków (3 cele), owadów (1 cel) i ślimaków (2 cele);
- posługiwania się szkłem i sprzętem laboratoryjnym (2 cele).

Realizowano głównie następujące cele w zakresie umiejętności teoretyczno-praktycznych, kształtując umiejętności:

- dokonywania obserwacji (49 celów), w tym obserwacji mikroskopowych (19 celów) i makroskopowych (30 celów);
- odróżniania żywych istot od materii martwej (10 celów);
- rozróżniania komórek roślinnych i zwierzęcych (11 celów);
- wykonywania notatek (8 celów), w tym rysunków (3 cele) i notatek słowno-rysunkowych (5 celów).

Sporadycznie tylko kształtowano umiejętności:

- obserwacji czynności życiowych organizmów (ruchu pierwotniaków) (2 cele);
- rejestrowania wyników obserwacji mikroskopowej (1 cel);
- dostrzegania istotnych elementów budowy organizmów (1 cel);
- rozpoznawania organizmów (grzybów - jadalnych i trujących); 1 cel;
- badania stopnia zanieczyszczenia wody i powietrza (1 cel);
- dostrzegania wpływu przemysłu na żywe organizmy (2 cele);
- planowania i prowadzenia szkolnych eksperymentów (fermentacja drożdży): 1 cel.

W niektórych przypadkach podawano realizację celów nauczania dotyczących takich umiejętności teoretycznych, jak:

- wnioskowanie (6 celów);
- formułowanie definicji (5 celów);
- porównywanie (6 celów);
- wyjaśniania (np. roli owadów w przyrodzie i gospodarce człowieka).

Analiza przedstawianych danych wskazuje na istnienie pewnych powiązań między celami w kategoriach wiadomości i umiejętności. Opanowywanie przez uczniów wiadomości o budowie i obsłudze mikroskopu nieodzowne było dla nabywania umiejętności mikroskopowania i wykonywania preparatów mikroskopowych.

Także wiadomości o wymaganiach stawianych obserwacji biologicznej mogły stanowić podstawę kształtowania umiejętności obserwowania. Ten cel realizowany był najczęściej w toku lekcji objętych badaniami. Tylko jednak na niektóre umiejętności zwracano uwagę w czasie kilku lekcji, o czym świadczy wymienianie ich wśród realizowanych celów nauczania. Jednorazowe lub nawet dwukrotne uwzględnianie konkretnych umiejętności jako celów nauczania nie zapewniało właściwego, wymaganego przez program, poziomu ich ukształtowania.

Do tych umiejętności należą przede wszystkim umiejętności o charakterze teoretycznym, sporadycznie kształtowane umiejętności teoretyczno-praktyczne.

Stwierdzono także, że w znacznej liczbie przypadków nie podawano informacji o realizacji ważnych, związanych ściśle z opracowywanym materiałem nauczania, celów nauczania - związanych np. z techniką mikroskopowania (17 celów) i dokonywaniem obserwacji mikroskopowych (17 celów), rejestrowaniem wyników obserwacji (4 cele) i wykonywaniem notatek słowno-rysunkowych (10 celów), czy też porównywaniem komórek roślinnych i zwierzęcych (12 celów). Mogło się to odbić ujemnie na jakości kształtowanych umiejętności.

Konieczne będzie również położenie większego nacisku na kształtowanie umiejętności teoretycznych stymulujących rozwój intelektualny uczniów, przyczyniających się do głębszego zro-

zumienia opanowywanego materiału i podwyższenia aktywności poznawczej uczniów.

Nauczyciele uczestniczący w badaniach informują o realizacji następujących celów w kategorii postaw:

- kształtowania postawy badawczej uczniów (40 celów);
- wdrażania uczniów do samodzielnego poznawania przyrody (32 cele);
- wdrażania uczniów do systematycznego i dokładnego działania (12 celów);
- kształtowania przyrodniczych zainteresowań poznawczych (13 celów);
- wdrażania uczniów do samokształcenia (10 celów);
- przekonania o komórkowej budowie organizmów (10 celów) i jedności świata organicznego (2 cele);
- rozwijania samodzielności uczenia się uczniów w oparciu o podręcznik (5 celów) i wdrażania ich do zespołowego działania (5 celów);
- kształtowania poczucia odpowiedzialności za życie hodowanych roślin i zwierząt (4 cele);
- przeświadczenia uczniów o konieczności zachowania higieny (3 cele) i ochrony środowiska (1 cel);
- kształtowania zaangażowania uczniów w problemy ochrony środowiska (1 cel).

Cele w kategorii postaw deklarowane przez nauczycieli jako realizowane w toku lekcji objętych badaniami nie zawsze miały swój odpowiednik w ujęciu celów innych kategorii tzn. wiadomości i umiejętności, np. kształtowanie postawy badawczej uczniów, czy ich wdrażanie do samodzielnego poznawania przyrody. Zbyt rzadko zakładano również kształtowanie zainteresowań poznawczych uczniów.

Globalna analiza celów nauczania podawanych przez nauczycieli biologii uczestniczących w badaniach wskazuje na istnienie dużych dysproporcji w ilościowym i jakościowym ich ujmowaniu. Niektóre z nich, chociaż ważne, uwzględniane były zaledwie na jednej, czy też dwu lekcjach. Wyłaniają

się przy tym pytania: w jakim stopniu cele deklarowane jako realizowane na danej lekcji znajdują swe odbicie w działaniu nauczycieli i uczniów?, jak dalece są adekwatne względem faktycznie wykonywanych przez nich czynności?, w jakim stopniu zakładane cele nauczania wpływają na przebieg pracy lekcyjnej?

Odpowiedzi na te pytania może dostarczyć analiza charakteru i przebiegu czynności nauczycieli i uczniów wykonywanych w czasie lekcji biologii.

PRZYGOTOWANIE NAUCZYCIELI DO LEKCJI

W przygotowaniu do lekcji sięgali nauczyciele najczęściej do podręcznika biologii dla klasy 5 (A. Dziedzicka, L. Palka, M. Piotrowicz, W. Stawiński, Biologia. Klasa 5, Warszawa 1979, 1983, WSiP), oraz akademickich podręczników i innych naukowych opracowań (łącznie 44 razy). Wykorzystywane były m.in. następujące książki i skrypty: S. Chudoba, Zoologia, Warszawa - Wrocław 1966, PWN (3x), W. Dogiel, Zoologia bezkręgowców, Warszawa 1966, PWRiL (5x), E. Grabda (red.), Zoologia, t. II. Bezkręgowce, Warszawa 1972, PWN (1x), A. Köhn, Zoologia ogólna, Warszawa 1970, PWRiL (1x), J. Mowszowicz, Zarys systematyki roślin, Warszawa 1974, PWN (1x), Z. Podbielkowski, Glony, Warszawa 1967, PZWS (10x), Z. Podbielkowski, J. Rejment-Grochowska, A. Skirgiełło, Rośliny zarodnikowe, Warszawa 1961, PWN, Z. Raabe, Zarys protozoologii, Warszawa 1964, PWN (4x), A. i J. Szwejkowscy, Botanika, Warszawa 1976, PWN (4x), T. Szczęsny, Ochrona przyrody i krajobrazu, Warszawa 1947, PWN (1x), C. A. Ville, Biologia, Warszawa 1976, PWRiL (1x), różne inne podręczniki akademickie (24x).

Przygotowanie metodyczne opierali oni głównie na wskazówkach zawartych w książce przedmiotowo-metodycznej: L. Palka, M. Piotrowicz, W. Stawiński, Nauczania biologii w klasie

5, Warszawa 1979, WSiP oraz dawniejszych tego rodzaju publikacjach: A. Podgórska, Wskazówki metodyczne do nauczania botaniki, Warszawa 1966, PZWS (1x), M. Pawlak, Ćwiczenia z biologii dla szkoły podstawowej, Botanika (klasa VI), Warszawa 1978, WSiP (1x), W. Bętkowski, Ćwiczenia botaniczne w szkole ogólnokształcącej, Warszawa 1960, PZWS (2x), E. Kucharska, L. Palka, M. Piotrowicz, W. Stawiński, Biologia, Zeszyt ucznia, Warszawa 1979, WSiP, (2x), K. Greb, Mikroskop w szkole, Warszawa 1962, PZWS (4x), A. Podgórska, H. Pomirska, Okazy naturalne w nauczaniu botaniki, Warszawa 1963, PZWS (1x). Ponadto sięgali także do pracy: W. Stawiński (red.), Zarys dydaktyki biologii, Warszawa 1980, PWN (3x).

Uczestniczący w badaniach nauczyciele wykorzystywali także w 24 przypadkach prace popularno - naukowe (lektury, atlasy, słowniki biologiczne) - łącznie wymieniali 19 pozycji.

Wyjątkowo (w 4 przypadkach) korzystali z czasopism: "Przyroda Polska" (1x), "Biologia w Szkole" (2x) i "Świat Młodych".

Szczegółowa analiza informacji zamieszczonych w protokołach lekcji i w tym tekście wskazuje na znaczne różnice w poziomie przygotowywania się do lekcji biologii zaznaczające się między nauczycielami uczestniczącymi w badaniach. Ponadto świadczy o długim funkcjonowaniu niektórych opracowań metodycznych i naukowych w praktyce szkolnej. Tego rodzaju analiza nasuwa wniosek o potrzebie dokonywania wznowień cenniejszych i niezdezaktualizowanych pozycji.

Zaskoczenie natomiast stanowi niewykorzystywanie przez nauczycieli informacji zawartych w czasopiśmie "Biologia w Szkole" i innych biologicznych periodykach.

WYKORZYSTANIE ŚRODKÓW DYDAKTYCZNYCH

Hodowle wykorzystano na 37 lekcjach /hodowle: bakterii (2x), pierwotniaków (5x), pleśniaka (11x), dżdżownicy (4x), stawonogów i mięczaków (6x na 14 lekcji)/. Nie prowadzono i nie wykorzystano hodowli: glonów, stułbi i owadów (poza 1 przypadkiem).

Na lekcjach poświęconych zakładaniu i prowadzeniu hodowli roślin i zwierząt posłużono się sprzętem hodowlanym. Zapewniono materiał roślinny i zwierzęcy w wystarczającej ilości.

Przygotowano i wykorzystano materiał roślinny do wykonywania świeżych preparatów mikroskopowych i mikroskopowania (10x), do prowadzenia obserwacji makroskopowych - okazy glonów (11x), drożdży i porostów (4x), chełbi, glisty, tasienca-węgry (5x), żywe okazy dżdżownicy (4x) i zakonserwowany okaz dżdżownicy (1x), żywe okazy stawonogów i mięczaków (6x - na 14 lekcji) oraz martwe ich okazy (5x). Posłużono się gablotami owadów (6x) oraz wykorzystano muszle mięczaków. Wskazane byłoby znaczne poszerzenie wykorzystania okazów roślin i zwierząt w nauczaniu biologii w klasie 5.

W większości przypadków, o ile wymagał tego program nauczania biologii, wykorzystano na lekcjach biologii w klasie 5 mikroskopy (64x na 90 lekcji) wraz ze sprzętem do mikroskopowania, szkiełkami przedmiotowymi i nakrywkowymi czy preparatami trwałymi tkanek roślinnych i zwierzęcych (10x). Na 12 lekcjach posłużono się lupami do obserwacji makroskopowych.

Stosunkowo rzadko stosowano środki wizualne - tablice biologiczne wymieniono tylko na 19 lekcjach, na ponad 100 pozostałych ich nie wymieniono; foliogramy wprowadzono na 5 lekcjach, a na 3 modele komórek. W czasie kilku lekcji wykorzystano gabloty (8x) - porostów (2x) i owadów (6x). Bardzo rzadko dokonywano projekcji filmów (4x - przy opracowywaniu stawonogów i mięczaków) oraz przeźroczy (3x).

Wyjątkowo wykorzystywano inne środki dydaktyczne, jak np. zestaw szkła laboratoryjnego do doświadczenia ilustrującego fermentację alkoholową drożdży (1x) oraz do badania zanieczyszczenia wody (1x), atlasy (1x) czy fotografie (1x).

W zasadzie jednak środki dydaktyczne wykorzystane na lekcjach nie stanowiły na ogół czynnika ograniczającego możliwość realizacji zakładanych celów kształcenia.

STOSOWANE METODY NAUCZANIA

Większość lekcji zgodnie z założeniami badań była prowadzona metodą laboratoryjną (92 lekcje) często przy zastosowaniu różnych jej odmian (np. ujęcia problemowo-laboratoryjnego: 2 lekcje, grupowo laboratoryjnego: 14 lekcji), względnie w powiązaniu z innymi metodami (np. praca laboratoryjna łączona z pogadanką - 16 lekcji, lub z wykorzystaniem podręcznika - 11 lekcji). Na pozostałych 27 lekcjach posługiwano się: pokazem łączonym z pracą z podręcznikiem, pogadanką, (6 lekcji), organizowano dyskusje i wprowadzano referaty uczniowskie (5 lekcji) i innymi bliżej nie określonymi w protokołach metodami. Jedynie raz prowadzono zajęcia terenowe.

CHARAKTERYSTYKA PRACY NAUCZYCIELI I UCZNIÓW NA LEKCJACH BIOLOGII

Łącznie zarejestrowano 1326 czynności nauczyciela - średnio 11,1 na 1 lekcję oraz 1071 (1067) czynności uczniów - średnio 8,9 na 1 lekcję (tab. 2). Średnia liczba czynności wykonywanych w czasie 1 lekcji w toku realizacji różnych działów programu wykazywała znaczne wahania (tab.3). W przypadku czynności nauczyciela wartość ta mieściła się w granicach od 10,6 (Hodowle roślin i zwierząt) do 17,3

Tabela 2

Porównanie aktywności nauczycieli i uczniów w poszczególnych fazach lekcji podczas realizacji różnych zagadnień programowych

| Lp. | Zagadnienie programowe (liczba obserwowanych lekcji) | łączna liczba zarejestrowanych czynności | Fazy lekcji | | | | | | | | | | | | | |
|-----|--|--|------------------|---------|--------------|------------------|---------|--------------|------------------|---------|--------------|------------------|---------|--------------|------------------|---------|
| | | | przygotowawcza | | | | | | realizacyjna | | | | | | kontrolna | |
| | | | liczba czynności | | | liczba czynności | | | liczba czynności | | | liczba czynności | | | liczba czynności | |
| | | | nauczycieli | uczniów | łącz- nie | nauczycieli | uczniów | łącz- nie | nauczycieli | uczniów | łącz- nie | nauczycieli | uczniów | łącz- nie | nauczycieli | uczniów |
| 1. | Hodowle roślin i zwierząt (6 lekcji) | 64 | 35 | 26 | 4,3 | 10 | 1,3 | 18 | 3,0 | 14 | 2,3 | 20 | 3,3 | 11 | 1,8 | |
| 2. | Technika mikroskopowania (11 lekcji) | 189 | 119 | 61 | 6,0 | 51 | 5,0 | 79 | 7,1 | 35 | 3,1 | 49 | 4,4 | 33 | 3,0 | |
| 3. | Budowa komórki roślinnej i zwierzęcej (15 l.) | 245 | 212 | 80 | 5,3 | 60 | 4,0 | 95 | 6,3 | 105 | 7,0 | 70 | 4,7 | 47 | 3,3 | |
| 4. | Organizmy samożywne (1 lekcja) | 20 | 18 | 6 | 6,0 | 3 | 3,0 | 7 | 7,0 | 4 | 4,0 | 7 | 7,0 | 1 | 1,0 | |
| 5. | Bakterie (5 lekcji) | 51 | 41 | 20 | 4,0 | 8 | 1,8 | 19 | 3,8 | 20 | 4,0 | 12 | 2,4 | 13 | 2,6 | |
| 6. | Pierwotniaki (6 lekcji) | 89 | 88 | 29 | 4,8 | 24 | 4,0 | 32 | 5,4 | 46 | 7,7 | 28 | 4,6 | 18 | 3,0 | |
| 7. | Głony (21 lekcji) | 313 | 260 | 96 | 4,5 | 54 | 2,5 | 137 | 6,8 | 145 | 7,0 | 80 | 3,8 | 61 | 2,9 | |
| 8. | Jamochłony, Płazińce, obłonce (6 lekcji) | 68 | 61 | 22 | 3,6 | 11 | 1,8 | 29 | 4,8 | 35 | 5,9 | 17 | 2,9 | 15 | 2,5 | |
| 9. | Dżdźownica (5 lekcji) | 89 | 65 | 28 | 5,8 | 18 | 3,5 | 39 | 7,8 | 32 | 6,4 | 22 | 4,4 | 15 | 3,0 | |
| 10. | Stawonogi, Mięczaki (11 lekcji) | 171 | 153 | 60 | 4,3 | 38 | 2,7 | 67 | 4,7 | 77 | 5,5 | 44 | 3,1 | 38 | 2,7 | |
| 11. | Ochrona przyrody (2 lekcje) | 27 | 21 | 9 | 4,5 | 7 | 3,5 | 12 | 6,0 | 11 | 5,5 | 6 | 3,0 | 3 | 1,5 | |
| | Razem (119 lekcji) | 1326 | 1063 | 437 | 3,7 | 284 | 2,5 | 534 | 4,5 | 524 | 4,4 | 355 | 3,0 | 255 | 2,1 | |

Tabela 3

Średnia liczba czynności nauczycieli i uczniów
na 1 godzinę lekcyjną
podczas realizacji różnych zagadnień programowych

| Lp. | Zagadnienie programowe | Liczba obserwacji lekcji | Średnia liczba czynności na 1 lekcję | |
|-----|---------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------|------------------|
| | | | czynności nauczyciela | czynności ucznia |
| 1. | Hodowla roślin i zwierząt | 6 | 10,6 | 5,8 |
| 2. | Technika mikroskopowania | 11 | 17,1 | 10,8 |
| 3. | Budowa komórki roślinnej i zwierzęcej | 15 | 15,3 | 14,1 |
| 4. | Organizmy samozywne | 1 | 20,0 | 12,0 |
| 5. | Bakterie | 5 | 10,2 | 8,2 |
| 6. | Pierwotniaki | 6 | 14,8 | 14,5 |
| 7. | Głony | 21 | 14,9 | 12,4 |
| 8. | Jamochłony, Płazińce, Obłeńce | 6 | 11,3 | 10,2 |
| 9. | Dżdżownice | 5 | 17,8 | 10,8 |
| 10. | Stawonogi | 14 | 12,2 | 10,9 |
| 11. | Ochrona przyrody | 2 | 13,5 | 10,5 |
| | Razem | 119 | średnio 11,1 | średnio 8,9 |

(Budowa komórki roślinnej i zwierzęcej) (20-organizmy samozywne) a w odniesieniu do czynności uczniów od 5,8 (Hodowla roślin i zwierząt) do 14,5 czynności na 1 lekcję (Pierwotniaki).

Liczba zarejestrowanych czynności nie określa czasu trwania poszczególnych czynności. Można przypuszczać, że w przypadku średnio małej liczby czynności nauczyciela i ucznia ich wykonywanie trwało dłużej, tzn. zajmowało więcej czasu. Ponadto - że nasilanie się aktywności nauczyciela ograniczało, przynajmniej część, aktywność uczniów, zwłaszcza samodzielność ich działania. W żadnym przypadku

średnia arytmetyczna czynności uczniów obliczana łącznie dla wszystkich faz pracy lekcyjnej nie była wyższa od średniej czynności nauczyciela. Takie różnice stwierdzono natomiast w paru przypadkach w fazie realizacyjnej. Faza ta trwała zawsze najdłużej i obejmowała najwięcej czynności nauczyciela i uczniów (tab. 2).

Na fazę realizacyjną lekcji przypadało 40,3% wszystkich czynności nauczycieli (na fazę przygotowawczą 33% i kontrolną 26,7%) oraz aż 48,9% czynności uczniów (na fazę przygotowawczą 27,3% i kontrolną 23,8%).

W niej właśnie średnia liczba czynności uczniów zarejestrowanych w toku realizacji 6 działów programu (na 11 działów objętych badaniami) była wyższa od czynności nauczycieli. Różnica ta wahała się w granicach od 0,2 do 1,1 (tab. 2).

Przytoczone dane wskazują na dominację aktywności nauczycieli w fazie przygotowawczej i kontrolnej nad aktywnością uczniów oraz pewną równowagę a nawet niewielką przewagę aktywności uczniów w fazie realizacyjnej. Pośrednio można wyciągnąć wniosek o ograniczeniu samodzielności działania uczniów przez nauczycieli i nasilonym bezpośrednio kierowaniu ich pracą lekcyjną. Dalszego, pełniejszego uzasadnienia tego wniosku dostarczy szczegółowa analiza charakteru czynności wykonywanych przez nauczyciela i uczniów.

CZĘSTOTLIWOŚĆ WYKONYWANIA RÓŻNYCH CZYNNOSCI

Wprowadzenie czterostopniowej skali umożliwia scharakteryzowanie częstotliwości wykonywania różnych czynności przez nauczycieli i uczniów w poszczególnych fazach pracy lekcyjnej.

Fazę przygotowawczą i kontrolną charakteryzują nie tylko mniejsza łącznie liczba czynności nauczyciela i ucznia lecz także ograniczona liczba rodzajów wykonywanych czynności (tab. 4). Oznacza to, że te same czynności wykonywane

Tabela 4

Częstotliwość wykonywania różnych rodzajów czynności
w poszczególnych fazach pracy lekcyjnej

| Faza lekcji | Częstotliwość czynności - ranga | Czynności nauczyciela | | Czynności ucznia | |
|----------------|---------------------------------|-----------------------|--|------------------|---|
| | | Łączna liczba | Numery | Łączna liczba | Numery |
| Przygotowawcza | 4 | 4 | 1,1,3,18 | 2 | 1,10 |
| | 3 | 4 | 4,13,15,19 | 4 | 3,9,13,14 |
| | 2 | 3 | 5,7,16 | 3 | 2,4,17 |
| | 1 | 9 | 6,8,9,10,12,14,17,20,21 | 22 | 5,6,7,8,11,12,15,16,18,19,21,27,31,34,45,46,47,48,50,53,58,58a |
| Realizacyjna | 4 | 1 | 3d | 1 | 20 |
| | 3 | 4 | 1,3k,6a,6b | 4 | 27a,30,31,42b |
| | 2 | 11 | 2c,2d,3a,3c,3e,3h,3i,3l,6,8,9 | 13 | 17,21,22,27,28,40a,41a,42a,43a,43b,43c,43d,50 |
| | 1 | 33 | 2,2a,2b,2e,3,3b,3f,3g,3j,3m,3n,4,4a,4b,4c,4d,4e,5,5a,5b,5c,5d,5e,5f,5g,5h,5j,5k,7,8a,8b,9a,9b,9c | | 3,10,13,14,15,16,16a,16b,16c,18,19,23,25,26,27b,29,32,33,34,35,36,37,39,40,40b,41,42,42c,43,43f,44,45,45b,45c,45d,46a,46b,46c,47,48,51,52,53,54a,58a,58b, |
| Kontrolna | 4 | 5 | 1,2,6,7,8 | 2 | 54a,54b |
| | 3 | | | 2 | 57,57a |
| | 2 | 3 | 3,3b,4 | 4 | 51,53,55,56 |
| | 1 | 8 | 2a,2b,2c,4a,4b,5,5a,5b | 24 | 7,11,13,28,33,34,37,46,46b,46c,46d,49,50,52,54,58a,58b,57b,54c,54d,54e,54f |

Objaśnienia: Ranga 1 - czynności wykonywane od 1 do 15 razy
Ranga 2 - czynności wykonywane od 16 do 30 razy
Ranga 3 - czynności wykonywane od 31 do 45 razy
Ranga 4 - czynności wykonywane powyżej 45 razy

są w czasie wielu a nawet większości lekcji, niezależnie od ich tematyki. Obie fazy (przygotowawcza i kontrolna) cechuje więc w dużej mierze stereotypowe działanie nauczyciela i uczniów. Fazę realizacyjną natomiast charakteryzuje pod tym względem stosunkowo wysoka różnorodność.

Nauczyciele rozpoczynają najczęściej lekcje biologii: od podawania i zapisywania tematu lekcji, uświadomienia uczniom uczniom celów pracy lekcyjnej oraz stawiania im pytań wymagających powtórzenia faktów. Równie często udzielają uczniom wskazówek dotyczących wykonywania konkretnych czynności.

Często (ranga 3) stawiają pytania pobudzające uczniów do intensywnego myślenia, przedstawiają im plan działania na lekcji oraz przydzielają pracę i przekazują różne polecenia. Rzadko natomiast organizują sytuacje problemowe i formułują problemy czy też konkretyzują zadania wymagające rozwiązania od uczniów (ranga 2).

Tylko wyjątkowo (ranga 1) programują działanie uczniów, ukierunkowują ich pracę nad formułowaniem problemów i hipotez, wspólnie z nimi ustalają zadania, podejmują decyzje dotyczące działania uczniów, względnie zachęcają uczniów do ich podejmowania. Jedynie w trzech przypadkach zachęcali oni swych uczniów do opracowywania planu działania.

W tej samej przygotowawczej fazie lekcji uczniowie najczęściej zwracają się z pytaniami (ranga 4) celem uzyskania informacji, dokonują podziału zadań w grupach (zespołach) i podejmują decyzje dotyczące swego działania. Często formułują pytania, opracowują plan działania, czytają tekst podręcznika oraz posługują się instrukcją do ćwiczeń (ranga 3).

Rzadko formułują cele swego działania, problem główny i problemy szczegółowe, czy też samodzielnie wyszukują i dobierają środki dydaktyczne i materiały niezbędne w ich pracy w czasie lekcji (ranga 2). Wyjątkowo formułują hipotezy (czynność 5) i opracowują instrukcje do ćwiczeń (czyn-

ność 11), (ranga 1). Pozostałe czynności (łącznie 20) były w większości przypadków tylko raz wykonywane, a 4 spośród nich 2 lub 3 razy.

Porównywanie czynności nauczycieli i uczniów wskazuje na ich znaczne powiązanie. Charakter działania uczniów jest w dużej mierze uwarunkowany poleceniami i pytaniami nauczyciela. W dużej mierze ograniczają one udział uczniów w planowaniu i organizowaniu pracy lekcyjnej. Fazę realizacyjną lekcji cechuje większa różnorodność działań nauczycieli i uczniów. Dokładniejsze rozpatrzenie danych wskazuje jednak, że sąd ten dotyczy głównie czynności rzadko i bardzo rzadko wykonywanych (tab. 4).

W pracy nauczyciela na pierwsze miejsce wysuwa się stawianie uczniom pytań ukierunkowujących dokonywanie obserwacji (ranga 4), czemu w pracy uczniów odpowiada obserwowanie (ranga 4). Nauczyciel demonstruje często uczniom okazy czy ilustracje; obserwuje przebieg ich działania i sprawdza jego poprawność. Stawia także pytania wymagające od uczniów formułowania wniosków w oparciu o dane obserwacyjne (ranga 3). Uczniowie natomiast posługują się często w tym czasie mikroskopem, wykonują rysunki przyrodnicze, formułują odpowiedzi i odpowiadają na zadawane im pytania.

W fazie realizacyjnej lekcji nauczyciel stosunkowo rzadko zadawał pytania wymagające odtwarzania w odpowiedzi faktów i praw, dokonywania logicznych operacji myślowych, określania warunków i bliższego charakteryzowania przebiegu obserwacji, interpretacji zaobserwowanych faktów, tłumaczenia przebiegu badanych procesów i zjawisk oraz sprawdzania poprawności dokonywanych obserwacji. Nieczęsto ilustrował swe wypowiedzi odpowiednimi okazami lub modelami, pisał na tablicy czy czytał tekst podręcznika (ranga 2). Z podobnie niską częstotliwością (ranga 2) zajmowali się uczniowie doбором potrzebnych im pomocy i materiałów, czyszczeniem i ustawianiem mikroskopów (co inni wykonali prawdopodobnie w fazie przygotowawczej), wykonywaniem świe-

zych preparatów mikroskopowych, porównywaniem budowy organizmów, wykonywaniem rysunków spod mikroskopu oraz formułowaniem sądów. Nieraz jednak pasywnie obserwowali pracę nauczyciela i swych kolegów. Niska ranga czynności 43b (obserwacja mikroskopowa) wynika z podobnego charakteru czynności 42b (posługiwanie się mikroskopem). Łączne ich ujęcie podwyższyłoby znacznie rangę tej czynności. Liczebnie przeważały w fazie realizacyjnej czynności bardzo rzadko wykonywane (ranga 1). Do tej grupy należało 33 czynności nauczyciela i 46 czynności ucznia. Z dalszej analizy wyłączono czynności wykonywane nie więcej niż 1 - 3 razy, w tym 13 czynności nauczyciela (czynności: 2b,3,3a,4,4c,5,5a,5b,5c,5d,5f,5h,5k) oraz 18 czynności ucznia (3,10,15,16c,23,35,36,39,45,45c,45d,46c,51,52,53,54a,58a,58b), gdyż nie mogły one wyrzec większego wpływu na ogólny charakter pracy lekcyjnej. Nauczyciele uczestniczący w badaniach sporadycznie i raczej wyjątkowo ilustrowali w tej fazie lekcji swe wypowiedzi projekcją przeźroczy czy modelami, stawiali uczniom pytania wymagające wykorzystywania poznanych faktów i stosowania reguł celem rozwiązania problemów, przeprowadzenia odpowiednich doświadczeń dokonywania pomiarów i obliczeń, określania i wyjaśniania dostrzeżonych zależności czy formułowania sądów dotyczących przeprowadzonych doświadczeń (ranga 1). Bardzo rzadko polecali uczniom podjęcie pracy z podręcznikiem celem wyszukania niezbędnych dla pogłębienia znajomości faktów, reguł, informacji, bądź też dla skonkretyzowania obserwacji oraz sformułowania i sprawdzenia wniosków. Należy dodać, że sami nauczyciele niezmiernie rzadko przekazywali uczniom gotowe informacje jako ukierunkowanie ich obserwacji, zrozumienia wypowiedzi innych uczniów, czy zainicjonowania dyskusji. Wyjątkowo wdrażali w tej fazie lekcji uczniów do systematyzowania i klasyfikowania poznanych faktów i zjawisk.

Niska ranga czynności 8a,8b, i 8c wynika prawdopodobnie stąd, że zostały one potraktowane łącznie jako czynność 8 -

- czytanie, podobnie czynności 9a,9b i 9c odnoszące się do czynności 9 - pisanie na tablicy.

W tej fazie uczniowie w niewielu przypadkach czytali tekst podręcznika lub notatki w zeszytach przedmiotowym by, wyszukać informacje pozwalające na pogłębione poznanie faktów i rozwiązanie problemów, posługiwali się instrukcją do ćwiczeń, dobierali i zestawiali szkło laboratoryjne czy zajmowali się obsługą sprzętu laboratoryjnego (poza mikroskopami), rejestrowali oraz zestawiali i przetwarzali dane, posługiwali się symbolicznym zapisem (symbolami biologicznymi i chemicznymi).

Do wyjątków należało także gromadzenie danych przez uczniów, porównywanie czynności organizmów, preparowanie elementów ich budowy, ich demonstrowanie i przekazywanie nauczycielowi informacji o budowie poznanych organizmów i przebiegu zjawisk za pośrednictwem pokazu. Analogicznie - - wyjątkowo miało miejsce wyjaśnianie obrazu mikroskopowego, przyporządkowywanie pojęć, sądów i zjawisk, rozumowanie, uzasadnianie swych sądów oraz formułowanie definicji. Braki te mogą wynikać z pomijania podobnych celów nauczania w planowaniu pracy lekcyjnej, o czym wcześniej wspomniano.

W fazie kontrolnej stwierdzono (podobnie jak w przygotowawczej) spadek liczby czynności o najniższych rangach (ranga 1 i 2), tzn. rzadko i bardzo rzadko wykonywanych.

Do czynności najczęściej wykonywanych przez nauczycieli (ranga 4) w tej fazie należą: sprawdzanie poprawności zapisu w zeszytach przedmiotowym, ogólna ocena zachowania się ucznia w czasie lekcji połączona z podsumowaniem przebiegu i wyników ich pracy lekcyjnej, zadawanie pytań i poleceń służących integracji wiadomości oraz zadawanie pracy domowej (tab. 4). Charakterystyczny był brak często wykonywanych czynności nauczyciela (ranga 2).

Rzadko miały miejsce pisemna kontrola osiągnięć ucznia oraz informowanie ich o wynikach kontroli osiągnięć w ogóle

Wyjątkowo nauczyciele przedstawiali bardziej szczegółową ocenę pracy lekcyjnej uczniów z uwzględnieniem ich zaangażowania, samodzielności i wyników pracy; czy też charakteryzowali (recenzowali) jakość zapisów w zeszytcie, tekstu referatów i pracy domowej uczniów.

W fazie kontrolnej uczniowie zajmowali się najczęściej korygowaniem zapisu słownego i rysunków wykonanych w zeszytcie przedmiotowym (ranga 1). Często także powtarzali i utrwalali nabyte wiadomości (ranga 2). Rzadko natomiast sami sprawdzali wyniki swej pracy, dokonywali samokontroli własnych osiągnięć oraz samooceny stopnia realizacji zakładanych celów.

Spośród 24 czynności bardzo rzadko, a więc wyjątkowo wykonywanych przez uczniów, pominięto w dalszej analizie 18, gdyż były one zarejestrowane tylko 1 - 3 razy (czynności: 7,11,13,28,33,34,37,46,46c,46d,49,58a,58b,54c,54e,54f). Większość pozostałych czynności wykonywane była jedynie 4 - 6 razy. Tutaj należało przekazywanie informacji nauczycielowi za pośrednictwem pokazu elementów budowy organizmów, formułowanie sądów, tłumaczenie skutków, powtarzanie i utrwalanie czynności oraz ich korygowanie (ranga 4). Przytoczone dane wskazują na ograniczoną samodzielność uczniów, w końcowej części lekcji.

Z wcześniejszych, prowadzonych pod kierunkiem autora badań wynikał nieco inny zestaw czynności najczęściej wykonywanych na 42 lekcjach zoologii w klasie 7 szkoły podstawowej (W.Stawiński 1985, A. Kupczak 1984). W fazie przygotowawczej często organizowali nauczyciele sytuacje problemowe, uczniowie natomiast często czytali tekst podręcznika i wykonywali notatki i rysunki w zeszytcie przedmiotowym.

W fazie realizacyjnej nauczyciele częściej demonstrowali okazy i eksperymenty, podawali szereg gotowych informacji, ilustrowali swe wypowiedzi przeżroczami oraz wymagali od uczniów pisania na tablicy. Uczniowie natomiast częściej posługiwali się lupą (inna tematyka) porównywali budowę poznawanych

organizmów, czy też informowali nauczyciela o wynikach dokonanych obserwacji.

W końcowej kontrolnej fazie nauczyciele częściej sprawdzali poprawność notatek wykonywanych przez uczniów i wyjaśniali zadawaną im pracę domową. W pracy uczniów natomiast częściej występowało porównywanie budowy i funkcji organizmów oraz sądów i wniosków. Różnice te wskazują na nieco inny styl pracy nauczycieli objętych tymi wcześniejszymi badaniami. Podobnie jednak kształtował się stopień aktywności nauczycieli i uczniów.

Najwyższą aktywność uczniów zarejestrowano w obu tych badaniach w fazie realizacyjnej. Czas trwania poszczególnych faz lekcji był różny. Średnio faza przygotowawcza trwała (w czasie 42 lekcji) 16 minut, faza realizacyjna 21 minut a faza kontrolna 8 minut.

CZYNNOŚCI POMIJANE

Zaliczono do nich zarówno czynności w ogóle nie zarejestrowane, jak też zaledwie 1 - 3 razy zarejestrowane. Łącznie pomijane były 23 czynności nauczyciela oraz 25 czynności ucznia (tab. 5). Spośród czynności pomijanych przez nauczycieli 6 oceniono jako niezbędne a 13 jako wskazane wśród czynności pomijanych przez uczniów znalazły się 4 niezbędne i 12 wskazanych. Reszta, to jest 9 czynności, była na tym poziomie nauczania (klasa 5 szkoły podstawowej) zbędna (tab. 5).

Dane uzyskane z 44 lekcji biologii w klasie 5 (wchodzących w skład 119 łącznie analizowanych lekcji) rozpatrywano mając na uwadze czynności wykonywane przez chłopców i dziewczęta (W. Stawiński 1985).

Spośród 14 rodzajów czynności najczęściej wykonywanych przez uczniów w przygotowawczej fazie pracy laboratoryjnej, tylko 4 były częściej wykonywane przez dziewczęta (pasywne śledzenie działania nauczyciela i uczniów, posługiwanie się

Tabela 5

Czynności pomijane na lekcjach biologii
przez nauczyciela i uczniów

| Faza | Czynności pomijane przez nauczycieli | Czynności pomijane przez uczniów |
|----------------|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| Przygotowawcza | <p>Teoretyczna weryfikacja hipotez (nzb.) Zachęcanie uczniów do opracowywania planu działania (nzb.)</p> | <p>Teoretyczna weryfikacja hipotez (wsk.) Projektowanie sposobów empirycznej weryfikacji hipotez (wsk.) Opracowywanie założeń planowanych obserwacji i eksperymentów (nzb.) Modyfikowanie instrukcji do ćwiczeń (wsk.) Opracowywanie instrukcji do ćwiczeń (wsk.)</p> |
| Realizacyjna | <p>Ilustrowanie wypowiedzi foliogramami (wsk.) Stawianie pytań (poleceń) wymagających od uczniów dokonywania pomiarów i obliczeń (wsk.) Polecenie uczniom pracy z podręcznikiem celem sformułowania i sprawdzenia hipotez (wsk.) Polecenie uczniom pracy z podręcznikiem jako ukierunkowanie obserwacji i eksperymentu (wsk.) Przekazywanie uczniom gotowych informacji niezbędnych: dla głębszego zrozumienia faktów i reguł, skonkretyzowania lub rozwiązania problemu, sformułowania hipotez i wniosków oraz ich sprawdzenia, ukierunkowania obserwacji i eksperymentów, sprawdzania twierdzeń, dokonywania pomiarów i obliczeń (wsk.)</p> | <p>Badanie przebiegu procesów i zjawisk (nzb.) Dokonywanie pomiarów (wsk.) Ilustrowanie ustnych wypowiedzi (nzb.) Klasyfikowanie okazów (wsk.) Konstruowanie i wykorzystywanie modeli procesów i zjawisk (zb.) Oznaczenie roślin i zwierząt za pomocą klucza (zb.) Porównywanie poglądów (nzb.) Wykonywanie trwałych preparatów mikroskopowych, ich utrwalanie i barwienie (zb.) Wykonywanie sekcji (zb.) Zamykanie preparatów (zb.) Dokonywanie pomiarów pod mikroskopem (wsk.) Zwracanie się do nauczyciela w sprawie ukierunkowań niezbędnych dla sformułowania hipotez i wniosków (wsk.) oraz przeprowadzenia obserwacji i eksperymentów (wsk.)</p> |

| 1 | 2 | 3 |
|-----------|---|--|
| | Czytanie notatki ucznia w zeszycie (nzb.) | |
| Kontrolna | Kontrola pisemna osiągnięć uczniów (wsk.) Informowanie uczniów o wynikach kontroli i ocen (nzb.) Omawianie (recenzowanie) tekstu pracy seminaryjnej (zb.), tekstu referatów uczniowskich (wsk.) oraz pracy domowej (wsk.) Wyjaśnianie spraw związanych z wykonywaniem przez uczniów pracy domowej (nzb.) Pozytywne wzmacnianie działania uczniów (nzb.) | Przekazywanie nauczycielowi informacji za pośrednictwem pokazu przebiegu określonych czynności (wsk.) i ich wyników (wsk.) Weryfikowanie hipotez (wsk.) |

Wyjaśnienia symboli uwzględnionych w tabeli: nzb - czynność niezbędna zb - czynność zbędna, wsk - czynność wskazana

instrukcją ćwiczeniową, przekazywanie informacji nauczycielowi, czytanie tekstu podręcznika lub lektury biologicznej). Natomiast 5 czynności wykonywali nieco częściej chłopcy (przekazywanie informacji dotyczących budowy organizmów i własnej pracy, stawianie nauczycielowi pytań celem uzyskania informacji, formułowanie odpowiedzi, podział zadań w grupie, sporządzanie zapisów słownych).

Pozostałe czynności wykonywane były równie często przez dziewczęta i chłopców. W tej fazie pracy wyższa nieco była werbalna aktywność chłopców niż dziewcząt.

Na 16 zarejestrowanych i najczęściej wykonywanych w fazie realizacyjnej czynności 3 były nieznacznie częściej wykonywane przez dziewczęta (posługiwanie się mikroskopem, zwracanie się do nauczycieli o wyjaśnienie lub pomoc w sprawie wykonywanych czynności, wykonywanie rysunków obserwowanych pod mikroskopem obiektów). Chłopcy natomiast częś-

ciej wykonywali 8 rodzajów czynności (samodzielne obserwacje mikroskopowe, przygotowywanie świeżych preparatów mikroskopowych, dokonywanie obserwacji, sporządzanie zapisów słownych, formułowanie sądów i odpowiedzi, śledzenie działania nauczycieli i swych kolegów).

W fazie kontrolnej zarejestrowano 17 najczęściej wykonywanych czynności. Trzy rodzaje czynności były częściej wykonywane przez dziewczęta (formułowanie wniosków, korygowanie odpowiedzi innych uczniów, korygowanie rysunków biologicznych). Szereg czynności (8) wyraźnie częściej wykonywali chłopcy (rejestrwanie wyników spostrzeżeń, zestawianie i przetwarzanie danych, formułowanie odpowiedzi i uzasadnianie, sprawdzanie wyników, dokonywanie samokontroli i samooceny). W tej końcowej fazie chłopcy byli bardziej aktywni niż dziewczęta (tab. 6).

Tabela 6

Zestawienie czynności dziewcząt i chłopców

| Faza pracy laboratoryjnej | Czynności dziewcząt | Czynności chłopców |
|---------------------------|---------------------|--------------------|
| Faza przygotowawcza | 165 - 12 | 177 + 12 |
| Faza realizacyjna | 420 - 3 | 423 + 3 |
| Faza kontrolna | 247 - 24 | 271 - 24 |
| Razem | 382 - 39 | 871 + 39 |
| % | 48,2 -1,8 | 51,8 +1,8 |

Wartości średnie nie ilustrują odchyień w pracy chłopców i dziewcząt zarejestrowanych na poszczególnych lekcjach i w poszczególnych klasach.

Analiza porównawczego zestawienia zbiorczego czynności wykonywanych w kolejnych fazach pracy laboratoryjnej (tab 6) wskazuje na nieznacznie wyższą aktywność chłopców w porównaniu z dziewczętami. Fakt ten uwidacznia się wyraźniej w fazie kontrolnej. Chłopcy wykonali łącznie o 39 (tj. o 1,8%) czynności więcej niż dziewczęta. Można więc przypuszczać, analizując czynności uczniów, że zalecane przez program umiejętności (planowania i organizowania pracy laboratoryjnej, posługiwania się instrukcją do ćwiczeń, dokonywania makroskopowej - często przy pomocy lupy - obserwacji życia i budowy roślin i zwierząt - bezkręgowców, posługiwania się mikroskopem, dokonywania obserwacji mikroskopowych, wykonywania prostych doświadczeń, zestawienia wyników oraz formułowanie sądów i wniosków, wykonywania notatek słownych i rysunkowych związanych z tymi obserwacjami) zostały w prawie że jednakowym stopniu ukształtowane zarówno u dziewcząt, jak i u chłopców.

W przyszłości należałoby bliżej zbadać stopień opanowania tych umiejętności oraz sposób pokonywania różnych trudności w przebiegu pracy laboratoryjnej przez dziewczęta i chłopców.

SZCZEGÓŁOWA ANALIZA PRZEBIEGU PRACY LEKCYJNEJ

Analizą objęto przebieg pracy lekcyjnej nauczycieli i uczniów w trakcie realizacji trzech następujących wybranych działów programu: Technika mikroskopowania (11 lekcji), budowa komórki roślinnej i zwierzęcej (15 lekcji), glony (21 lekcji). Kryterium wyboru stanowiła dominująca na tych lekcjach metoda nauczania - metoda laboratoryjna oraz analogiczny charakter pracy nauczyciela i uczniów związanej z kierowaniem i dokonywaniem obserwacji - głównie obserwacji mikroskopowych - przez uczniów. Zwracano w tej analizie uwagę na charakter i nasilenie czynności oraz przejawy ewentualnych zmian w działaniu nauczycieli i uczniów w

miarę upływu czasu, opanowywania umiejętności i nabywania doświadczenia przez uczniów.

Technika mikroskopowania

Temat ten realizowano metodą nauczania laboratoryjnego (11 lekcji - 100%) przy równoczesnym zastosowaniu pracy z podręcznikiem (3 lekcje) oraz pracy grupowej uczniów. Sporadycznie nauczyciele posługiwali się pokazem wprowadzającym uczniów do samodzielnego wykonywania ćwiczeń.

Faza przygotowawcza

W czasie 11 lekcji zarejestrowano w tej fazie łącznie 61 czynności nauczyciela oraz 51 czynności uczniów (tab. 2). W fazie tej nauczyciele wykonywali od 3 do 11 czynności, uczniowie natomiast od 2 - 3 do 5 - 7 czynności. Z tyłu ogoni składały się także łańcuchy czynności nauczycieli i uczniów (tab. 7).

Praca nauczycieli na prawie wszystkich lekcjach (10x) rozpoczynała się od podania i zapisania tematu lekcji. W dwu przypadkach także od podania uczniom i uświadomienia im celów lekcji. W większości przypadków to przedstawienie celów następowało w drugiej kolejności (8x). W dalszym ciągu nauczyciele stawiali uczniom pytania wymagające od nich powtórzenia faktów (5x), względnie intensywnego myślenia (4x). Niektórzy z nich ukierunkowywali pracę uczniów nad formułowaniem hipotez (2x) lub sami je podawali (1x), wspomagali także wysiłki uczniów skierowane na uzasadnienie hipotez. Przystępowali następnie do podawania wskazówek odnośnie czynności, jakie uczniowie winni wykonać (8x). Konkretyzowali zadania stojące przed uczniami (2x) lub ustalali je wspólnie z nimi (2x). Przydzielali pracę grupom uczniów (3x), przekazywali im praktyczne wskazówki i polecenia (2x), a nawet szczegółowo programowali pracę uczniów (2x) i podejmowali decyzje dotyczące ich działania.

Tabela 7

Zestawienie czynności nauczyciela i uczniów
Technika mikroskopowania (11 lekcji)

| Faza | Kolejność czynności | Symbol i częstość wykonywania | |
|----------------|---------------------|---|---|
| | | czynności nauczyciela | czynności ucznia |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Przygotowawcza | 1 | 1(10) 2(1) | 1(5) 2(1) 10(1) 14(1) 34(1) 58a(1) |
| | 2 | 1(2) 2(8) | 1(1) 2(1) 3(2) 4(1) 13(1) 14(4) 21(1) |
| | 3 | 3(5) 4(1) 10(1) 13(1) 18(1) | 3(1) 10(2) 13(1) 14(1) 15(1) 17(3) 45(1) 53(1) |
| | 4 | 4(3) 7(1) 13(1) 16(1) 17(1) 15(1) 19(1) | 4(1) 10(1) 18(3) 47(1) |
| | 5 | 6(2) 9(1) 17(1) 18(2) | 11(1) 14(2) 18(1) 50(1) |
| | 6 | 12(1) 15(2) 18(1) | 17(2) |
| | 7 | 13(1) 16(1) 18(1) | |
| | 8 | 16(1) 18(1) 19(1) | |
| | 9 | 18(1) 19(1) 20(1) | |
| | 10 | 19(1) 20(1) | |
| | 11 | 20(1) | |
| Realizacyjna | 1 | 1(7) 2c(1) 2e(1) 3d(1) 8(1) | 19(1) 20(3) 21(1) 28(2) 41(1) 42b(1) 41a(1) |
| | 2 | 2(1) 2c(3) 2e(2) 3c(1) 3d(1) 31(1) 6a(2) | 3(1) 19(1) 21(1) 41(1) 42(1) 42h(1) 43(1) 46(1) |
| | 3 | 2d(1) 3c(3) 3d(2) 31(1) 6b(1) | 25(1) 43(3) 43a(2) 50(1) |
| | 4 | 2c(1) 3d(2) 3e(2) 3e(1) 6(1) | 41a(1) 43f(1) 43l(1) |
| | 5 | 3e(1) 3g(1) 3j(1) 6b(1) 6l(1) 9(2) | 43a(1) 43c(1) |
| | 6 | 3e(1) 3f(1) 3h(1) | 43f(1) 43d(1) |
| | 7 | 3f(1) 3g(1) 3i(1) | 44 |
| | 8 | 3g(1) 3h(1) 3j(1) | |
| | 9 | 3h(1) 3i(1) 3k(1) | |
| | 10 | 3i(1) 3j(1) 3l(1) | |
| | 11 | 3k(2) | |
| | 12 | 3l(2) | |
| | 13 | 3m(1) 4e(1) | |
| | 14 | 5e(1) 5h(1) | |
| | 15 | 5h(1) 5a(1) | |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---------------------|--------------------------------------|--|--|
| | 16 17 18 19 | 6b(1) 6a(1) 8a(1) 6b(1) 8a(1) 9(1) 9(1) | |
| Kon- trol- na | 1 2 3 4 5 6 7 8 | 1(9) 3b(1) 8(1) 2(4) 2b(1) 2c(1) 3(2) 3b(2) 5(1) 3b(6) 4b(1) 5(1) 6(1) 8(1) 4(2) 5a(1) 6(3) 7(1) 4(1) 6(2) 8(1) 6(1) 7(1) 8(1) 7(1) 8(1) 7(1) | 34(1) 51(1) 52(2) 53(2) 54i(2) 55(3) 37(1) 53(3) 54(2) 54b(2) 57(3) 51(1) 54(1) 54i(1) 54d(1) 57(1) 52(1) 54d(1) 54f(1) 52(1) 54e(1) 57(1) 57(1) |

Objaśnienie 1(10) = 1 - symbol czynności (zał. 2 i 3)
10 = częstość wykonywania czynności

Praca uczniów na 4 lekcjach ograniczała się w fazie przygotowawczej do wykonywania zaledwie 2 - 3 czynności, które polegały na zaznajamianiu się z tekstem instrukcji do ćwiczeń względnie treścią notatek w zeszyte przedmiotowym, podziale zadań w grupie lub stawianiu pytań nauczycielowi i kolegom, bądź - zwracaniu się do nauczyciela o dodatkowe wskazówki.

Na pozostałych lekcjach łańcuch czynności wykonywanych przez uczniów był bardziej zróżnicowany. W większości przypadków zadawali oni pytania nauczycielowi oraz własnym kolegom celem uzyskania brakujących informacji (7x). Dokonywali podziału zadań w grupie i podejmowali decyzje dotyczące ich realizacji. Czasami zaznajamianie się z treścią instrukcji wyprzedzało stawianie pytań (2x). Bezpośrednio po uzyskaniu informacji od nauczyciela formułowali cel działania a czasem problem główny, problemy szczegółowe i hipotezy łącznie z ich uzasadnieniem (teoretyczną weryfikacją) oraz sami opracowywali instrukcję do ćwiczeń.

Po zaznajomieniu się z instrukcją uczniowie dobierali odpowiednie pomoce i materiały, zestawiali szkło i sprzęt

laboratoryjny (większość lekcji). Wykonywanie tych zadań wiązało się czasem (2x) z poruszeniem się uczniów po pracowni. Na jednej lekcji działanie uczniów rozpoczynało się od śledzenia pokazu czynności związanych z mikroskopowaniem. Następnie zaznajamiali się oni z instrukcją. Niektórzy uczniowie już w tej fazie dochodzili do rozwiązania problemów i formułowania sądów.

Faza realizacyjna

W fazie realizacyjnej lekcji zarejestrowano 79 czynności nauczyciela oraz 35 czynności uczniów. Nauczyciele przystępowali do demonstrowania uczniom mikroskopów i zasad ich obsługi (7x). Swe wypowiedzi ilustrowali rysunkami na tablicy (5x) względnie odpowiednimi pomocami (3x). Przekazywali uczniom polecenia (pytania) wymagające dokonywania obserwacji (8x) i sprawdzania ich poprawności (2x), przeprowadzania logicznych operacji myślowych (4x) oraz określania warunków niezbędnych do poprawnego obserwowania. Dalsze pytania i polecenia wymagały interpretowania zgromadzonych przez uczniów danych (3x), formułowania w oparciu o nie wniosków (2x) i sprawdzania dokładności spostrzeżeń. Wymagali wyjaśniania i tłumaczenia wyników obserwacji (2x). W jednym tylko przypadku wymagano od uczniów obliczeń (powiększenia uzyskiwanego za pomocą mikroskopu?). Nauczyciele śledzili działanie uczniów (3x), doglądali jego przebiegu (3x) i sprawdzali jego poprawność. Pisali na tablicy. Stawiali pytania (polecenia) wymagające od uczniów formułowania sądów związanych z dokonywanymi obserwacjami. Przekazywali także gotowe informacje, nieodzowne dla poprawnego dokonania pomiarów (powiększenia?) (2x) i obserwacji. Czytali tekst instrukcji i pisali na tablicy.

W fazie realizacyjnej zarejestrowano w tym samym czasie od 1 - 2 5 różnych czynności uczniów. Na 4 lekcjach jednak tylko od 1 do 2 czynności. Polegały ona na (dłuższym) posługiwaniu się mikroskopem i dokonywaniu obserwacji mikro-

skopowych (4x), wykonywaniu preparatów mikroskopowych (1x) i wyjaśnianiu wykonywanej pracy (1x). Na pozostałych lekcjach miało miejsce bardziej urozmaicone działanie uczniów obejmujące od 3 do 5 ogniw. Czyścili oni i ustawiali mikroskop, posługiwali się mikroskopem i dokonywali obserwacji mikroskopowych. Na niektórych lekcjach wykonywali preparaty mikroskopowe (2x) i wyjaśniali obserwowany obraz mikroskopowy (2x). Obserwowali działanie nauczyciela i kolegów i stawiali im pytania. Przekazywali im informacje za pomocą pokazu. Wykonywali rysunki spod mikroskopu. Zestawiali uzyskane dane i formułowali sądy.

Przedstawiony opis fazy realizacyjnej wskazuje, że głównym zadaniem nauczycieli było ukierunkowanie pracy uczniów z mikroskopem, kontrolowanie jej przebiegu oraz udzielanie pomocy. Praca uczniów nastawiona była głównie na zaznajomienie się z obsługą mikroskopu i zasadami mikroskopowania, przy czym uwzględniali oni przeważnie aspekty techniczne swego działania. Pewne czynności były parę razy powtarzane, co jest bardzo ważne w procesie kształtowania umiejętności. W mniejszym stopniu zwracali oni uwagę na analizę i wyjaśnianie obrazu mikroskopowego i wykonywanie rysunku spod mikroskopu.

W fazie kontrolnej (11 objętych obserwacją lekcji) nauczyciele wykoanli łącznie około 50 różnych czynności, a uczniowie nieco ponad 30. Nauczyciele przeprowadzali kontrolę zapisu w zeszytcie przedmiotowym (8x), kontrolowali i oceniali osiągnięcia uczniów (4x). Zadawali im pracę domową. Oceną obejmowali także zachowanie się uczniów w czasie lekcji chwając (wyróżniając) ich zaangażowanie, samodzielność i wyniki pracy (6x). Omawiali (recenzowali) pracę uczniów i podsumowywali jej przebieg i wyniki. (9x). Inni w tym momencie zadawali pracę domową (3x). Niektórzy informowali uczniów o wynikach przeprowadzonej kontroli i oceny (3x). Analizowali i omawiali (recenzowali) zapisy w zeszytcie przedmiotowym. Wreszcie formułowali pytania i ooclenia służące

integracji wiadomości uczniów (4x). Jeszcze inni dopiero teraz zadawali pracę domową.

Uczniowie natomiast nadal gromadzili jeszcze dane. Demonstrowali wyniki swej pracy. Sprawdzali słuszność swych twierdzeń i uzyskane wyniki (4x) oraz wyjaśniali je (2x). Następnie korygowali zapis słowny i rysunkowy w zeszyte (5x). Dokonywali samokontroli wyników (3x). Sporadycznie korygowali sposób działania. Powtarzali i utrwalali przyswojone wiadomości oraz umiejętności. Jeden tylko raz (tzn. na jednej lekcji) sprawdzali twierdzenia oraz tłumaczyli skutki własnego działania. Poszczególne czynności wykonywane były w różnej kolejności. Niektóre powtarzano kilkakrotnie (tab. 7).

Zarejestrowane dane nie wskazują by podawaniu przez nauczycieli tematu lekcji i zapisywaniu go na tablicy oraz wyjaśnianiu celów i zadań pracy lekcyjnej towarzyszyło zapisywanie ich przez uczniów w zeszyte przedmiotowym. Wprowadzającym informacjom nauczyciela towarzyszyły pytania uczniów o dodatkowe informacje.

Temat lekcji nie stwarzał szczególnej okazji do formułowania i rozwiązywania problemów oraz hipotez. Czas ten można było lepiej wykorzystać przedłużając prace uczniów w fazie realizacyjnej.

W fazie realizacyjnej stosownie do ukierunkowań nauczyciela uczniowie zajęci byli czynnościami związanymi z mikroskopowaniem. Tylko na 3 lekcjach sami wykonywali preparaty. Na podkreślenie zasługuje parokrotne dokonywanie przez nauczycieli kontroli przebiegu i poprawności pracy uczniów oraz równoległego utrwalania ich wiadomości i korygowania czynności. Jednak wyjaśnień udzielanych przez uczniów zarejestrowano znacznie mniej niż pytań i poleceń nauczycieli.

W fazie kontrolnej reakcją na sprawdzanie przez nauczyciela poprawności zapisu w zeszyte oraz wiadomości i umiejętności uczniów były poczynania nakierowane na kon-

trolę, wyjaśnianie i korygowanie wspomnianych czynności, czy zapisów. Nie zarejestrowano jednak żadnych czynności uczniów związanych z zadawaniem przez nauczyciela pracy domowej.

Ogólnie w czasie 11 lekcji, we wszystkich ich fazach aktywność nauczyciela była bardzo duża, a nierzadko przewyższała aktywność uczniów. Fakt ten można częściowo wyjaśnić brakiem wdrożenia uczniów na początku roku szkolnego w klasie 5 do wykonywania pracy laboratoryjnej. Także ich pierwszym zetknięciem z mikroskopem i mikroskopowaniem, co wymagało nasilenia bezpośredniego kierowania ich działaniem przez nauczyciela.

Budowa komórki roślinnej i zwierzęcej

Analizowano dane zgromadzone w trakcie 15 lekcji, w tym 8 poświęconych budowie komórki roślinnej i 7 - komórki zwierzęcej. Zarejestrowano łącznie 255 czynności nauczycieli oraz 212 czynności uczniów (tab. 2). Na ogół aktywność nauczycieli (mierzona liczbą wykonywanych w danej fazie czynności) dominowała nad aktywności uczniów. Jedynie w fazie realizacyjnej liczba czynności wykonywanych przez uczniów nieznacznie przewyższała liczbę czynności wykonywanych przez nauczyciela. Jako główną metodę pracy na wszystkich lekcjach stosowali nauczyciele metodę laboratoryjną. W 4 przypadkach przybrała ona postać grupowo-laboratoryjną, a w dwu była łączona z pracą uczniów z podręcznikiem. Uczniowie uczestniczyli wcześniej w lekcji poświęconej wprowadzeniu do techniki mikroskopowania.

Faza przygotowawcza

W tej fazie lekcji zarejestrowano 80 czynności nauczycieli i 60 uczniów (tab. 2). Działanie nauczycieli obejmowało łańcuchy czynności składające się z 3 do 8 ogniw, przeważnie jednak z 4, natomiast uczniów z 3 do 7, a w więk-

szości przypadków także z 4. Przy opracowywaniu komórek roślinnych nauczyciele wykonywali w tej fazie więcej czynności, co mogło być związane z koniecznością przygotowywania świeżych preparatów mikroskopowych (tab. 8).

Podobnie jak w przypadku lekcji na temat mikroskopowania (tab. 7) nauczyciele rozpoczynali lekcje od podania i zapisania na tablicy tematu lekcji (13x), rzadziej - od stawiania uczniom pytań wymagających od nich powtórzenia faktów (2x) a następnie zapisywania tematu lekcji (1x). Po tym przedstawiali uczniom cele i zadania lekcji (13x) a poprzez swe pytania zmuszali uczniów do dalszego powtarzania faktów (4x) oraz intensywniejszego myślenia (3x). Niekiedy organizowali sytuację problemową (2x), formułowali problemy (1x) i hipotezy (1x), względnie ukierunkowywali pracę uczniów nad ich formułowaniem (2x). Przekazywali im polecenia (4x) i wskazówki dotyczące wykonywania konkretnych czynności (7x) i zadań (3x). Uczniowie natomiast na początku lekcji formułowali (7x) i stawiali pytania (13x), by uzyskać od nauczyciela lub kolegów dodatkowe informacje. Ustalali cel działania (5x), ujmowali problem główny i problemy szczegółowe (1x) oraz dokonywali podziału zadań (w grupach) i podejmowali decyzje dotyczące ich realizacji (3x). Czasami sami dobierali odpowiednie środki i materiały (3x). Na niektórych lekcjach opracowywali instrukcje do ćwiczeń (2x). Na innych dopiero teraz konkretyzowali problemy (1x) i sądy (1x) oraz opracowywali plan obserwacji mikroskopowej (1x). Następnie posługiwali się gotową instrukcją ćwiczeniową (7x) lub - wyjątkowo - sami ją redagowali (1x) bądź modyfikowali (1x). Po czym dobierali stosowne środki dydaktyczne i materiały (3x) oraz zestawiali je (5x), by z kolei przystąpić do obsługi sprzętu laboratoryjnego (mikroskopów). Przy tej okazji przekazywali nauczycielowi różne informacje. Wyjątkowo w tej fazie dokonywali zapisu w zeszyte przedmiotowym (1x).

Tabela 8

Zestawienie czynności nauczyciela i uczniów
Budowa komórki roślinnej i zwierzęcej
(15 lekcji)

| Faza | Kolejność czynności | Symbol i częstość wykonywania | |
|----------------|---------------------|---|--|
| | | czynności nauczyciela | czynności uczniów |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Przygotowawcza | 1 | 1(13) 3(2) | 1(13) 3(2) |
| | 2 | 2(13) 3(1) 4(1) | 2(5) 3(5) 5(1) |
| | 3 | 3(3) 4(2) 5(2) 13(2) 7(1) 15(1) 8(1) | 10(1) 17(1) 50(1) 10(2) 11(2) 17(2) 3(1) 5(1) 4(1) 8(1) 14(1) 18(1) 19(1) 46(1) |
| | 4 | 1(2) 15(5) 13(4) 4(1) 9(1) 18(1) 19(1) | 14(4) 18(3) 11(1) 12(1) 17(1) 19(1) 43(1) 46(1) |
| | 5 | 15(4) 10(1) 16(1) 13(1) | 14(3) 17(2) 18(1) |
| | 6 | 18(3) 16(2) 12(1) | 17(1) 27(1) |
| | 7 | 18(3) 19(1) | 19(1) |
| | 8 | 19(1) | |
| Realizacyjna | 1 | 1(4) 3k(3) 2(1) 2c(1) 3c(1) 3e(1) 3d(5) 3l(2) 3m(1) | 13(2) 10(2) 42b(2) 48(2) 16(1) 16a(1) 20(1) 21(1) 27(1) 27a(1) 41a(1) 42c(1) |
| | 2 | 3k(4) 2c(2) 3d(2) 2(1) 3c(1) 3l(1) 6a(3) 3n(1) 5e(1) 5k(1) 5l(1) 6(1) 6b(1) | 13(1) 16b(1) 18(1) 19(2) 28(1) 30(2) 31(1) 42b(2) 42c(1) 43a(2) 43b(1) 43c(1) |
| | 3 | 3d(3) 2e(1) 3e(1) 3k(1) 3m(2) 3l(3) 7(2) 4d(1) 6(1) 6b(1) 8b(1) | 20(2) 42b(2) 43a(2) 43b(2) 14(1) 19(1) 28(1) 30(1) 31(1) 40a(1) 43b(1) 43c 43(c) |
| | 4 | 3h(3) 3k(1) 4d(1) 6b(2) 8(1) 8b(1) 9a(1) | 27a(2) 43b(2) 18(1) 22(1) 40a(1) 42(1) 43a(1) 43f(1) 45 45c(1) 47(1) |
| | 5 | 3k(2) 6(2) 3j(1) 9(1) 9a(1) 9c(1) | 32(2) 42b(2) 50(2) 19(1) 40(1) 43b(1) 43c(1) 45a(1) 45b(1) |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|----------------|----|--|---|
| | 6 | 31(2) 3k(1) 8a(1) 8b(1) | 42b(2) 40(1) 43a(1) 43c(1) 43d(1) 46(1) |
| | 7 | 31(1) 3m(1) 9a(1) 9c(1) | 43b(3) 43a(2) 42b(1) 43c(1) 43f(1) 43d(2) |
| | 8 | 3h(1) 6a(1) 9c(1) | 43c(2) 43a(1) 43d(1) |
| | 9 | 41(1) 6b(1) | 43c(1) 58a(1) |
| | 10 | 6a(1) 9(1) | 43c(1) 58a(1) 58b(1) |
| | 11 | 6b(1) | |
| | 12 | 8(1) | |
| | 13 | 9(1) | |
| Kontrol- na | 1 | 1(14) 2(1) | 53(5) 54(5) 54b(3) 51(2) 54(1) 55(2) |
| | 2 | 2(6) 3b(4) 6(2) 2b(1) 2c(1) 4a(1) 8(1) | 54b(3) 54a(2) 57(2) 33(1) 34(1) 51(1) 53(1) 57(1) |
| | 3 | 7(7) 3(4) 8(2) 4b(1) 6(1) | 56(2) 57(2) 34(1) 54b(1) 57a(1) |
| | 4 | 8(8) 4(3) 7(2) | 58(1) 58a(1) 57a(1) 57e(1) |
| | 5 | 6(2) 1(1) 8(1) | 58a(1) |
| | 6 | 7(2) 5b(1) | |
| | 7 | 6(1) 8(1) | |
| | 8 | 1(1) 8(1) | |
| | 9 | 1(1) | |

Objaśnienie 1(10) = 1 - symbol czynności (zał. 2 i 3)
(10) - częstość wykonywania czynności

Faza realizacyjna

Również w tej fazie na lekcjach poświęconych opracowaniu komórki roślinnej łańcuchy czynności nauczycieli były bardziej rozbudowane (3 - 13 ogniw) niż na lekcjach dotyczących komórek zwierzęcych. Same czynności także silniej zróżnicowane (tab. 8). Dokonywali oni demonstracji obiektów obrazów mikroskopowych (4x). Wydawali uczniom polecenia wymagające dokonywania obserwacji mikroskopowych (1x) i formułowania wniosków w oparciu o dane obserwacyjne (3x), pobudzające do logicznego myślenia (3x) i charakteryzowania przebiegu obserwacji (1x) oraz sprawdzania poprawności obserwacji (5x), a także do formułowania wniosków (4x) i twierdzeń (1x). Swe wypowiedzi ilustrowali szkicami na tablicy (3x) i innymi środkami dydaktycznymi (2x).

Następnie nauczyciele śledzili i doglądali pracę uczniów (5x). Przekazywali im informacje niezbędne dla objaśnienia przebiegu obserwacji (1x), ujęcia wniosków (1x), interpretacji zgromadzonych danych (1x) oraz sprawdzenia poprawności przeprowadzonych obserwacji (1x). Wyjątkowo ilustrowali swe wypowiedzi modelami (1x). Stawiali uczniom dalsze pytania dotyczące przeprowadzonych obserwacji (3x), wymagające charakteryzowania (1x) i formułowania sądów (2x) oraz kontroli poprawności obserwacji (3x). Wdrażali także uczniów do systematyzowania (klasyfikacji) faktów (2x) lub wyszukiwania (w podręczniku) informacji niezbędnych dla zredagowania wniosków (1x).

W dalszym ciągu obserwowali pracę uczniów (7x) i kontrolowali poprawność przeprowadzanych obserwacji (3x). Czytali fragmenty tekstu podręcznika (4x) lub tekst instrukcji (1x). Stawiali pytania mobilizujące uczniów do interpretacji spostrzeżeń (3x), kontroli ich poprawności (1x) i formułowania wynikających z nich wniosków (4x) oraz wyjaśniania dostrzeżonych zależności (2x). Na niektórych lekcjach dopiero teraz zapisywali na tablicy temat lekcji (4x) oraz tekst notatki uczniowskiej (6x).

Czynności te powtarzane były parokrotnie w ciągu trwania fazy realizacyjnej. Tutaj ujęto je łącznie.

Na początku tej fazy na niektórych lekcjach uczniowie zajmowali się nadal podziałem zadań w grupach (2x), zestawianiem (2x) i obsługą sprzętu laboratoryjnego (4x). Czyścili (10x) i ustawiali (10x) mikroskopy oraz posługiwali się nimi (13x). W jednym przypadku wykonywali preparaty mikroskopowe i posługiwali się sprzętem preparacyjnym. Dokonywali obserwacji mikroskopowych (12x), przy czym czasem korzystali z instrukcji ćwiczeniowej (2x). Czytali tekst podręcznika (2x) i wyszukiwali w nim informacje niezbędne dla wyjaśnienia swej pracy laboratoryjnej (2x) oraz pogłębiania znajomości faktów (1x). Mikroskopowaniu towarzyszyły różne czynności uczniów ukierunkowane na uściślenie i

utrwalenie dokonywanych spostrzeżeń. I tak np. rozpoznawali oni obserwowane elementy budowy (struktury komórkowe) (1x) i porównywali budowę komórek (3x), wykonywali rysunki spod mikroskopu (7x) lub sporządzali notatki słowne i słowno-rysunkowe (2x). Objaśniali wyniki obserwacji mikroskopowych (5x), a w oparciu o nie rozwiązywali problemy (2x), formułowali sądy (2x), wnioski (3x) i definicje (2x).

Wreszcie odpowiadali na pytania nauczyciela (2x), zwracali się do niego o ukierunkowania dotyczące wyjaśniania sposobów działania (1x), poznawanych faktów (1x) i wniosków (1x).

Niektóre czynności powtarzane były przez uczniów parę razy w różnych momentach fazy realizacyjnej (tab. 8), przy czym pewne z nich powinny być wykonane w poprzedniej fazie przygotowawczej (np. podział zadań, czyszczenie i ustawianie mikroskopów). Zwraca uwagę sporadyczne wykorzystanie rysunków i w ogóle notatek z przebiegu wykonywanej pracy laboratoryjnej.

Charakter czynności wykonywanych przez uczniów wskazuje, że były one w dużej mierze odpowiedzią na ukierunkowania i polecenia przekazywane im przez nauczyciela. Równocześnie jednak ich analiza świadczy o pewnym wzroście samodzielności i aktywności uczniów.

Faza kontrolna

Na 70 czynności nauczyciela przypadają w fazie kontrolnej 47 czynności uczniów (tab. 2). Na pierwsze miejsce w pracy nauczycieli w tej fazie wysunęła się kontrola poprawności zapisów w zeszycie przedmiotowym (17x) dokonywana w różnych momentach tej fazy, szczególnie na jej początku (tab. 8) oraz kontrola ustna osiągnięć uczniów (7x). Oceniali ich zachowanie się uczniów w czasie lekcji (7x) - ich samodzielność oraz uzyskane wyniki. Informowali także uczniów (5x) o wynikach kontroli oraz dostrzeżonych błędach w działaniu, zadawali pracę domową (14x) oraz przekazywali

pytania i polecenia prowadzące do integracji wiadomości (11x). Nauczyciele dokonywali czasem podsumowania przebiegu i wyników pracy uczniów na lekcji. Należy tu zaznaczyć, że zadawanie pracy domowej i integrowanie wiadomości miało miejsce w różnych momentach fazy kontrolnej (tab. 8). Czynności kontrolne nauczyciela powodowały, że uczniowie demonstrowali wyniki swej pracy (4x) i sprawdzali ich poprawność (6x) oraz słuszność swych sądów (3x), korygowali zapis słowny (8x) i ujęcie rysunków (7x) w zeszytcie przedmiotowym. W efekcie wymienionych wcześniej oddziaływań nauczyciela powtarzali i utrwalali wiadomości (8x), niektórzy z nich dokonywali samooceny (2x). Czasami poruszali się po pracowni (2x). Dominowała więc kontrola i ocena zewnętrzna dokonywana przez nauczyciela, sporadyczne były próby samokontroli i samooceny. Objęte nią były głównie wiadomości i notatki w zeszytcie przedmiotowym.

Całościowa analiza przebiegu pracy nauczycieli i uczniów na 15 lekcjach dotyczących budowy komórek prowadzi do wniosku, że pod wpływem ukierunkowań nauczyciela a prawdopodobnie także nabywanych umiejętności i wprawy uwaga uczniów przesunęła się z zagadnień technicznych związanych z mikroskopowaniem (tab. 7 i 8) na treść dokonywanych obserwacji oraz obrazowe i słowne komunikowanie jej wyników i ich rejestrowanie w zeszytcie przedmiotowym (notatki słowne, notatki rysunkowe).

Dostrzeżono także wyraźne dążenie nauczycieli w fazie realizacyjnej do dokonywania bieżącej (równoległej) kontroli przebiegu i poprawności działania uczniów oraz wdrażanie uczniów do jego korygowania. Można tę pracę nauczyciela uznać za przejaw wstępnej kontroli i oceny poziomu opanowania przez uczniów odpowiednich umiejętności. Jednak mimo iż temat, treść i cele nauczania wspomnianych lekcji tego wymagały w fazie kontrolnej nie kontrolowano i nie oceniono osiągnięć uczniów w zakresie umiejętności.

Głony

Zgromadzono dane dotyczące przebiegu 21 lekcji na temat życia i budowy glonów. Zarejestrowano w toku obserwacji 313 czynności nauczycieli oraz 260 czynności uczniów (tab.2). Lekcje te prowadzone były głównie metodą laboratoryjną (15x) w różnych jej odmianach. Metodę laboratoryjną łączone z pogadanką (5x) oraz pracą z podręcznikiem (2x). Pozostałe lekcje prowadzono między innymi metodami.

Faza przygotowawcza

Analogicznie jak podczas realizacji dwu wcześniej scharakteryzowanych działów programu {Technika mikroskopowania oraz Budowa komórki roślinnej i zwierzęcej} lekcje rozpoczynały się tu od podania i zapisania przez nauczycieli tematu lekcji (19x) oraz uświadomienia uczniom celów ich pracy lekcyjnej (15x). Z kolei nauczyciele stawiali uczniom pytania wymagające od nich powtórzenia faktów (11x) i intensywnego myślenia (6x). Były one stawiane w różnych momentach fazy realizacyjnej. Czasem nauczyciel dokładniej programował działanie uczniów (5x), formułował problem (5x), względnie wyjątkowo ukierunkowywał ich pracę nad sformułowaniem problemu (1x) oraz uzasadnianiem przyjętych hipotez (1x). Znacznie częściej jednak przedstawiał uczniom gotowy plan działania (9x) i przydzielał pracę grupom, względnie poszczególnym uczniom (7x). Konkretyzował także zlecane uczniom zadania lub ustalał je wspólnie z nimi (1x). Udzielał wskazówek dotyczących wykonywania konkretnych czynności (7x), przekazywał im różne polecenia (5x) i zachęcał do podejmowania decyzji (1x).

W porównaniu z ożywioną i zróżnicowaną aktywnością nauczyciela aktywność uczniów była umiarkowana. Formułowali oni (4x) i stawiali pytania (8x) nauczycielowi i kolegom; problem główny, problemy szczegółowe (5x) i hipotezy (4x). Stosunkowo często opracowywali plan działania (13x) i dokonywali podziału zadań między sobą (14x). Wyjątkowo nato-

miast przygotowywali założenia planowanej obserwacji lub eksperymentu (1x). Czynności związane z planem działania i podziałem zadań wykonywane były przez uczniów w różnych momentach fazy przygotowawczej. Czasami czytali oni fragmenty tekstu podręcznika (3x) a wyjątkowo w czasie jednej lekcji samodzielnie modyfikowali instrukcję ćwiczeniową.

Faza realizacyjna

W fazie realizacyjnej utrzymywała się nadal wysoka aktywność nauczyciela (137 czynności). Dorównywała jej a nawet nieco ją przewyższała aktywność uczniów (145 czynności - tab. 2).

Praca nauczycieli w tej fazie rozpoczynała się stonkowo często od demonstrowania uczniom okazów lub ilustracji (9x), wypowiedziania się ilustrowanego wykonywaniem szkiców na tablicy (5x) lub okazami roślin (7). Często (w różnych momentach fazy realizacyjnej) stawiano uczniom pytania lub polecenia (22x) zmuszające ich do odtwarzania poznanych faktów (2x), dokonywania logicznych operacji myślowych (5x) i obserwacji (9x), doświadczeń (1x), formułowania twierdzeń (3x), względnie posługiwania się znanymi faktami i regułami celem rozwiązania problemu (tab. 9).

Polecano także uczniom pracę z podręcznikiem dla wyszukania niezbędnych informacji (5x), skonkretyzowania problemu (1x) lub wniosków (3x) oraz ukierunkowania obserwacji i doświadczeń (2x). W tych samych celach nauczyciele przekazywali również gotowe informacje (4x). Czytali (10x) m.in. tekst podręcznika (5x) i instrukcji ćwiczeniowej (2x).

Zadawali uczniom kolejne pytania (14x) pobudzające do interpretacji spostrzeżeń (4x), określania i wyjaśniania dostrzeżonych zależności (2x), procesów i zjawisk (1x) oraz formułowania wniosków w oparciu o dane zgromadzone w trakcie obserwacji i doświadczeń (7x). Bardzo rzadko jednak wdrażali uczniów do systematyzowania (klasyfikowania) poznawanych zjawisk i faktów (2x). Pisali również na tablicy (6x),

Tabela 9

Zestawienie czynności nauczyciela i uczniów
Glony (21 lekcji)

| Faza | Kolejność czynności | Symbol i częstość wykonywania | |
|----------------|---------------------|--|---|
| | | czynności nauczyciela | czynności uczniów |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Przygotowawcza | 1 | 1(19) 2(1) 3(1) | 1(8) 2(3) 3(2) 4(2) 8(1) 9(2) 10(3) |
| | 2 | 2(14) 3(4) 6(2) 4(1) | 2(1) 3(1) 4(1) 5(3) 9(5) 10(4) 13(2) 31(1) |
| | 3 | 3(6) 4(1) 6(3) 7(2) 12(1) 13(3) 15(3) 19(1) | 4(1) 5(1) 9(1) 10(5) 12(1) 7(1) |
| | 4 | 4(1) 5(1) 7(2) 8(1) 13(4) 15(1) 16(2) 17(1) 18(3) | 9(1) 10(1) 13(1) |
| | 5 | 5(1) 13(2) 15(1) 18(1) 19(1) | 10(1) |
| | 6 | 7(1) 15(1) 18(1) | |
| | 7 | 10(1) 19(1) | |
| | 8 - 12 | 15(1) 16(1) 18(1) 19(1) 21(1) | |
| Realizacyjna | 1 | 1(9) 2c(3) 2d(2) 3a(2) 3(1) 3c(1) 3d(1) 3m(1) 6(1) | 14(3) 16a(2) 16c(1) 17(3) 19(1) 20(5) 21(1) 22(1) 27a(2) 33(1) 28(1) |
| | 2 | 2c(2) 2d(5) 3b(1) 3c(1) 3d(5) 3f(1) 4a(1) 5e(1) 6(1) 6a(1) 8(1) 9c(1) | 16b(1) 18(1) 20(5) 22(4) 27(1) 27b(2) 28(1) 31(1) 34(2) 37(1) 41a(2) 42b(1) |
| | 3 | 3a(5) 3h(3) 3d(1) 3j(1) 3k(2) 4a(1) 5b(1) 6b(1) 7(1) 8b(2) 9(2) 9c(1) | 19(1) 22(4) 27(2) 27a(2) 30(1) 31(1) 34(1) 40a(1) 41a(1) 42b(1) 43a(1) 46b(1) 50(1) |
| | 4 | 3b(2) 3c(1) 3d(1) 3k(2) 3m(1) 4a(1) b(1) 4d(1) 6(3) 6a(1) 8b(1) 9(1) 9b(1) 9c(1) | 20(1) 27a(3) 28(4) 30(2) 40a(2) 41a(2) 42b(1) 42c(1) 43a(1) 43a(1) 43b(2) 44(1) 46(1) 47(1) 48(1) |
| | 5 | 3c(1) 3d(1) 3k(1) 4a(2) 4d(1) 4e(1) 5g(1) 6b(1) 8b(1) 8a(1) 9(1) 9b(1) 9c(2) | 30(1) 31(2) 40a(1) 40b(2) 42a(2) 42b(2) 42c(1) 43(2) 43b(1) 43c(2) 46b(1) 48(2) |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---------------------|---------|---|--|
| | 6 | 3d(1) 3c(1) 4d(1) 4e(1) 5b(1) 6a(2) 8(1) 8a(1) 9(1) | 31(1) 33(1) 40a(1) 41a(3) 42c(1) 43b(1) 43c(2) 43d(2) 43(1) 47(1) 50(1) |
| | 7 | 3e(1) 3k(1) 6(1) 6b(1) 8(1) 8b(1) 9c(1) | 40b(1) 41a(1) 42a(1) 42b(3) 43b(1) 43c(1) 43d(2) 43f(2) |
| | 8 | 3h(1) 9b(2) | 42a(1) 42b(1) 43(1) 43c(1) 43d(1) 43f(2) |
| | 9 | 9c(1) 3i(1) | 43a(1) 43d(1) 45b(1) 50(1) |
| | 10 - 18 | 3j(1) 3k(1) 3l(1) 3m(1) 3n(1) 6a(1) 3b(1) 7(1) 9(1) | |
| Kon- trol- na | 1 | 1(14) 2(2) 2a(1) 3b(1) 6(2) | 46l(1) 51(2) 50(1) 53(3) 54a(9) 54b(1) 55(1) 57(1) 57a(1) |
| | 2 | 2(10) 2a(1) 5(1) 5a(2) 6(4) 7(1) 8(1) | 46b(1) 51(1) 54a(5) 54b(8) 57(1) 57a(3) |
| | 3 | 3(1) 3b(1) 4(2) 4b(1) 6(7) 7(3) 8(3) | 54a(1) 54b(5) 55(2) 56(2) 57a(4) |
| | 4 | 4(3) 6(1) 7(6) | 54b(1) 54d(1) 56(1) 57(1) 57a(1) |
| | 5 | 6(2) 7(2) 8(4) | 57(2) 57a(1) |
| | 6 | 7(1) 8(1) | |
| | 7 | 8(1) | |

Objaśnienie 1(10) = 1 - symbol czynności 2 i 3
(10) - częstość wykonywania czynności

prezentowali na niej tekst zapisu w zeszycie przedmiotowym (6x), względnie poszczególne dyspozycje (4x) - tab. 9.

Na początku fazy realizacyjnej uczniowie wykonywali różne czynności (łącznie 13 rodzajów - tab. 9). Przeprowadzali obserwacje lub doświadczenia (11x), posługując się czasem instrukcją do ćwiczeń (3x). W związku z tym zestawiali sprzęt laboratoryjny (1x) i posługiwali się nim (2x). Wyszukiwali informacje pogłębiające opanowanie wiadomości o faktach (2x) lub niezbędne dla rozwiązania problemu (1x), sprawdzenia hipotez, względnie zredagowania wniosków. Spo-

radycznie obserwowali czynności innych osób (nauczyciela, uczniów) - (1x). Rozpoznawali glony i elementy ich budowy (9x) oraz gromadzili dane (1x) Sporządzali notatki (5x), w tym zapis słowny (2x) i rysunkowy (2x). Wyjaśniali swą pracę laboratoryjną (2x), przeprowadzali rozumowanie (1x), odpowiadali na zadawane pytania (1x), czy też demonstrowali obserwowane organizmy (2x).

W różnych momentach fazy realizacyjnej posługiwali się mikroskopem (17x) i wykonywali czynności związane z mikroskopowaniem (25x), np. czyścili (3x) i ustawiali mikroskop (5x), dokonywali dalszych obserwacji mikroskopowych (8x) i wykonywali rysunki obserwowanych glonów (6x). W czasie 5 lekcji posługiwali się również lupą. Wyjaśniali obserwowany obraz mikroskopowy (4x). Zestawiali pojęcia, procesy i zjawiska (2x). Odpowiadali na pytania nauczyciela (4x), przekazywali zarówno jemu jak i kolegom przy pomocy demonstracji informacje na temat budowy poznawanych roślin (3x). Wyjątkowo jeszcze w tym momencie prosili nauczyciela o decyzje odnośnie sposobu dalszego postępowania (1x). Czasami także rozwiązywali problemy (3x), formułowali sądy (2x) i wnioski (2x) oraz odkrywali prawidłowości (2x).

W toku fazy realizacyjnej stwierdzono znaczne zróżnicowanie czynności nauczyciela i uczniów. Większość z nich była jednak związana z dokonywaniem obserwacji mikroskopowych oraz treścią spostrzeżeń. W kilku przypadkach miała miejsce obserwacja mikroskopowa przy pomocy lupy (5x).

Faza kontrolna

W fazie kontrolnej w czasie 21 lekcji na temat glonów zarejestrowano 80 czynności nauczyciela i 61 czynności uczniów (tab. 2). Nauczyciele skoncentrowali się tutaj głównie na sprawdzaniu poprawności zapisu w zeszycie przedmiotowym (14x) i charakteryzowaniu (recenzowaniu) jego jakości (3x) oraz słownej ocenie udziału uczniów w lekcji (14x), w tym ich zaangażowaniu (3x). Kontrolowali i ocenia-

li osiągnięcia uczniów (3x). Dwukrotnie przeprowadzali kontrolę pisemną. Podsumowywali przebieg i wyniki pracy uczniów (16x). Stawiali pytania służące integracji wiadomości (13x). Końcową czynność na połowie objętych badaniami lekcji stanowiło zadawanie uczniom pracy domowej (10x).

Kontrola zapisu w zeszytach dokonywana przez nauczyciela prowadziła do jego korygowania przez uczniów. Korygowali oni zarówno notatki słowne (14x), jak i rysunkowe (15x). Także jednak sposoby działania (1x). Sporadycznie uczniowie przekazywali nauczycielowi za pośrednictwem pokazu informacje o wynikach swego działania (1x) lub przebiegu obserwowanych procesów (1x). Następnie formułowali sądy (1x), sprawdzali twierdzenia (3x) i uzyskane wyniki (3).

Bardzo rzadko dokonywali samokontroli (3x) i samooceny stopnia realizacji zakładanych na początku lekcji celów (3x). Wreszcie w związku z przygotowaniem odpowiedzi na pytania nauczyciela powtarzali i utrwalali wiadomości.

Ogólnie można stwierdzić, że nauczyciele w minimalnym stopniu włączali uczniów do ustalania zadań i planu pracy lekcyjnej. Natomiast dosyć konsekwentnie ukierunkowywali pracę laboratoryjną uczniów, kontrolowali jej przebieg a tym samym - zmuszali uczniów do dokładniejszego jej wykonywania. W większym stopniu (niż na wcześniej charakteryzowanych lekcjach) wykorzystywali tablicę szkolną - pisali i rysowali na niej, a także zwracali uwagę uczniów na zapis w zeszytach przedmiotowym.

Podobnie w pracy uczniów nasilały się czynności związane z przedstawianiem przebiegu i wyników obserwacji i ich odzwierciedlaniem w zeszytach przedmiotowym. Kształtowały się przy tym ich różne umiejętności - zwłaszcza wykonywania i objaśniania rysunków.

Aktywność nauczycieli pobudzała wprawdzie uczniów do działania, jednak równocześnie ograniczała ich samodzielność i inicjatywę.

PODSUMOWANIE

Badania dostarczyły informacji na temat charakteru i częstotliwości wykonywania różnych czynności przez nauczyciela i uczniów na lekcjach - głównie laboratoryjnych - biologii. Pozwoliły na ukazanie powiązań między działaniem nauczycieli i uczniów w czasie objętych nimi lekcji. Stwierdzono pewne prawidłowości, szczególnie w fazie przygotowawczej i kontrolnej, ujawniające się niezależnie od tematu lekcji.

Wykazano częściową tylko adekwatność działania nauczycieli względem zakładanych celów nauczania. Szereg celów uwzględnionych w programie nauczania było przez nauczycieli pomijanych lub niezmiernie rzadko uwzględnianych i realizowanych. Dotyczy to zwłaszcza niektórych celów w kategorii umiejętności praktycznych i teoretycznych.

Wyniki badań przyczyniła się do pewnego wzbogacenia teorii kształtowania umiejętności biologicznych, zwłaszcza odnośnie relacji między ich składnikiem kognitywnym (wyjściowe wiadomości o metodach i technikach działania, o budowie i czynnościach organizmów itd) oraz czynnościowymi (wyjściowe umiejętności, kształtowanie bardziej złożonych umiejętności, przebudowa łańcuchów czynności, struktura umiejętności a struktura czynności wykonywanych przez nauczycieli i uczniów itd.).

Dzięki tym badaniom scharakteryzowano niektóre relacje zachodzące między działaniem nauczycieli i uczniów na lekcjach biologii. Wykazano przy tym ograniczony zakres czynności nauczyciela zmierzających do rozwijania samodzielności myślenia i działania uczniów w pracy laboratoryjnej. Zwrócono uwagę na częste przypadki hamowania tej samodzielności przez nadmierne, szczegółowe i bezpośrednie kierowanie przez nauczyciela pracą uczniów.

W przyszłych badaniach nad kształtowaniem umiejętności dokonywania obserwacji biologicznych, zwłaszcza mikroskopo-

wych, należy we wskaźnikach poziomu opanowania tych umiejętności wyraźniej akcentować wyjściowe wiadomości i umiejętności, stopień koncentracji uwagi uczniów na stronę techniczną wykonywanych czynności, stopniowe odrywanie ich uwagi od aspektów technicznych działania i przenoszenia jej na treść i istotę (specyfikę) dokonywanych obserwacji oraz interpretację jej wyników.

Przewiduje się opracowanie szczegółowej charakterystyki pozostałych lekcji (działy: Hodowle, Bakterie, Pierwotniaki, Jamochłony-Płazińce-Obleńce, Dżdżownice, Stawonogi i mięczaki, Ochrona przyrody) oraz danych dotyczących liceum ogólnokształcącego. Konieczne będzie opracowanie bardziej funkcjonalnych wykazów czynności do poszczególnych działów programu nauczania.

LITERATURA

- Galton M., Eggleston J., 1979, Some characteristic of effective science teaching, "European Journal of Science Education" 1, s. 75 - 86.
- Kupczak A., 1984, Struktura czynności nauczyciela i uczniów na lekcjach laboratoryjnych biologii. Maszynopis pracy magisterskiej, Kraków.
- Kyle W.C., Penick J.E., Shymansky J.A., 1979, Assessing and analyzing the performance of students in college science laboratories, "Journal of Research in Science Teaching", s. 545 - 551.
- Kyle W.C., Penick J.E., Shymansky J.A., 1980, Assessing and analyzing behavior strategies of instructors in college science laboratories, "Journal of Research in Science Teaching", 2, s. 132 - 137.
- Ławińska E., 1976, Badanie wpływu organizacji i przebiegu lekcji biologii na efektywność pracy nauczyciela i ucznia, (w:) Materiały z II Ogólnopolskiego Seminarium Dydaktyki Biologii, Warszawa, WSiP, s. 43 - 55.
- Müller J., 1978, Einige Beziehungen zwischen Stoffstrukturen, Feinplanung und Führung von Erkenntnistätigkeiten der Schüler im Biologieunterricht, (w:) Dietrich G. (red.), Untersuchungen zu Schülertätigkeiten im Biologieunterricht, cz. III, Leipzig, s. 236 - 271.

- Pedryc-Wrona M., 1981, Badania nad przebiegiem obserwacji zoologicznych. Maszynopis rozprawy doktorskiej, Lublin-Kraków 1981. Program Szkoły Podstawowej. Biologia. Klasa V, Warszawa 1981, WSiP.
- Sawiński J.P., 1984, Struktura czynności nauczyciela i uczniów podczas obserwacji na lekcjach laboratoryjnych zoologii w klasie VII. Kraków, (praca doktorska).
- Stawiński W., 1977, Organizacja pracy nauczyciela i ucznia na lekcjach biologii, Roczn. Kom. Nauk Pedagog. T. XXII, s. 115 - 126.
- Stawiński W., 1978, Problemy laboratoryjnego nauczania biologii, Kraków, Wydaw. Nauk. WSP.
- Stawiński W., 1980, Pracownia biologiczna w szkole ogólnokształcącej, Warszawa, WSiP.
- Stawiński W., 198^F, Z badań nad czynnościami nauczycieli i uczniów oraz kształtowaniem umiejętności biologicznych uczniów, Kraków, Wydaw. Nauk. (w druku).
- Stawiński W., 1985b, Development of biological skills by girls and boys in biology teaching, Londyn (Tekst powielany i przedstawiony na konferencji "Girls, Science and Technology Teaching" (GASAT 3).
- Stawiński W., 1985c, Untersuchungen zur Struktur der Lehrer- und Schölerlertätigkeiten im Laborunterricht im Fach Biologie in den Klassen 5 - 8 der achtklassige allgemeine bildende Schule. Mitteil d.S.Schulbiologieu Biol. Gesell.d. DDR. XXII Schulbiologentage, Naubrandenburg (w druku).
- Szaniawski J., 1985, Model i metoda, Warszawa, PWN.
- Tamir P., 1977, How are the laboratories used?. Journal of Researche in Science Teaching, s. 311 - 316.

Załącznik

Karta obserwacji do badań
nad czynnościami nauczyciela i uczniów
na lekcjach biologii
w toku wykonywania obserwacji i doświadczeń

Szkoła Podstawowa nr w Nauczyciel biologii Klasa Liczba uczniów
podział na grupy ćwiczeniowe: tak, nie

Temat lekcji
 Cele nauczania (według wykazu)
 wiadomości
 umiejętności
 postawy
 Instrukcja do ćwiczeń
 podręcznik str. nr
 zbiór ćwiczeń str
 instrukcja opracowana przez nauczyciela (załączyć)
 Dział programu
 Metoda
 (wg propozycji)
 Forma organizacyjna - praca zbiorowa, praca grupowa (równym, różnym frontem) indywidualna
 Wykorzystane środki dydaktyczne

 Plan lekcji (przygotowany przez nauczyciela)
 I. Faza przygotowawcza

 II. Faza realizacyjna

 III. Faza kontrolna

 Uwagi dotyczące planu lekcji - projektu organizacji procesu dydaktycznego

 Wykorzystane w przygotowaniu do lekcji opracowania biologiczne

biologiczno metodyczne

.....

.....

Inne uwagi o przebiegu lekcji

.....

.....

| Czas od rozpoczęcia lekcji | Czynności nauczyciela | Czynności wybranych uczniów | | |
|----------------------------|-----------------------|-----------------------------|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 |
| 0 - 3 min. | | | | |
| 3 - 6 min. | | | | |
| 6 - 9 min. | | | | |
| 9 - 12 min. | | | | |
| 12 - 15 min. | | | | |
| 15 - 18 min. | | | | |
| 18 - 21 min. | | | | |
| 21 - 23 min. | | | | |
| 23 - 26 min. | | | | |
| 29 - 29 min. | | | | |
| 29 - 32 min. | | | | |
| 32 - 35 min. | | | | |
| 35 - 38 min. | | | | |
| 38 - 41 min. | | | | |
| 41 - 45 min. | | | | |

Czynności nauczyciela biologii

I. Faza przygotowawcza

1. Podawanie i zapisywanie tematu lekcji.
2. Uświadomienie uczniom celów pracy.
3. Stawianie pytań wymagających powtórzenia faktów.
4. Stawianie pytań wymagających intensywnego myślenia.
5. Organizowanie sytuacji problemowych.
6. Programowanie działania.
7. Formułowanie problemu.
8. Ukierunkowanie pracy uczniów nad sformułowaniem problemu.
9. Formułowanie hipotez.
10. Ukierunkowanie pracy uczniów nad formułowaniem hipotez.
11. Teoretyczna weryfikacja hipotez.
12. Wspomaganie (dodatkowymi pytaniami, uwagami) pracy uczniów nad teoretycznym uzasadnieniem przyjętych hipotez.
13. Przedstawienie planu działania uczniom.
14. Zachęcanie uczniów do opracowywania planu działania.
15. Przydzielanie pracy grupom uczniowskim (indywidualnym uczniom).
16. Konkretyzowanie zadań stojących do rozwiązania przed uczniami.
17. Wspólne ustalenie zadań z uczniami.
18. Udzielanie wskazówek dotyczących konkretnych czynności.
19. Przekazywanie poleceń.
20. Podejmowanie decyzji dotyczących działania uczniów.
21. Zachęcanie uczniów do podejmowania decyzji.

II. Faza realizacyjna

1. Demonstrowanie obiektów, procesów, doświadczeń, ilustracji.
2. Ilustrowanie wypowiedzi:

- a) przezroczami,
 - b) foliami,
 - c) szkicami na tablicy,
 - d) czasami,
 - e) modelami.
3. Stawianie pytań, poleceń wymagających od uczniów:
- a) odtwarzania faktów i praw,
 - b) stosowania poznanych faktów i reguł celem rozwiązania problemów,
 - c) dokonywania logicznych operacji myślowych,
 - d) dokonywania obserwacji,
 - e) określenia warunków i charakteryzowania przebiegu obserwacji i doświadczeń,
 - f) dokonywania doświadczeń,
 - g) dokonywania pomiarów i obliczeń,
 - h) interpretacji zaobserwowanych (zarejestrowanych) danych,
 - i) tłumaczenia przebiegu badanych procesów i zjawisk,
 - j) określenia i wyjaśniania dostrzeganych zależności (prawidłowości),
 - k) formułowania wniosków w oparciu o dane z obserwacji (eksperymentów),
 - l) sprawdzania poprawności obserwacji i eksperymentów,
 - m) formułowania twierdzeń (sądów).
4. Polecenie uczniom pracy z podręcznikiem, celem:
- a) wyszukania niezbędnej informacji dla pogłębienia znajomości faktów i reguł,
 - b) skonkretyzowania lub rozwiązania problemów,
 - c) formułowania hipotez i ich sprawdzenia,
 - d) sformułowania wniosków i ich sprawdzenia,
 - e) ukierunkowania obserwacji i eksperymentu.
5. Przekazanie uczniom gotowych informacji niezbędnych dla:
- a) pogłębienia zrozumienia faktów i reguł,
 - b - e jak wyżej,

- f) sprawdzania twierdzeń,
 - g) zrozumienia wypowiedzi innych uczniów,
 - h) dokonywania pomiarów i obliczeń,
 - i) sprawdzenia poprawności pomiarów i obliczeń,
 - j) inicjowania dyskusji.
6. Obserwowanie działania uczniów - aktywne, pasywne:
- a) doglądanie działania uczniów,
 - b) sprawdzanie poprawności działania uczniów.
7. Wdrażanie uczniów do systematyzowania, klasyfikowania zjawisk i faktów.
8. Czytanie:
- a) tekstu instrukcji do ćwiczeń,
 - b) fragmentów podręcznika lub lektury,
 - c) notatki - zapisu ucznia w zeszytcie.
9. Pisanie na tablicy:
- a) tematu,
 - b) dyspozycji (planu)
 - c) tekstu zapisu w zeszytcie przedmiotowym.

III. Faza kontrolna

1. Sprawdzanie poprawności zapisu w zeszytcie przedmiotowym.
2. Ocena (akceptacja, pochwała) zachowania uczniów:
 - a) ocena zaangażowania uczniów,
 - b) ocena samodzielności uczniów,
 - c) ocena wyników działania uczniów,
3. Kontrola i ocena osiągnięć uczniów:
 - a) pisemna,
 - b) ustna.
4. Informowanie uczniów o:
 - a) wynikach kontroli i oceny,
 - b) dostrzeganych błędach w działaniu.
5. Recenzje (omówienie):
 - a) zapisów w zeszytcie,
 - b) tekstu pracy seminaryjnej,
 - c) tekstu referatu,

d) pracy domowej uczniów.

6. Podsumowanie przebiegu i wyników pracy uczniów na lekcji.

7. Pytania i polecenia służące integrowaniu wiadomości.

8. Zadanie pracy domowej:

a) wyjaśnianie spraw związanych z wykonywaniem przez uczniów zadanej im pracy domowej,

b) pozytywne wzmocnienie motywacji działania uczniów.

IV. Wszystkie fazy działania

1. Poruszanie się związane z:

a) doglądaniem działania uczniów,

b) udzielaniem uczniom pomocy w działaniu,

c) zaopatrywaniem uczniów w niezbędne materiały i sprzęt.

2. Ruchy (poruszanie się, przemieszczanie się) nauczyciela nie związane z tematyką lekcji.

3. Ruchy celowe.

4. Ruchy zbędne.

5. Straty czasu na lekcji (w minutach) wynikające z:

- niewłaściwego przygotowania się nauczyciela do lekcji

- braku dyscypliny uczniów,

- załatwiania spraw nie związanych z lekcją.

6. Inne czynności (w poszczególnych fazach).

Załącznik 3

Czynności uczniów na lekcjach biologii

1. Stawianie pytań (N i U) celem uzyskania informacji.

2. Formułowanie celu działania.

3. Formułowanie pytań (stawianie pytań N i U)

4. Formułowanie problemu głównego i problemów szczegółowych.

5. Formułowanie hipotez.

6. Teoretyczna weryfikacja hipotez (ich uzasadnienie).
7. Projektowanie sposobów empirycznej weryfikacji hipotez.
8. Opracowywanie założeń planowanego eksperymentu (obserwacji).
9. Opracowywanie planu działania (rozwiązywanie zadań).
10. Podział zadań w grupie i podejmowanie decyzji dotyczących działania.
11. Opracowanie instrukcji do ćwiczeń.
12. Modyfikowanie instrukcji do ćwiczeń.
13. Czytanie tekstu podręcznika, lektury (związanych z tematem lekcji).
14. Posługiwanie się instrukcją do ćwiczeń.
15. Czytanie (analizowanie) notatki w zeszycie przedmiotowym.
16. Wyszukiwanie informacji celem:
 - a) poznania względnie pogłębienia znajomości faktów i reguł,
 - c) formułowania wniosków względnie sprawdzenia hipotez,
 - d) wyjaśniania przebiegu pracy eksperymentalnej oraz
 - e) nie związanych ztematem lekcji.
17. Dobór środków i materiałów.
18. Zestawienie szkła laboratoryjnego i sprzętu.
19. Obsługa przyrządów, sprzętu laboratoryjnego (aparatury).
20. Obserwowanie (dokonywanie obserwacji przyrodniczych) i przeprowadzanie eksperymentów (doświadczeń).
21. Obserwowanie działań...a N i U, pasywne śledzenie ich działań i wypowiedzi.
22. Rozpozawanie - roślin, zwierząt - elementów ich budowy.
23. Badanie przebiegu procesów i zjawisk.
24. Dokonywanie pomiarów.
25. Rejestrowanie danych.
26. Zestawianie i przetwarzanie danych.

27. Sporządzanie zapisów słownych, słowno-rysunkowych:
 - a) rysowanie - wykonywanie rysunków przyrodniczych,
 - b) zapis słowny,
 - c) posługiwanie się symbolami (biologicznymi, chemicznymi).
28. Wyjaśnianie - np. interpretowanie wyników pracy laboratoryjnej (eksperymentalnej).
29. Uzasadnianie
30. Wnioskowanie - formułowanie wniosków.
31. Odpowiadanie - formułowanie odpowiedzi.
32. Formułowanie definicji.
33. Rozumowanie.
34. Demonstrowanie.
35. Ilustrowanie wypowiedzi ustnych.
36. Systematyzowanie klasyfikowanie okazów.
37. Gromadzenie danych.
38. Konstruowanie i wykorzystanie modeli procesów i zjawisk.
39. Oznaczanie roślin i zwierząt przy pomocy klucza.
40. Porównywanie:
 - a) budowy organizmów,
 - b) czynności życiowych,
 - c) poglądów.
41. Preparowanie:
 - a) wykonywanie świeżych preparatów mikroskopowych,
 - b) wykonywanie trwałych preparatów mikroskopowych,
 - c) wykonywanie sekcji,
 - d) utrwalanie preparatów,
 - e) barwienie,
 - f) zamykanie preparatów (przekroi podłużnych, poprzecznych).
42. Posługiwanie się sprzętem laboratoryjnym:
 - a) posługiwanie się lupą,
 - b) posługiwanie się mikroskopem,
 - c) posługiwanie się sprzętem preparacyjnym (skalpelem, igłą preparacyjną, pęsetą).

43. Mikroskopowanie:
- a) czyszczenie mikroskopu,
 - b) nastawianie mikroskopu,
 - c) obserwacja mikroskopowa,
 - d) wykonywanie rysunków spod mikroskopu,
 - e) dokonywanie pomiarów pod mikroskopem,
 - f) wyjaśnianie obrazu mikroskopowego.
44. Przyporządkowanie - zestawienie (np. pojęć, procesów, zjawisk).
45. Zwracanie się uczniów do nauczyciela w sprawie decyzji lub zamierzeń dotyczących:
- a) poznania faktów i reguł,
 - b) sposobu wykonania odpowiednich działań (instrukcji np. działań laboratoryjnych),
 - c) wyszukiwania ukierunkowań dla formułowania wniosków i hipotez,
 - d) wykonywania ukierunkowań dla pracy eksperymentalnej, obserwacji.
46. Przekazywanie informacji nauczycielowi lub uczniom za pośrednictwem pokazu (demonstracji):
- a) budowy organizmów,
 - b) przebiegu zjawisk,
 - c) przebiegu określonych czynności,
 - d) wyników wymienionych czynności.
47. Odkrywanie (poznawanie) praw, prawidłowości.
48. Rozwiązywanie problemów.
49. Weryfikowanie hipotez.
50. Formułowanie sądów.
51. Sprawdzanie twierdzeń.
52. Tłumaczenie skutków (wyjaśnienia wyników).
53. Sprawdzanie wyników.
54. Korygowanie:
- a) zapisu słownego w zeszycie,
 - b) rysunków,
 - c) obliczeń.

- d) sposobów działania,
 - e) warunków eksperymentu, przebiegu procesów i zjawisk,
 - f) sposobów działania.
55. Samokontrola - dokonywanie kontroli własnych osiągnięć.
56. Samoocena - określenie stopnia realizacji zakładanych celów.
57. Powtarzanie i utrwalanie:
- a) wiadomości,
 - b) czynności.
58. Poruszanie się po pracowni:
- a) związane z tematem lekcji,
 - celem zaopatrzenia się w odpowiednie przyrządy, materiały
 - celem porządkowania sprzętu i materiałów
 - inne związane z tematem lekcji czynności ruchowe
 - b) nie związane z tematem lekcji.