

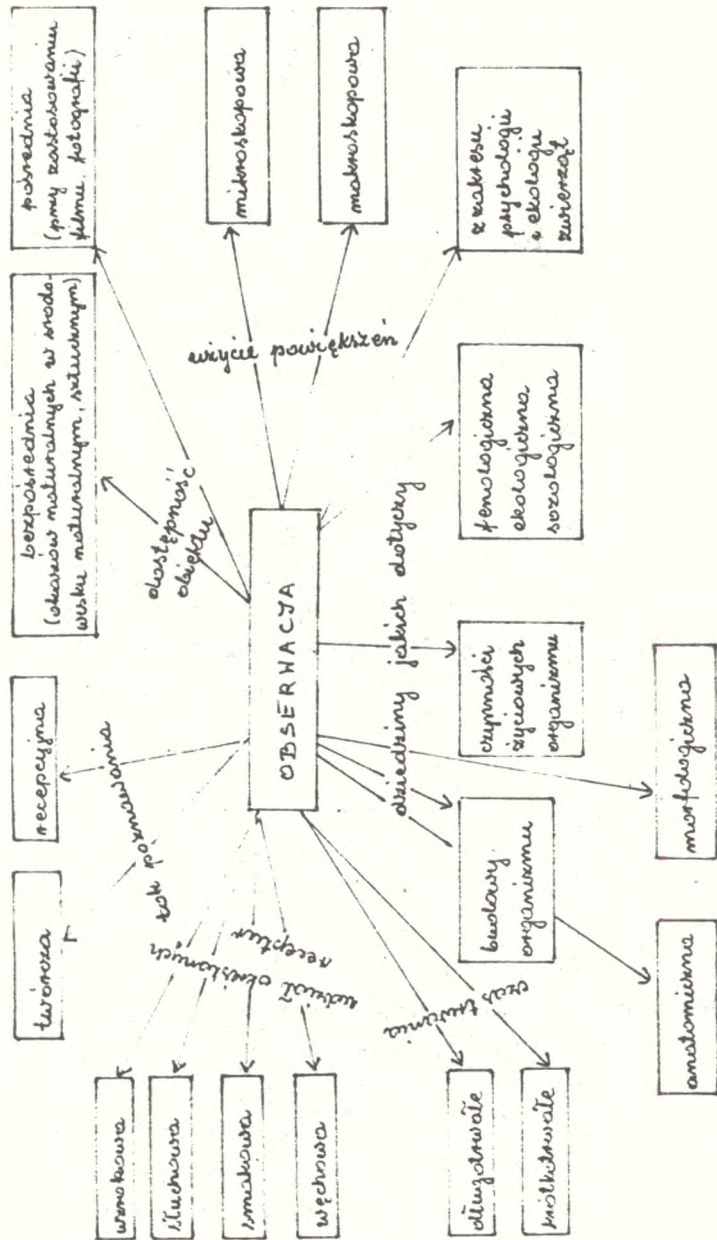
Poznanie przyrody w drodze obserwacji

WSTĘP

Obserwacja jako jedna z dróg poznawania rzeczywistości przyrodniczej prowadzi głównie do poznania faktów i zjawisk w nie zmienionych przez obserwatora warunkach. Mniej niż eksperyment nadaje się do poznawania mechanizmów zjawisk i powiązań przyczynowych, chociaż jako metoda pomocnicza jemu towarzyszy.

Zależnie od przyjętego kryterium podziału różnie klasyfikujemy obserwacje. Wyróżniamy obserwację bezpośrednią, mającą charakter bezpośredniego kontaktu obserwatora (podmiotu) z żywym lub martwym organizmem (przedmiotem obserwacji) lub pośrednią dokonywaną przy pomocy różnych środków technicznych umożliwiających odtworzenie zjawisk biologicznych np. na taśmie filmowej, zdjęciu itp. Może być dokonywana "gołym okiem" lub przy pomocy przyrządów np. lupy, mikroskopu, lornetki itp. Może dotyczyć materiału żywego lub konserwowanego; w tym drugim przypadku ważne będzie opanowanie przez ucznia różnych technik barwienia, utrwalania itp. Konserwowany, czy barwiony obiekt nie może być przez te procedury zmieniony. Przedmiotem obserwacji może być budowa (struktura) organizmu, funkcje, zachowanie się lub jego rozwój (rys. 1).

Klasyfikacja obserwacji biologicznych na podstawie różnych przyjętych kryteriów.



Mówiąc o poznawaniu przyrody przez dokonywanie obserwacji myślimy o drodze dochodzenia do poznania rzeczywistości przyrodniczej (o czynności) oraz o wytworze tej czynności poznania, inaczej o rezultacie, efekcie poznania, a więc sposobie przedstawienia faktów, wyników obserwacji, dokonania uogólnień, porównań, wyciągania wniosków i ich sprecyzowania.

Obserwacja może być włączona w poszukujący tok poznawania przyrody w szkole i wtedy mówimy o obserwacji twórczej (badawczej, odkrywczej), gdy osoba ucząca się, samodzielnie dochodzi do poznania nie znanej dla siebie prawdy. Może jednak występować w toku podającym nauczania, jako potwierdzenie słów przekaziciela, prelegenta, nauczyciela, do korekty błędów, oparcia się na właściwym zrozumieniu pojęć, wzmocnienia nowo poznanej wiedzy. Mówimy wtedy o obserwacji recepcyjnej.

W naukach przyrodniczych, jak i szkolnym procesie poznawania przyrody łącznie z eksperymentem stanowi ona bezpośrednią drogę do poznawania przyrody. Poznanie to na ogół uzupełnia wiedza, informacje pochodzące ze słowa pisanego czy mówionego.

W przebiegu obserwacji psychologowie wyróżniają trzy etapy, które odpowiadają odpowiednim etapom dydaktycznym (M. Łobocki 1978, W. Zaczyński 1982, A. Altmann 1978, M. Sawicki 1981, W. Stawiński 1982, M. Piotrowicz 1984, 1986).

Tabela 1

Etapy psychologiczne obserwacji	Etapy dydaktyczne obserwacji
I. Skoncentrowanie uwagi na wybranym obiekcie (wraz z konkretnym wybraniem jednego z mnóstwa wchodzących pod uwagę wrażeń).	1. Określenie celu obserwacji (co pragniemy obserwować, na jakie elementy budowy zwrócić uwagę).

- II. Percepcja pasywna
- świadome zamierzone
sposstrzeganie. Zmysło-
we dostrzeganie danych
o przyrodzie. Doświad-
czenie zmysłowe jako
źródło wiedzy (różne
zmysły mogą być zaangażowane).
- III. Percepcja aktywna - umy-
słowe opracowanie wra-
żeń, refleksja, porówny-
wanie, abstrakcja, sys-
tematyzowanie, generali-
zowanie.

2. Instrukcja słowna lub pi-
semna. Podanie lub wypraco-
wanie sposobu przeprowadze-
nia obserwacji.

Jeżeli obserwacja ma
miejsce w toku poszukującym
poprzedzać ją będzie:

a) sformułowanie proble-
mu (co wiem a czego nie
wiem na dany temat, co
chciałbym się dowiedzieć);

b) sprecyzowanie hipote-
zy (co przypuszczam);

c) ustalenie sposobu roz-
wiązania problemu - sposobu
weryfikacji hipotezy (za-
planowanie przebiegu).

3. Właściwa realizacja zadań
- przeprowadzenie observa-
cji. Możliwość wykorzysta-
nia różnej techniki, sprzę-
tu.
4. Rejestracja wyników - zapis
słowny, graficzny, tabele,
schematy, zdjęcia itp.
5. Właściwa precyzja wyników
i ich interpretacja.
6. Sprawdzenie wyników - kon-
frontacja otrzymanych wyni-
ków z informacjami na ten
temat w podręczniku czy in-
nym źródle informacji.
7. Uogólnienia i wnioski.
8. Zintegrowanie wiedzy zdoby-
tej z już posiadaną.

Zarówno psychologowie jak i pedagodzy podkreślają ruchową (motoryczną) reakcję uczniów towarzyszącą procesowi obserwacji, jak również rozwój zainteresowań uczniów obiektem obserwacji. Wszystkim tym etapom towarzyszy działanie ucznia oraz jego zaangażowanie, występujące bardzo silnie nieraz u uczniów słabszych intelektualnie. Takim działaniem może być np. przygotowanie sprzętu, preparatów itp.

Za obserwację jako metodę uczenia się i nauczania uważamy tylko taką, która uwzględnia przedstawione trzy etapy psychologiczne i odpowiadające im etapy dydaktyczne.

Zwraca się uwagę na to, by obserwacja była:

a) obiektywna, a więc dokonana na określonej liczbie przedmiotów, tak by można było dokonywać uzasadnionych uogólnień;

b) bezbłędna, tzn. wymagająca prawidłowej interpretacji struktur, oparcia się na obserwowanych faktach;

c) kompletna - muszą być wzięte pod uwagę wszystkie konieczne elementy (Fisches documentaires 6).

W badaniach prowadzonych w Instytucie Badań Pedagogicznych w Paryżu (INH) nad kształtowaniem u młodych uczniów (8 - 12 lat) postawy naukowej, zwraca się nadto uwagę na fakt, iż obserwacja biologiczna winna prowadzić do stawiania przez uczniów pytań, a więc do eksperymentu, podkreśla się też konieczność włączania przez uczniów zdobywanej wiedzy w zasób już posiadanej; ważne jest, by tworzyli oni własne struktury.

Prawidłowo prowadzona obserwacja rozwija zdolności poznawcze, aktywność i samodzielność w toku myślenia, wzbogaca wiedzę uczniów o nowe fakty, uczy je odpowiednio oceniać, klasyfikować i segregować. Uczy także spostrzegawczości. Ma ona również znaczenie wychowawcze. Wdraża do systematyczności, wytrwałości i dokładności oraz samodzielności podczas poznawania przyrody. Rozwija zdolności obserwacyjne, budzi zainteresowanie poznawaniem przyrody, uczy krytycyzmu i prawdomówności (A. Altmann 1975, B. Góra 1978, W. Stawiński 1980).

CEL, ZAŁOŻENIA I ORGANIZACJA BADAŃ

Praca autorki w szkole, doświadczenia wyniesione z pracy na uczelni kształcącej nauczycieli oraz hospitacje wielu lekcji ukazały niedocenianie przez nauczycieli biologii obserwacji jako drogi poznawczej. Stwierdzono zastępowanie jej pógadanką, jak również częste stosowanie obserwacji pozornych, jako ilustracji poznanych wcześniej wiadomości podręcznikowych lub ilustracji słów nauczyciela. Obserwacje organizowane są też często bez uwzględnienia ich poszczególnych etapów. (J. Piasecka 1983).

Hospitacje procesu lekcyjnego we Francji, Szwajcarii i Belgii (M. Piotrowicz 1981, 1984) ukazały częstsze niż w Polsce i bardziej twórcze stosowanie obserwacji w szkolnym procesie uczenia się. Również podręczniki zagraniczne w większym niż u nas stopniu eksponują obserwację jako samodzielne poznawanie przyrody przez ucznia. Duża liczba załączonych w podręcznikach schematów i fotografii nadaje się do dokonywania ich analizy (J. Bergeron, J. C. Herve, J. P. Lamaitre, J. Monier 1977, F. Isenborghs, D. Rousselet 1986, a,b; J. Philippot, L. Ulysse 1977, D. Rousselet 1982). Ostatnio wydane w Polsce podręczniki i opracowania dla nauczyciela zawierają uwagi dotyczące procesu uczenia się (klasa V), w tym prawidłowo prowadzonej obserwacji.

Badania nad możliwością prowadzenia przez uczniów klasy V obserwacji przyrodniczych zgodnie z założeniami naukowymi stanowią wycinek szerszej zakrojonych badań nad procesem uczenia się biologii prowadzonych od roku 1976 w Zakładzie Dydaktyki Biologii Instytutu Biologii WSP w Krakowie.

Badania nad obserwacją jako metodą uczenia się w klasie VI miały na celu:

1. Stwierdzenie w jakim stopniu nauczyciele szkoły podstawowej zapoznają uczniów z poprawnym, opartym na naukowych podstawach poznawaniem przyrody na drodze obserwacji.

2. Stwierdzenie w jakim stopniu uczniowie szkoły podstawowej posługują się naukowymi zasadami poznawania przyrody na drodze obserwacji.

3. Zbadanie możliwości kształtowania umiejętności poznawania przez uczniów przyrody na drodze obserwacji.

4. Określenie wpływu posługiwania się przez uczniów obserwacją biologiczną jako metodą uczenia się na przebieg i efekty procesu poznawania przyrody.

5. Opracowanie materiałów pomocniczych dla ucznia i nauczyciela.

Miały one także na celu stwierdzenie, jaka jest możliwość - w konkretnych, obecnych warunkach szkolnych (liczne klasy, brak dostatecznej ilości materiałów dydaktycznych, sprzętu laboratoryjnego, trudności lokalowe - brak pracowni) - kształtowania na poziomie klasy V szkoły podstawowej naukowych podstaw poznawania przyrody, zgodnego z zasadami metodologii nauk przyrodniczych.

Zasadniczy problem badań brzmiał: "Jaki jest wpływ posługiwania się przez uczniów w procesie uczenia się biologii metodami poznawania przyrody stosowanymi w naukach przyrodniczych (szczególnie w botanice) na przebieg i efekty tego procesu?". W głównej hipotezie zakładano, iż posługiwanie się metodami stosowanymi w naukach przyrodniczych wpłynie pozytywnie na przebieg i efekty procesu uczenia się.

Jako podstawową metodę badań zastosowano eksperyment pedagogiczny. Metody, techniki i narzędzia badawcze uwzględnione w badaniach przedstawia tabela 2, zaś dobrane do nich zmienne wskaźniki i mierniki - tabela 3.

W roku szkolnym 1977/78 przeprowadzono badania wstępne, zaś w następnych latach trzy serie badań właściwych (seria A - rok szk. 1978/79, seria B - rok szk. 1979/80, seria C - rok szk. 1980/81).

W badaniach wstępnych uwzględniono 4 grupy badawcze. W każdej z grup wprowadzono jako zmienną poznawanie

Tabela 2

Metody, techniki i narzędzia badawcze

Metody	Techniki badawcze	Narzędzia badawcze
1	2	3
1. Sondaż diagnostyczny	<ol style="list-style-type: none"> 1. Obserwacja pedagogiczna 2. Ankieta skierowana do ucznia 3. Ankieta skierowana do nauczycieli 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Arkusz obserwacji uczestniczącej 2. Arkusz obserwacji nieuczestniczącej (hospitacji) 3. Arkusz ankiety skierowanej do ucznia. 4. Arkusz ankiety skierowanej do nauczycieli
2. Monografia pedagogiczna	<p>Analiza dokumentów</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wydawnictw dla ucznia 2. Wydawnictw dla nauczyciela 	<p>Analizatory stwierdzające występowanie ukierunkowań do procesu uczenia się biologii w podręcznikach szkolnych i metodycznych</p>
3. Eksperyment pedagogiczny polegający na wprowadzeniu zmiennej niezależnej	<p>W celu sprawdzenia działania zmiennej niezależnej zastosowano:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Obserwację pedagogiczną uczestniczącą. 	<p>Narzędzia pozwalające stwierdzić wyniki eksperymentu:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Arkusz obserwacji uczestniczącej

1	2	3
	<p>2. Obserwację pedagogiczną nieuczestniczącą (hospitację)</p> <p>3. Testy wiadomości (nr I + nr II)</p> <p>4. Testy umiejętności uczenia się na drodze:</p> <p style="padding-left: 20px;">a) obserwacji biologicz.</p> <p style="padding-left: 20px;">b) eksperymentu biolog.</p> <p style="padding-left: 20px;">c) pracy z tekstem biolog.</p> <p style="padding-left: 20px;">d) dyskusji</p>	<p>2. Arkusz obserwacji typu hospitacji</p> <p>3. Arkusz testów wiadomości nr I i nr II</p> <p>4. Arkusz testów umiejętności uczenia się na drodze:</p> <p style="padding-left: 20px;">a) obserwacji biol.</p> <p style="padding-left: 20px;">b) eksperymentu biolog.</p> <p style="padding-left: 20px;">c) pracy z tekstem oiol.</p> <p style="padding-left: 20px;">d) dyskusji</p>
<p>4. Metoda analizy indywidualnych przypadków</p>	<p>1. Obserwacja pracy ucznia w czasie lekcji</p> <p>2. Obserwacja pracy ucznia w czasie wykonywania testów umiejętności</p>	<p>1. Arkusz obserwacji uczniów w czasie lekcji</p> <p>2. Arkusz obserwacji uczniów w czasie wykonywania testów umiejętności (4 rodzaje)</p>

Tabela 3

Zmienne, wskaźniki i mierniki

Zmienne niezależne	Kształtowanie u uczniów umiejętności obserwowania i eksperymentowania biologicznego oraz posługiwania się tekstem biologicznym i pogadanką w procesie poznawania przyrody (przez zestaw ukierunkowań dla N i U)
Zmienne interwenujące	<ol style="list-style-type: none"> 1. Osobowość nauczyciela 2. Przygotowanie przedmiotowe i dydaktyczne nauczyciela 3. Stan zdrowia nauczyciela 4. Liczebność klasy 5. Środowisko społeczne ucznia 6. Położenie i środowisko szkoły 7. Wyjściowy poziom wiedzy biologicznej ucznia. 8. Warunki materialne i organizacyjne pracowni konieczne do prawidłowego prowadzenia obserwacji i eksperymentów 9. Struktura czynności nauczyciela i uczniów
Zmienne zależne	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prawidłowość przebiegu procesu poznania przyrody na drodze obserwacji i eksperymentu biologicznego, pracy z tekstem i przez dyskusję 2. Efekty procesu poznawania przyrody <ol style="list-style-type: none"> a) zasób wiedzy zakreślony programem b) poprawność i precyzja w używaniu terminologii biologicznej (ścisłość wyrażania się) c) zdobyte umiejętności

Wskaźniki	<p>Umiejętność poznawania przyrody na drodze obserwacji i eksperymentu biologicznego oraz pracy z tekstem i dyskusja (mierzona testami)</p> <p>a) stopień opanowania wiadomości b) liczba błędów terminologicznych popełnionych przez uczniów (nauczycieli?) c) poziom umiejętności uczenia się na drodze obserwacji i eksperymentu biologicznego (przestrzeganie etapów) oraz pracy z tekstami (rozumienie, wykorzystanie informacji pozatekstowych) i dyskusji (charakter pytań, uzasadnienie wypowiedzi, wykonywanie notatek)</p>
Mierniki	<ul style="list-style-type: none"> - Liczba punktów uzyskanych testami umiejętności - punktacja danych z arkuszy obserwacji procesu lekcyjnego - punktacja danych z ankiet <hr/> <ul style="list-style-type: none"> - punktacja testów wiadomości (O, I, II) - punktacja danych z arkuszy obserwacji - typu hospitacji - punktacja danych z arkuszy obserwacji w czasie rozwiązywania testów umiejętności uczenia się na drodze: <ul style="list-style-type: none"> obserwacji eksperymentu pracy z tekstem dyskusji

- punktacja rozwiązań testów umiejętności

obserwacji
eksperymentowania
pracy z tekstem
dyskusji

przyrody na odmiennej drodze. Zmienną niezależną: zapoznanie i wdrażanie uczniów do prawidłowego poznawania przyrody na drodze obserwacji uwzględniono w grupie obejmującej łącznie 6 klas (3 klasy eksperymentalne i 3 kontrolne) oraz 144 uczniów (83 w kl. E i 61 w kl. K).

We wszystkich trzech seriach (A,B,C) badań właściwych obejmujących całoroczny proces uczenia się wprowadzono jako zmienną: zapoznanie i wdrażanie uczniów do poznawania przyrody przebiegającego zgodnie z wymaganiami naukowymi na czterech drogach, tj. na drodze obserwacji, eksperymentu, pracy z tekstem oraz dyskusji. Dla wyrównania warunków przebiegu procesu dydaktycznego w klasach E i K udostępniono nauczycielom rozkład materiału zawierający tematy lekcji i sugestie odnośnie doboru metod nauczania. W kl. E przekazano nauczycielom dodatkowe ukierunkowania dotyczące poznawania przyrody z uwzględnieniem czterech dróg poznania.

W ramach badań wstępnych sprawdzono i skorygowano następujące narzędzia badawcze do badań właściwych: karty obserwacji uczestniczącej hospitacji, instrukcję dla ucznia i nauczyciela oraz testy wiadomości i umiejętności. Badania wstępne i właściwe obejmowały całoroczny proces nauczania i uczenia się w kl. VI szkoły podstawowej zgodnie z programem nauczania (1974).

Program kl. VI (1974) obejmował botanikę i przewidywał zapoznanie uczniów z przedstawicielami poszczególnych grup systematycznych - ich budową morfologiczną i anato-

miczną - oraz głównymi czynnościami. Ostatnie lekcje w ciągu roku poświęcone były wybranym zagadnieniom z ochrony przyrody.

Materiał nauczania rozłożono na 62 jednostki lekcyjne zgodnie z sugestiami programu, przeprowadzenie 53 zaplanowano w pracowni, 6 - w ogrodzie szkolnym oraz 3 - w terenie. Charakter materiału sugerował często stosowanie obserwacji, z tym - że przeważała obserwacja mikroskopowa. W rozkładzie materiału sugerowano stosowanie obserwacji jako metody głównej na 8 lekcjach np. na temat budowy glonów jednokomórkowych, budowy tkanek roślinnych, względnie budowy łodygi, zaś na równi z pogadanką na 22 lekcjach. Obserwowano również przebieg 5 lekcji przeprowadzonych metodą eksperymentu. Nauczyciele w poszczególnych klasach, w których stosowano obserwację jako główną metodę poznawania przyrody, poświęcili jej w ciągu roku 16 - 26 jednostek lekcyjnych, nie mówiąc o obserwacji towarzyszącej innym metodom poznawania.

Badania właściwe objęły w każdej serii po 13 klas E i K. Obserwowano pracę 47 nauczycieli. W badaniach tych w kl. E położono nacisk na samodzielne poznawanie przez uczniów przyrody na wymienionych czterech drogach, zgodnie z zasadami psychologii i metodologii nauk przyrodniczych.

PRACE NAUCZYCIELI BIOLOGII
NAD WDRAŻANIEM UCZNIĄ
DO POPRAWNEGO DOKONYWANIA OBSERWACJI

Stan faktyczny stwierdzono na podstawie analizy pracy nauczycieli w 39 klasach kontrolnych. Pracę nauczycieli śledzono posługując się arkuszem obserwacji (zał. 1). Badaniami tymi objęto łącznie 425 lekcji, na których obserwacja wystąpiła jako metoda główna.

Zwracano uwagę głównie na:

1. Sformułowanie problemu czy zadania obserwacyjnego na początku lekcji.

2. Sformułowanie instrukcji wspólnie z uczniami lub zapoznanie ich z gotową instrukcją.

3. Czuwanie nad prawidłowym przebiegiem obserwacji.

4. Udzielanie uczniom pomocy w wykonaniu zapisu spostrzeżeń dokonanych w czasie obserwacji.

5. Udzielanie uczniom pomocy w konfrontacji wyników obserwacji z zawartymi w podręczniku lub innym ich źródle.

6. Definitywne ustalanie i notowanie wyników.

7. Stopień poprawności wnioskowania i sformułowanie wniosków.

8. Integrowanie nowo zdobytych wiadomości z posiadaną wiedzą.

Zauważono, iż nauczyciele często pomijali początkowe i końcowe etapy obserwacji. W 27,8% lekcji pominieli w ogóle etap formułowania problemu badawczego lub wysunięcia konkretnego zadania obserwacyjnego, a na 51,3% lekcji sami podali uczniom zadania i problemy związane z przewidywaną obserwacją. Jedynie w ciągu 20,9% lekcji włączali uczniów do tych czynności. To samo odnosi się do wprowadzania instrukcji (ukierunkowań) do obserwacji. Etap ten został pominięty w czasie 29,2% objętych badaniami lekcji. Najczęściej wykorzystywano instrukcje z podręcznika, rzadziej podawano je uczniom (60,2%), a tylko w 10,6% przypadków precyzowano je z uczniami. Nauczyciele udzielali uczniom pomocy mogącej się przyczynić do właściwego zrozumienia instrukcji w czasie 44,5% badanych lekcji. Przeważnie stosowali oni instrukcje ustne (30,1%), znacznie rzadziej pisemne (18,2%).

Większe zainteresowanie wykazali oni przebiegiem przeprowadzanych przez uczniów obserwacji (80,5%), jak również dokonywaniem notatek z ich przebiegu w zeszycie. Forma dokumentacji była różna. Przeważał rysunek (70,1%), następnie stosunkowo często występował zapis słowny (58,6%),

rzadko tabele (8,2%). Tylko w czasie 4,9% lekcji nauczyciele nie zwrócili w ogóle uwagi na zapis ucznia w zeszyte przedmiotowym.

Na konfrontację wiadomości zdobytych przez ucznia na drodze obserwacji z informacjami zamieszczonymi w podręczniku nauczyciele zwrócili uwagę w czasie 61,4% lekcji. Praca ta miała głównie na celu uzupełnienie wiadomości, których uczeń nie zdołał uzyskać poprzez obserwację. Na zapis wyników obserwacji z uwzględnieniem niezbędnych poprawek zwrócono uwagę na 62,6% lekcji.

Takie etapy końcowe obserwacji, jak wyciąganie wniosków (62,8%) i pomoc w zintegrowaniu zdobytych przez uczniów na drodze obserwacji wiadomości z posiadaną wiedzą (58,4%) były na ogół niedoceniane. Nie są to jednak całkiem ścisłe dane. Nauczyciele stosowali bowiem zamiennie pojęcie "wynik i wniosek". Często opuszczali etap formułowania wyniku, a kładli nacisk na wyciąganie wniosków. Podczas hospitacji lekcji stwierdzono następujące trudności, na które napotykają nauczyciele oraz błędy, jakie popełniają:

1. Nauczyciele na ogół są zdziwieni, że nie każda lekcja, na której stosują obserwację biologiczną, prowadzona jest w toku poszukującym. Dotyczy to przede wszystkim lekcji, na których obserwacja dokonywana przez uczniów stanowi ilustrację zagadnienia.

2. Nauczyciele nie dysponują wystarczającą wiedzą na temat zasad poprawnego prowadzenia obserwacji przyrodniczych. Niewiedzy tej towarzyszy niechęć do prawidłowego, zgodnego z metodologią nauk przyrodniczych kierowania obserwacją prowadzoną przez uczniów. Bardzo często poznanie na drodze obserwacji zastępują oni podaniem uczniom gotowych wiadomości. Na większości hospitowanych lekcji stosowana była obserwacja recepcyjna, służąca potwierdzeniu lub uzupełnieniu informacji podanych wcześniej przez nauczyciela lub zaczerpniętych przez uczniów z książek. Obserwacja twórcza wystąpiła zaledwie w 16% przypadków.

3. Uderza u nauczycieli brak przekonania o konieczności rozwijania inicjatywy i możliwości twórczych uczniów, jako elementów rozwoju pełnej ich osobowości. Łączy się to z brakiem przeświadczenia, że uczeń ma być podmiotem procesu poznawania przyrody a nauczyciel tylko organizatorem tego procesu.

4. Stwierdzono wyraźnie niedocenywanie przez nauczycieli potrzeby włączania uczniów do formułowania problemów i zadań obserwacyjnych, jak również opracowywania instrukcji obserwacyjnych. Za mało uwagi zwracają oni na wiarygodność wyników uzyskanych jako dokumentacja obserwacji (zapisu czy rysunków), a otrzymanych przez uczniów na drodze obserwacji oraz na ich konfrontacji z danymi w podręczniku i korektę.

Niechęć nauczycieli do kierowania twórczą obserwacją przyrody przez uczniów zwiększają trudności lokalowe, niezadowolające wyposażenie szkół w sprzęt laboratoryjny, okazy (preparaty). Prowadzenie obserwacji twórczych utrudnia również duża liczebność uczniów w wielu klasach.

WYKORZYSTYWANIE PRZEZ UCZNIÓW OBSERWACJI W PROCESIE POZNAWANIA PRZYRODY

Dane dotyczące obserwacyjnego poznawania przyrody przez uczniów w ramach szkolnego procesu uczenia się oparto na obserwacji pedagogicznej czynności 351 uczniów z 39 klas. W każdej klasie śledzono pracę 9 uczniów (3 bardzo dobrych, 3 dobrych, 3 dostatecznych). Pracę uczniów obserwowano na tych samych lekcjach co pracę nauczycieli. Badania te prowadzono w czasie wszystkich lekcji biologii w ciągu roku szkolnego, na których obserwacja biologiczna stanowiła główną metodę nauczania i uczenia się. Obserwację prowadzono w czasie 3 serii badań w oparciu o arkusze obserwacji skonstruowane przez autorkę (zał. 4). W serii A

była to obserwacja uczestnicząca (wiarygodność zgromadzonych na tej drodze danych potwierdziły hospitacje), w dwu pozostałych nieuczestnicząca typu hospitacji. Nieco zawyżone wyniki, uzyskane w niektórych przypadkach w serii A w klasach kontrolnych, były przypuszczalnie spowodowane posiadaniem przez nauczycieli kart obserwacji, co mogło wpłynąć na zwrócenie przez nich większej uwagi na określone etapy obserwacji dokonywanej przez uczniów.

Praca uczniów w czasie obserwacji biologicznych przebiegać winna bez większych trudności. W czasie dotychczasowej nauki w kl. V, w której przeważała obserwacja morfologiczna, powinni już bowiem opanować w pewnym zakresie te umiejętności. Kształtowanie umiejętności związanych z dokonywaniem obserwacji przyrodniczych umożliwiała duża liczba lekcji w ciągu roku szkolnego, na których miała miejsce obserwacja w kl. VI (13 - 26) jako główna metoda, a także lekcji, na których obserwacja stanowiła metodę pomoczną.

Zauważono, że nauczyciele nie są przyzwyczajeni do czynnego włączania się w pierwsze etapy obserwacji uczniowskiej. Np. wysunięcie problemu czy zadania badawczego zostało pominięte przez uczniów w 46,6%. Tylko w 36% przypadków problem został podany przez nauczyciela, a jedynie w 17,4% sprecyzowany został przez uczniów przy pomocy nauczyciela. W czasie większości lekcji (60,2%) opuszczono etap podania instrukcji czy ukierunkowań do obserwacji. Tylko w czasie 27,5% objętych badaniami lekcji wykorzystali instrukcję podaną przez nauczyciela lub podręcznik, a w 12,2% instrukcje opracowali wspólnie z nauczycielem. Właściwa praca uczniów miała miejsce przede wszystkim w czasie dokonywania obserwacji (zgodnej z tematem lekcji i instrukcją - 70,1%). Około 30% uczniów obserwowało co chciało i jak chciało.

Widać było, że nauczyciele wymagali od uczniów wykonywania dokumentacji z obserwacji w zeszytach. Przeważał w nich zapis w postaci schematycznych rysunków (64,4%) oraz zapis

słowny (59,1%). Zapis tabelaryczny odnotowano w 7,8% przypadków, a brak zapisu stwierdzono w 6%. Wyniki uzyskane w czasie obserwacji przez większość uczniów były konfrontowane z danymi w podręczniku (54,5%). Poprawianie ujęcia rysunków miało miejsce w 58,6%. Należy zaznaczyć, iż u przeważającej liczby uczniów była to typowa konfrontacja, upewnienie się o wiarygodności samodzielnie zdobytych danych, po prostu uzupełnienie wiedzy. Etap końcowy związany z wyciąganiem wniosków z obserwacji odnotowano w 54,5%. Zintegrowanie wiadomości wystąpiło w 55,5%.

Mimo iż obserwacja jest metodą bezpośredniego poznawania przyrody uczniowie na ogół traktowali ją jako recepcyjną, tzn. jako potwierdzenie wiadomości podanych przez nauczyciela lub podręcznik.

Badania wykazały jak bardzo sposób poznawania przyrody przez uczniów na drodze obserwacji zależny jest od stylu pracy, ukierunkowań i wymagań nauczyciela.

MOŻLIWOŚCI KSZTAŁTOWANIA U UCZNIÓW UMIEJĘTNOŚCI POZNAWANIA PRZYRODY NA DRODZE OBSERWACJI (NA POZIOMIE KLASY VI SZKOŁY PODSTAWOWEJ)

Możliwości kształtowania u uczniów umiejętności naukowego poznawania przyrody na drodze obserwacji biologicznej zbadano śledząc pracę nauczyciela i uczniów w klasach E i K.

Pomoc udzielana uczniom przez nauczyciela w przeprowadzaniu poprawnych obserwacji biologicznych

Obserwacja pracy nauczyciela miała na celu stwierdzenie wpływu wcześniejszego zaznajamiania nauczycieli z teoretycznymi podstawami prowadzenia obserwacji, opartej o naukowe zasady sposobu organizacji tego procesu.

Miała ponadto wykazać:

- w jakim stopniu nauczyciele zapoznają uczniów oraz wdrażają ich do prawidłowego poznawania przyrody na drodze obserwacji;

- jakie są możliwości szerszego włączenia uczniów w poszczególne etapy naukowego poznawania przyrody;

- czy poszczególne etapy obserwacji można realizować w szkolnym procesie nauczania.

Obserwacją objęto 1.170 lekcji, w tym 745 w kl. E i 425 w kl. K, na których głównym źródłem poznania była dla uczniów obserwacja biologiczna.

Nauczyciele kl. E byli zobowiązani do uwzględniania wszystkich elementów obserwacji jako metody poznawania przyrody i udzielania uczniom właściwej pomocy dotyczącej:

- sformułowania problemu badawczego, zadania obserwacyjnego lub zapoznania się ich z instrukcją;

- czuwania nad prawidłowym przebiegiem obserwacji;

- wykonania zapisu z przebiegu obserwacji;

- konfrontacji wyników obserwacji z informacjami zawartymi w podręczniku lub innych źródłach;

- definitywnego ustalenia i zanotowania wyników (np. poprawienia schematu);

- prawidłowego wnioskowania i ustalania wniosków;

- zintegrowania wiedzy.

Etapy wstępne

We wszystkich lekcjach prowadzonych w kl. E zostały uwzględnione cele i zadania lub problemy obserwacji. Nauczyciel określał je bądź wspólnie z uczniami (52,3%), bądź bez ich udziału (40,9%), wyjątkowo formułowali je sami uczniowie (6,7%). Wraz z upływem czasu wzrastała inicjatywa uczniów, tak - że w drugim półroczu dominował udział uczniów w ich konkretyzowaniu, malał natomiast wkład pracy nauczyciela. Odmienne przedstawiała się sytuacja w klasach kontrolnych, w których w czasie 27,8% badanych lekcji nau-

uczyciele pominęli w ogóle ten etap, a w 51,3% przypadków sami podali cele, zadania i problemy związane z przewidywaną na lekcji obserwacją. Jedynie w 20,9% przypadków włączali uczniów do tej czynności. Nasilenie ingerencji nauczycieli było znacznie większe w kl. K niż E.

Podczas wszystkich lekcji w kl. E czynności obserwacyjne uczniów zostały ukierunkowane przez wykorzystywanie odpowiednich instrukcji. Natomiast w kl. K - tylko w 48,5% przypadków.

Nauczyciele w kl. E podawali uczniom najczęściej gotowe instrukcje ustne lub pisemne, względnie wykorzystywali instrukcje zawarte w podręczniku (64,8%), rzadziej (34,6%) opracowywali je wspólnie z uczniami. Sporadycznie tylko zlecali ich redagowanie uczniom (0,5%). W obu typach klas przeważało stosowanie instrukcji ustnych (kl. E - 58,1%, kl. K - 30,1%) nad pisemnymi (kl. E - 41%, kl. K - 18,2%).

Przebieg obserwacji

Na tym etapie pracy laboratoryjnej nie dostrzeżono większych różnic w działaniu nauczycieli kl. E i K. W obu bowiem zwracali oni uwagę w podobnym stopniu na prawidłowy przebieg obserwacji dokonywanej przez uczniów (kl. E - 95,9%, kl. K - 80,5%) oraz udzielali im pomocy w wykonaniu zapisu w zeszyte przedmiotowym (kl. E - 100%, kl. K - 95,1%).

Etap końcowy

Większe różnice między klasami E i K ujawniły się w zakresie konfrontacji zdobytej przez uczniów na drodze obserwacji wiedzy z informacjami zawartymi w podręczniku (kl. E - 95%, kl. K - 61,4%). W kl. E znacznie częściej dokonywano poprawek w zapisie lub powtórnej obserwacji szczegółów (kl. E - 94,9%, kl. K - 29,6%), wyciągania wniosków (kl. E - 93,3%, kl. K - 30,6%) i integrowano wiedzę uczniów (kl. E - 91%, kl. K - 32,7%). Zarówno nau-

uczyciele kl. E jak i K mylili się i używali zamiennie pojęć "wyniku" i "wniosku".

Należy podkreślić, iż dane statystyczne nie odzwierciedlają w pełni zakresu i sposobu pomocy udzielanej uczniom, przez nauczyciela. Działanie nauczycieli kl. E zmieniało się sukcesywnie zgodnie z założeniami badań i prowadziło do podwyższenia poprawności prowadzonych przez uczniów obserwacji i stopnia ich autonomii. Przed rozpoczęciem badań nauczyciele klas K i E nie dysponowali wystarczającą wiedzą na temat zasad prowadzenia obserwacji, jak również nie byli przekonani o konieczności rozwijania samodzielności uczniów w tym zakresie.

Poznawanie przyrody przez uczniów na drodze obserwacji

Obserwacją pedagogiczną objęto 351 uczniów z kl. E (po 9 z klasy) i 350 z klasy K. Pracę uczniów obserwowano na tych samych lekcjach co pracę nauczyciela. Objęto nią 745 lekcji w kl. E i 425 w kl. K. Obserwację prowadzono wg dyspozycji kart obserwacji (zał. 1).

Wyniki obserwacji pochodzących z trzech serii (A,B,C) są zbieżne. W serii A w kl. K są nieco wyższe niż wyniki dwu pozostałych serii (B,C) w klasach kontrolnych. Przyczyna tych różnic tkwi przypuszczalnie w pracy nauczycieli. Wypełniali oni bowiem te same karty obserwacji co nauczyciele kl. E, przypuszczalnie treść dyspozycji wpłynęła stymulująco na pracę dydaktyczną tych nauczycieli.

Etap wstępny

Największe różnice między klasami E i K stwierdzono w czasie realizacji etapów wstępnych obserwacji. Uczniowie kl. E uczestniczyli w większości lekcji w sformułowaniu zadań obserwacyjnych lub problemu badawczego (kl. E - 98,5%, kl. K - 53%). Wymieniony procent obejmuje część uczniów,

którzy przyswoili sobie podany przez nauczyciela problem - czy zadanie badawcze (kl. E - 40%, kl. K - 36%) oraz część, która włączyła się aktywnie i wspólnie z nauczycielem precyzowała zadania badawcze (kl. E - 51,4%, kl. K - 17,4%). W tym zarysowała się duża różnica (aż 34% między kl. E i K). Wyłącznie w kl. E miało miejsce samorzutne wysuwanie przez uczniów zadań obserwacyjnych (6,7%).

Duże różnice stwierdzono również w zakresie i sposobie wykorzystania instrukcji do obserwacji. W kl. E wykorzystano je w 98,5% przypadków, a w kl. K w 60,2%. Zarówno w kl. E jak i K uczniowie posługiwali się przeważnie instrukcjami podanymi przez nauczyciela lub zamieszczonymi w podręczniku (kl. E - 63,6%, kl. K - 27,5). Wspólnie z uczniami skonstruowane zostały instrukcje w kl. E w 34,4% przypadków, a w kl. K - w 27,5%. Nadto na 4 lekcjach w kl. E uczniowie sami skonstruowali instrukcje (0,5%).

Przebieg obserwacji

Mniejsze różnice niż podczas etapów wstępnych wystąpiły między klasami E i K w trakcie przebiegu obserwacji biologicznej. Jej przebieg był zgodny z instrukcją w kl. E w 92,3% przypadków, zaś w kl. K w 70,1%. Uczniowie klas wykonywali zapis w zeszytach na wszystkich lekcjach (100%), zaś na większości lekcji w kl. K (93,4%).

W kl. E widać było większe niż w kl. K zainteresowanie młodzieży oglądanymi obiektami oraz sprawniejszą obsługę mikroskopu.

Etap końcowy

W końcowym etapie dokonywania obserwacji biologicznej dostrzeżono wyraźne różnice w pracy kl. E i K. Wyrażają się one głównie w zakresie:

- konfrontacji wyników obserwacji z informacjami zawartymi w podręczniku (kl. E - 86,2%, kl. K - 54,4%);
- poprawianiu rysunków, uzupełnianiu podpisów (kl. E - 91,1%, kl. K - 54,1%).

- zintegrowaniu nowo zdobytej wiedzy z posiadaną (kl. E - 86,3%, kl. K - 44,5%).

Należy podkreślić, że dane statystyczne nie odzwierciedlają w pełni rozwoju autonomii ucznia oraz rozwoju jego zainteresowań towarzyszących przebiegowi obserwacji biologicznych w klasach E.

Największe różnice między klasami E i K dotyczą etapów początkowych oraz końcowych obserwacji. Jest to związane z niedocenianiem przez większość nauczycieli tych etapów w procesie szkolnego poznawania przyrody przez obserwowanie.

W kl. E zwracało uwagę duże zainteresowanie i czynny udział w prowadzonej obserwacji ze strony uczniów dostatecznych i dobrych, na równi z bardzo dobrymi. Przymuszczało się możliwości manipulowania, wykonywania preparatów, obsługi mikroskopu czy wykonywania rysunków oraz sam fakt zobaczenia obrazu nieznanego dla ucznia ujawniły utajone i niedocenione możliwości uczniów.

Duża liczba lekcji w ciągu roku szkolnego, na których występowało poznawanie przyrody na drodze obserwacji (13 z 26 w jednej klasie) umożliwiało kształtowanie umiejętności dokonywania obserwacji, a przede wszystkim stopniowego nasilania się aktywnego włączania uczniów w poszczególne etapy.

W celu uzyskania wyraźnego obrazu, oddzielnie zestawiono i analizowano spostrzeżenia dokonane w czasie 5 lekcji prowadzonych na początku roku szkolnego, na początku drugiego półrocza i przy końcu roku szkolnego. Następnie porównano uzyskane w ten sposób dane. W klasach E widoczne jest wyraźne stopniowanie, kształtowanie się i pogłębianie samodzielności uczniów oraz nawyku włączania się w fazę stawiania problemów (początek roku szkolnego: 38,5%, półrocze: 55%, koniec roku szkolnego: 33,8%), a także udział uczniów w redagowaniu hipotez (początek roku szkolnego: 33,8%, półrocze: 55,4%, koniec roku: 80%). Inaczej natomiast przedstawiała się sytuacja w klasach kontrolnych. Stwierdzono tam bowiem wzrost aktywności i udziału uczniów w formułowaniu problemów, zadań badawczych

(początek roku: 13,8%, półrocze: 18,5%, koniec roku: 21,5%). Udział uczniów w formułowaniu hipotez po pewnym nasileniu ich aktywności w pierwszym półroczu, nieco się obniżył w drugim półroczu (początek roku szkolnego: 9%, półrocze: 13,8%, koniec roku: 12,3%). Analogiczną sytuację stwierdzono w zakresie posługiwania się przez uczniów instrukcją ćwiczeniową (początek roku: 75,4%, półrocze: 67,7%, koniec roku: 56,9%).

Uwidoczniony w kl. E, w rubryce "Precyzowanie hipotez wspólnie z uczniami", spadek aktywności uczniów jest jednak pozorny, gdyż równocześnie w znacznym stopniu nasiliło się samodzielne formułowanie hipotez przez uczniów.

Z porównania pracy nauczyciela, jego wkładu i wysiłku w zapoznawaniu i wdrażaniu uczniów do poprawnego przeprowadzania obserwacji biologicznych z pracą uczniów wynika wniosek o dużej chłonności umysłu uczniów klas eksperymentalnych w opanowywaniu wiedzy na temat sposobów poznawania przyrody oraz umiejętności jej wykorzystania w trakcie uczenia się. Różnice bowiem między ukierunkowaniami ze strony nauczyciela odnośnie sposobów zdobywania wiedzy a ich realizacją przez uczniów są minimalne. Różnice między klasami E są mniejsze niż w obrębie klas K (tab. 4).

WPLYW POSŁUGIWANIA SIĘ PRZEZ UCZNIÓW OBSERWACJĄ JAKO METODĄ POZNAWANIA PRZYRODY NA PRZEBIEG I EFEKTY TEGO PROCESU

Badania wstępne, w których jako jedyną zmienną wprowadzono znajomość metody poznawania przyrody na drodze obserwacji wykazały wzrost zainteresowania uczniów klas E. Znalazło ono odzwierciedlenie w wynikach pomiarów osiągnięć uczniów testem wiadomości i umiejętności. Testy wiadomości były testami wielokrotnego wyboru. Obejmowały 30 zadań. Liczba osiągniętych przez uczniów klas E punktów wynosiła 2.054

Tabela 4

Ukierunkowania uczniów przez nauczyciela
i ich praktyczna realizacja ze strony uczniów

Kl. E	Formowanie problemu				Stosowanie instrukcji			
	a	b	c	d	a	b	c	d
Ukierunkowa- nia nauczy- ciela	40,9	52,3	6,7	-	64,8	34,6	0,5	-
Realizacja ukierunkowań przez uczniów	40,1	51,4	6,7	1,9	63,6	34,4	0,5	1,5
Różnice	0,8	0,9	-	1,9	1,2	0,2	-	1,5
Kl. K								
Ukierunkowania nauczyciela	51,3	20,9	-	27,8	35,5	12,9	-	51,3
Realizacja ukierunkowań przez uczniów	36,0	17,4	-	46,6	27,5	12,2	-	60,2
Różnice	15,3	3,5	-	19,8	8,0	0,7	-	8,9

Objaśnienia: a) podany przez nauczyciela - przyswojony przez ucznia

b) sprecyzowany wspólnie z uczniami,

c) sformułowany przez samych uczniów,

d) brak tego etapu (etap opuszczony).

w stosunku do możliwych do osiągnięcia 2.162 a więc 95%, zaś przez uczniów klas K 1.653 w stosunku do maksymalnej liczby możliwych 1.920, a więc 86,1%. Różnica osiągnięć między tymi klasami wynosiła 8,9%.

Osiągnięcia uczniów mierzone testami umiejętności poznawania przyrody na drodze obserwacji wynosiły w klasach E 86,5% pozytywnych rozwiązań (397 punktów na 459 możliwych do osiągnięcia), zaś w klasach K 70,8% (325 punktów na 459 możliwych do osiągnięcia) różnica wynosi 15,7%.

Wprowadzenie jako zmiennej niezależnej: zapoznavania i wdrazania uczniow do prawidlowego dokonywania obserwacji doprowadzilo do wzrostu umiejetnosci poznawania przyrody na tej drodze oraz lepszego opanowania wiadomosci.

Wyniki obserwacji pedagogicznej jak i pomiaru testami umiejetnosci wykazaly istnienie duzych mozliwosci wlaczenia uczniow w poszczególne etapy obserwacji.

Badania wstepne potwierdzily slusznosc zalozen badawczych, w efekcie nie wprowadzono wiekszych zmian w konstrukcji kart obserwacji, arkuszy testow wiadomosci i umiejetnosci. Poszerzono tylko badanie wlasciwe o obserwacje pracy ucznia w czasie rozwiazywania zadani testowych. Jak wczesniej wspomniano poznawanie przyrody na drodze obserwacji bylo w badaniach wlasciwych jedna z czterech wprowadzonych zmiennych. W zwiazku z tym utrudniona jest analiza wplywu opanowania przez uczniow zasad poznawania przyrody przez obserwacje na zasob zdobytej wiedzy. Dlatego tez w pracy zwronona bedzie szczegolnie uwaga na umiejetnosc zdobywania wiedzy na drodze obserwacji przyrodniczej.

Ocene pracy uczniow przy koncu roku szkolnego oparto na wynikach pomiaru testem umiejetnosci, jak rowniez na wynikach obserwacji uczniow poszczegolnych klas, ktorzy ten test wypeelniaci. W celu uzupehlenia danych z testu zastosowano poglabiona ciagla i skategoryzowana obserwacje celowa (A. Janowski 1975) wedlug kart obserwacji skonstruowanych przez autora, przez caly okres rozwiazywania testu. Byla ona obserwacja pozornie uczestniczaca, gdyz obserwator odgrywal pewna role - przeprowadzal test. Test sprawdzajacy umiejetnosc uczenia sie na drodze obserwacji obejmowal plan testu (zał. 2), test wlasciwy (zał. 3), klucz do testu (zał. 4), karte obserwacji pracy uczniow uzyta podczas rozwiazywania zadani testu umiejetnosci oraz instrukcje dla nauczyciela przeprowadzajacego test.

Uwzględniono trzy grupy uczniow, tj. uczniow bardzo dobrych, dobrych i dostatecznych. Jednostke eksperymentalna

stanowiła trójka uczniów z danej grupy. Np. dla kategorii ocen bardzo dobrych w grupie eksperymentalnej i kontrolnej wyodrębniono 26 jednostek eksperymentalnych, odpowiednio dla kategorii "dobry" i "dostateczny" również 26 jednostek eksperymentalnych. W każdej serii badań tj. serii A,B,C porównano wyniki osiągnięte w odpowiednich kategoriach celów nauczania. Dla każdej kategorii obliczono łączną średnią arytmetyczną, sumując dla tej kategorii wyniki grupy kontrolnej i eksperymentalnej i dzieląc je przez 26.

Następnie dokonano czterodzielnej kategoryzacji wyników według następującego schematu:

- a - liczba osób z grupy E osiągająca wyniki powyżej średniej,
- b - liczba osób z grupy E osiągająca wyniki poniżej średniej,
- c - liczba osób z grupy K osiągająca wyniki powyżej średniej,
- d - liczba osób z grupy K osiągająca wyniki poniżej średniej

	E	K
$> \bar{x}$	a	b
$< \bar{x}$	c	d

Dla porównania istotności różnic między osiągnięciami grupy E i K zastosowano test Fishera. Wartości krytyczne odczytano z tablic statystycznych (R. Zieliński, Tablice statystyczne, Warszawa 1972, PWN, s. 223).

Analizowano poziom ufności tych różnic; w ten sposób stwierdzono, że wszystkie różnice są istotne i nieprzypadkowe. Powstałe różnice należy więc tłumaczyć wpływem zmiennej eksperymentalnej.

Nie porównano średnich w oparciu o hipotezę rozkładu normalnego, gdyż rozkłady wyników nie są normalne.

Seria A - uczniowie	bardzo dobrzy	-x = 84,2	- różnica bar-	dzo istotna
	dobrzy	x = 75,9	- - " - - " -	
	dostateczni	x = 65,7	- - " - - " -	
Seria B - uczniowie	bardzo dobrzy	-x = 81,0	- - " - - " -	
	dobrzy	x = 70,9	- - " - - " -	
	dostateczni	x = 65,5	- - " - - " -	
Seria C - uczniowie	bardzo dobrzy	-x = 84,9	- - " - - " -	
	dobrzy	x = 77,8	- - " - - " -	
	dostateczni	x = 66,8	- - " - - " -	

Test umiejętności "Poznawanie przyrody na drodze obserwacji" zawierał cztery zadania pozwalające na stwierdzenie umiejętności dokonywania przez uczniów określonych etapów prawidłowo prowadzonych obserwacji. Test obejmował umiejętności:

- wykorzystania podanej instrukcji,
- właściwej realizacji zadań obserwacyjnych,
- rejestracji wyników (sposrzeżeń),
- interpretacji wyników,
- sprawdzania wyników,
- uogólniania i wyciągania wniosków.

W teście zwracano uwagę na właściwe wykorzystanie środków dydaktycznych w czasie obserwacji, znajomość wiedzy wyjściowej koniecznej do wykonania określonego zadania oraz umiejętności:

- rozpoznawania kwiatów,
- wyodrębniania cech różniących organizmy,
- wyróżnianie cech wspólnych organizmom,
- identyfikacji składu chemicznego w produktach żywnościowych.

Wyniki pomiaru testem uzupełniono danymi z obserwacji pracy uczniów w czasie wykonywania poszczególnych zadań. Wyniki uzyskane przy zastosowaniu testu umiejętności oraz obserwacji pracy uczniów nie wykazywały większych różnic

między seriami (A,B,C). Wystąpiły natomiast różnice pomiędzy wynikami trzech grup uczniowskich (uczniowie bardzo dobrzy, dobrzy, dostateczni).

Analiza ilościowo-jakościowa wyników testowania.

Zadanie 1

Obserwacja mikroskopowa skórki liścia pelargonii

Zadanie to stwierdzało umiejętność obserwacji mikroskopowej, a więc:

- a) nastawiania mikroskopu (nastawienie światła),
- b) uchwycenia obrazu mikroskopowego (nastawienia preparatu),
- c) dostrzegania istotnych elementów obrazu mikroskopowego (stwierdzone na podstawie wykonania przez uczniów rysunku schematycznego i obserwacji pracy uczniów),
- d) interpretacji istotnych elementów obrazu mikroskopowego (podpis i opis rysunku),
- e) konfrontacji uzyskanych wyników z tablicami i rycinami udostępnionymi uczniom,
- f) spostrzegania w wyniku powtórnej obserwacji nie dostrzeżonych wcześniej elementów (uzupełnienie rysunku).

Wyniki testowania wskazują na opanowanie wiadomości przez uczniów klas E w 76,7%, zaś klas K w 53,3%. Różnica wynosi 23,4%. Największa różnica między klasami E i K dotyczy wyników uzyskanych przez uczniów dostatecznych (24,5%), dobrych (23,7%) i bardzo dobrych (21,9%). Obserwacja pracy uczniów w czasie rozwiązywania zadania 1 wykazała istnienie ogromnych różnic w zakresie ich samodzielności m.in. w umiejętności nastawiania światła w mikroskopie - 38,7% (kl. E - 71,5%, kl. K - 32,8%), uchwycenia obrazu mikroskopowego 41,9% (kl. E - 67,8%, kl. K - 25,9%), dostrzegania i wyławiania w obrazie mikroskopowym samodzielnie określonych elementów 42,7% (kl. E - 69,5%, kl. K - 26,8%), interpretacji obrazu mikroskopowego 43,3% (kl. E - 62,1%, kl. K -

18,8%), nawyku konfrontacji zdobytej wiedzy z informacjami zawartymi w tabelach w książce 46,2% (kl. E - 59,1%, kl. K - 12,8%), spostrzegania nowych elementów przy powtórnej obserwacji i poprawy rysunku 40,6% (kl. E - 58,7%, kl. K - (18,1%).

Wyrazem dużych różnic między uczniami klas E i K byli ci z klas K, którzy pozostawali bierni w czasie rozwiązywania tego zadania. W kl. E prawie zupełnie ich nie było, natomiast w kl. K w niektórych etapach biernych było aż 33,6% obserwowanych uczniów (interpretacja obrazu mikroskopowego), a przy konfrontacji uzyskanych wyników do 61,5%.

Obserwacja pracy uczniów wykazała duże różnice jakościowe jeśli chodzi o korzystanie z sugestii i wskazówek nauczycieli. Drobne wskazówki ze strony nauczycieli w kl. E ukierunkowywały myślenie uczniów i wyzwalały inicjatywę, natomiast w niektórych przypadkach taka pomoc nauczyciela pozostawała bez efektu, jak np. przy etapie interpretacji obrazu mikroskopowego, konfrontacji wyników lub powtórnej jego obserwacji w celu wyszukania elementów nie dostrzeżonych przez uczniów.

Wyniki testowania i obserwacji towarzyszącej rozwiązywaniu zadań przez uczniów pozwalają przypuszczać, że ogół uczniów klas K nie był obeznany z obsługą mikroskopu. Nie umieli oni bowiem samodzielnie uregulować naświetlenia, nastawić preparatu a następnie go obserwować. Nie byli oni również wdrażani do przestrzegania kolejności etapów obserwacji.

Zadanie 2

Identyfikacja składu chemicznego produktów spożywczych

Zadanie to sprawdzało wiedzę wyjściową niezbędną do dalszej pracy laboratoryjnej (zad. IIa,b,c) oraz wymagało wykrycia obecności cukru, skrobi i białka w produktach żywnościowych (zad. II d,e,f). Stan wiedzy uczniów na ten te-

mat był stosunkowo wysoki zarówno w kl. E (89,4%), jak i klasach K (74,6%). Największe różnice między kl. E i K stwierdzono w grupie uczniów dostatecznych (18%). Właściwie

właściwie zidentyfikowała skład chemiczny produktów stosunkowo duża część uczniów (w kl. E - 87,2%, w kl. K - 65,8%). Należy jednak zaznaczyć, iż różnica między klasami E i K wynosiła 21,4% pozytywnych rozwiązań. Największe różnice stwierdzono w grupie uczniów dostatecznych 30,7%. Znacznie mniejsze różnice wystąpiły w osiągnięciach uczniów dobrych i bardzo dobrych (16,9% i 16,6%) w klasach E i K.

Obserwacja towarzysząca przebiegowi wykrywania skrobi, cukru i białka wykazała duże zainteresowanie tym zadaniem ze strony wszystkich uczniów klas E, a w szczególności uczniów dostatecznych. Należy przypuszczać, iż identyfikacja składu chemicznego była przez wszystkich nauczycieli klas E i K przerabiana z uczniami. Uczniowie wykazywali bowiem niezłą orientację w tym zakresie. Ale rozpiętość wyników między uczniami bardzo dobrymi a dostatecznymi była o wiele większa w klasie K.

Zadanie 3

Zadanie 3 miało na celu stwierdzenie umiejętności dokonywania przez uczniów spostrzeżeń i formułowania wniosków z obserwacji kwitnących pędów umieszczonych w wodzie z dodatkiem tuszu.

Osobno zestawiono wyniki odnoszące się do formułowania spostrzeżeń i wyciągania wniosków.

Wyniki zadania 3a odnoszące się do formułowania spostrzeżeń były stosunkowo wysokie zarówno w kl. E (94,4%, jak i kl. K (81,6%). Podobnie jak w poprzednich zadaniach największe różnice między klasami E i K zarejestrowano w grupie uczniów dostatecznych (16,3%) mniejsze w pozostałych grupach uczniów dobrych i bardzo dobrych (11,6% i 10,7%). Gorsze natomiast są wyniki rozwiązań zadania 3b w zakresie formuło-

wania wniosków i to zarówno w kl. E (85,8%), jak i klasach K (28,1%). W tym przypadku największe różnice między klasami E i K ujawniły się w grupie uczniów bardzo dobrych i dobrych (31,2% i 30,8%), mniejsze zaś wśród dostatecznych (22,2%).

Obserwacja pedagogiczna towarzysząca formułowaniu spostrzeżeń przez uczniów wykazała o wiele większą ich samodzielność w kl. E (74,1%) niż w kl. K (27,9%). Całkowicie biernych odnotowano w kl. E tylko 2,7%, zaś w kl. K - 10,8%. Pozostali uczniowie korzystali z "podprzewodzeń" nauczyciela.

Stwierdzono również istnienie dużej różnicy w samodzielnym wyciąganiu wniosków przez uczniów klas E (70,9%) i kl. K (29,1%). W tym przypadku biernych uczniów było w kl. E tylko 4,3%, zaś w kl. K aż 27,6%. Największe różnice między klasami E i K w pracy nad rozwiązywaniem zad. 3a ujawniły się w grupie uczniów dostatecznych, a w zad. 3b w grupie uczniów bardzo dobrych, co było przypuszczalnie wywołane różnym stopniem trudności tych zadań.

Formułowanie spostrzeżeń jest czynnością typu rejestracyjnego. W toku jej wykonywania nawet dostateczni uczniowie klas E mieli możliwość wykazania się pozytywnymi wynikami, tym bardziej, że byli zainteresowani całym przebiegiem pracy nad rozwiązywaniem testu.

Formułowanie wniosków wymaga myślenia abstrakcyjnego i przypuszczalnie dlatego uczniowie bardzo dobrzy i dobrzy w pełni wykorzystali swoje możliwości.

Zadanie 4

Sprawdzanie umiejętności rozpoznawania kwiatów różnych roślin (4a), wyodrębniania cech różniących obserwowane organizmy (4b) oraz wyróżniania cech wspólnych w ich budowie

Pozytywne rozwiązania zad. 4a wykazały wysoki poziom opanowania umiejętności w tym zakresie zarówno w kl. E (93,7%),

jak i K (87,6%). Porównując wyniki osiągnięte przez uczniów bardzo dobrych w kl. E i K, należy podkreślić nieznaczną przewagę (0,9%) kl. K. Natomiast różnice osiągnięte w grupach uczniów dobrych i dostatecznych wynoszą 8,2% i 9,7% na korzyść kl. E.

Wysoki poziom osiągnięć uczniów uwarunkowany był przede wszystkim tym, że większość z nich znała te rośliny kwiatowe, a oglądanie i porównywanie rycin w atlasach interesuje w jednakowym stopniu wszystkie trzy grupy uczniowskie.

Analiza rozwiązań zad. 4b wykazała istnienie dużej różnicy (31,4%) osiągnięć między klasami E (74,9%) a kl. K (43,5%). W obrębie klas E uczniowie bardzo dobrzy uzyskali 84,3% pozytywnych rozwiązań, zaś dostateczni 62,1%. O wiele większa rozpiętość była między osiągnięciami uczniów bardzo dobrych i dostatecznych w kl. K (60,4% i 34,2%).

Obserwacja towarzysząca rozwiązaniu tego zadania przez uczniów ukazała dużą różnicę (42,4%) w zakresie samodzielnego sformułowania odpowiedzi między kl. E (57,1%) i K (15,1%).

Rozwiązanie zad. 4b stwierdzało umiejętność wyodrębniania różnic w budowie kwiatów. Wyniki testu z trzech serii (A,B,C) wykazały istnienie znacznej różnicy między osiągnięciami klas E (74,9%) a K (43,5%), wynoszącej 31,4%. Wyniki uzyskane w kl. E wykazały również istnienie wyraźnych różnic między trzema grupami uczniów. Najlepsze rezultaty uzyskała tam grupa uczniów bardzo dobrych (84,3%), najslabsze zaś grupa dostatecznych (62,1%). Również w kl. K najlepsze wyniki uzyskali uczniowie bardzo dobrzy (60,4%), dużo słabsze natomiast dobrzy (35,9%) i dostateczni (34,2%). Wyniki obserwacji świadczą, iż największą grupę uczniów klas E stanowili ci, którzy wiedzieli, co i jak mają robić (57,5%).

Część uczniów zwracała się z pytaniami do nauczyciela. Inni zastanawiali się nad sposobem rozwiązania. Tylko 0,6% uczniów stanowili bierni.

W klasach kontrolnych najliczniejszą grupę stanowili

uczniowie zwracający się o pomoc do nauczyciela (40,2%). Część uczniów zastanawiała się nad sposobem rozwiązywania lub zgadywała je (28,5%). Dość duża grupa uczniów pozostała bierna (16,2%). Tylko 15,1% uczniów kl. K wykazywało, iż rozumie zadanie i wie, co ma pisać. Widać było, że zadanie to było trudne zarówno dla uczniów kl. E jak i K. Duża część uczniów kl. K pragnęła jednak je rozwiązać; dotyczy to także uczniów dostatecznych.

Prawidłowe rozwiązanie zad. 4c wymagało od uczniów wyróżnienia cech wspólnych w budowie kwiatów. Okazało się ono trudniejsze od wyodrębniania cech różniących zarówno dla uczniów klas E (uzyskane wyniki - 62%), jak i K (uzyskane wyniki - 27,9%). Największe różnice między rezultatami uzyskanymi przez uczniów kl. E i K dotyczyły grupy uczniów bardzo dobrych (35,6%) i dobrych (34,5%). Najmniejsze różnice stwierdzono w grupach uczniów dostatecznych (32,1%). Wyniki obserwacji pedagogicznej są ściśle skorelowane z wynikami testowania. W kl. E najsilniejszą grupę stanowili uczniowie samodzielnie dochodzący do odpowiedzi (42,2%), następnie - zwracający się do nauczyciela z prośbą o ukierunkowanie (31,6%) i zastanawiający się nad rozwiązaniem lub je zgadujący (23,6%). Całkowicie biernych było tylko 2,6% uczniów.

W klasach K największą grupę stanowili uczniowie zwracający się do nauczyciela o pomoc (41,3%), następnie - całkowicie bierni (21,7%). Część uczniów próbowała zgadywać odpowiedź (23,9%). Wydawało się, że nieliczni uczniowie rozumieli zadanie i samodzielnie je rozwiązywali (13,1%).

Rozwiązywanie zadań testowych interesowało na ogół uczniów. Zachowywali się oni swobodnie, nie traktowali testu jako sprawdzianu osiągnięć. Uczniowie wybrani do testowania czuli się wyróżnieni. Nie było więc sytuacji stresowej. Mimo to bez pomocy nauczyciela wielu uczniów nie rozwiązałoby dwu ostatnich zadań.

PODSUMOWANIE

Wyniki osiągnięć uczniów mierzone testem umiejętności "poznawanie przyrody na drodze obserwacji" wykazały znaczny przyrost umiejętności w kl. E w granicach od 19,8% (zad. 2) do 23,7% (zad. 3). Osiągnięcia uczniów z całego testu różnią się o 21,9% (kl. E - 82,0%, kl. K - 60,1%) na korzyść klas E. Wyniki testowania w serii A,B,C nie wykazują większych odchyżeń. Wyniki klas E mieszczą się w granicach od 77,5% (seria B) do 84,8% (seria C), zaś klas K w granicach od 59,4% (seria A) do 60,6% (seria B). Wyniki testowania wskazują na możliwość poznawania przyrody na drodze obserwacji, w pełni zgodnego z założeniem metodologii nauk przyrodniczych, przez uczniów klasy VI. Analiza osiągnięć poszczególnych grup uczniowskich - bardzo dobrych, dobrych i dostatecznych - z każdej klasy ujawniła największe różnice między wynikami uczniów klas E i K w grupie uczniów dostatecznych. Obserwacja pedagogiczna wykazała wzrost zainteresowania ze strony uczniów dostatecznych, włączanie się ich w poszczególne etapy wymagające zwłaszcza wykorzystania posiadanych umiejętności praktycznych i manualnych.

Uczniowie kl. VI znajdują się na etapie przejścia od myślenia konkretnego do abstrakcyjnego. Toteż zadania wymagające wybiórczości i uogólnień są dla nich zbyt trudne. W tych wypadkach prym wiodą uczniowie bardzo dobrzy.

Błędy uczniowskie, jak np. mylenie pojęć "wynik", "wniosek" i "spostrzeżenie" popełniane są również przez nauczycieli. Nic dziwnego, że "powielają" je później uczniowie. Należy więc sądzić, że zwrócenie uwagi nauczycielom na tego typu błędy zredukowałoby do minimum pomyłki uczniowskie.

Bardzo niski procent całkowicie samodzielnych odpowiedzi uczniów klas K w stosunku do kl. E dowodzi, że uczniowie nie są na ogół przygotowani do samodzielnego poznawania przyrody.

Na podstawie wyników badań testowych w klasach E i K można wnioskować, iż uczniowie nie są wdrażani przez nauczycieli do włączania się we wszystkie etapy szkolnego poznawania przyrody, zgodnego z założeniami metodologii nauk przyrodniczych.

LITERATURA

- Altman A. 1975, Metody a zásady ve výuce biologie, SPN Praha.
- Bergeron J., Hervé J. C., Lemaitre J. P., Monier 1977, Biologie 6^e, Hatier, Paris.
- Eveil scientifique et modes de communication - Recherches pédagogiques 117, INRP, Paris 1983.
- Góra B. 1978, Samodzielna praca ucznia na lekcjach biologii, WSiP.
- Fisches documentaires 6, octobre 1978, Sciences naturelles classes 6^e-5^e, Ministère de l'éducation, Hemerlé Paris.
- Isenborghs F. Rousselet D. 1986, Biologie 4^e, Sciences experimentale, Travaux pratiques, Bruxelles, A. de Boeck.
- Isenborghs F. Rousselet D. 1986, Biologie experimentale, Manulel, Bruxelles, A. de Boeck.
- Janowski A. 1975, Poznawanie uczniów, WSiP.
- Łobocki M. 1978, Metody badań pedagogicznych, PWN.
- Philippot J., Ulysse J. 1977, La nature et vous, Biologie 6, Hachete, Paris.
- Piasecka J. 1933, Obserwacja - metoda badań naukowych i metoda nauczania, Dydaktyka biologii jako przedmiot szkoły wyższej, Lublin, UMCS.
- Piotrowicz M. 1984, Obserwacje terenowe jako jedna z metod poznawania przyrody, (w:) Materiały z V Ogólnopolskiego Seminarium Dydaktyki Biologii, IKN, ODN, Katowice.
- Piotrowicz M. 1986, Organizacja pracy nauczyciela i ucznia, (w:) Nauczanie biologii w kl. V, wyd. III, WSiP.
- Piotrowicz M. 1987, Poznajemy przyrodę, jak zdobywać wiedzę o przyrodzie, (w:) Biologia kl. V - podręcznik dla ucznia, wyd. IV.

- Piotrowicz M. 1981, Rozwijanie samodzielności uczniów w szkołach francuskich, "Biologia w Szkole", nr 2.
- Rousselet D. 1982, Biologie 3^e, Sciences experimentale, Travaux praotique Bruxelles, A. de Boeck.
- Sawicki M. 1981, Metodologiczne podstawy nauczania przyrodznowstwa, Wrocław, Ossolineum.
- Stawiński W. 1981, Obserwacje i doświadczenia biologiczne, (w:) Jak samodzielnie poznawać przyrodę?, Stawiński W. (red.), WSiP.
- Zaczyński W. 1982, Praca badawcza nauczyciela, WSiP.

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 1

Karta obserwacji pedagogicznej (uczestniczącej) do lekcji prowadzonej metodą obserwacji

Szkoła

Klasa

Hasło programowe

Temat

Nr lekcji

Metoda główna

Metody poboczne

Pomoce dydaktyczne

Działanie nauczyciela

jako organizatora procesu uczenia się

1. Sformułowanie problemu badawczego lub wysunięcie konkretnego zadania obserwacyjnego (celu lekcji):
 - a) przez nauczyciela
 - b) wspólnie z uczniami
 - c) samodzielnie przez uczniów
 - d) brak tego etapu w procesie dydaktycznym

2. Typy instrukcji:
 - a) słowna
 - b) pisemna
3. Wprowadzenie instrukcji do obserwacji i pomoc we właściwym jej zrozumieniu przez wszystkich uczniów:
 - a) podanej przez nauczyciela lub zawartej w podręczniku
 - b) sprecyzowanej z uczniami
 - c) sprecyzowanej samodzielnie przez uczniów
 - d) brak tego etapu w procesie dydaktycznym
4. Pomoc nauczyciela we właściwym zrozumieniu przez wszystkich uczniów instrukcji:
 - a) tak
 - b) nie
5. Czuwanie nad prawidłowym przebiegiem prowadzonej przez uczniów obserwacji:
 - a) tak
 - b) nie
6. Pomoc w wykonywaniu zapisu z obserwacji:
 - a) zapis słowny
 - b) rysunek
 - c) tabela z wynikami
 - d) brak tego etapu
7. Czuwanie, by uczniowie przeprowadzili konfrontację wiedzy zdobytej drogą obserwacji z informacjami zawartymi w podręczniku lub lekturze:
 - a) tak
 - b) nie
8. Czuwanie nad poprawnością sformułowania i zapisu słownego wyników obserwacji przez uczniów (uwzględnienie poprawek):
 - a) tak
 - b) nie
9. Pomoc nauczyciela w prawidłowym wyciąganiu wniosków przez uczniów:
 - a) tak
 - b) nie

10. Pomoc w zintegrowaniu zdobytej przez uczniów w czasie tej lekcji wiedzy z posiadaną:
- a) tak
 - b) nie

Działanie ucznia
jako podmiotu procesu uczenia się

1. Wysłunięcie problemu badawczego, zadania obserwacyjnego, celu obserwacji:
 - a) przyswojenie podanych przez nauczyciela
 - b) sprecyzowanie wspólnie z nauczycielem i kolegami
 - c) samodzielnie przez uczniów
 - d) brak tego etapu
2. Zapoznanie się z instrukcją do obserwacji i pełne zrozumienie zadań obserwacyjnych (instrukcji):
 - a) przyswojenie podanej przez nauczyciela lub podręcznik
 - b) opracowanej wspólnie z nauczycielem i kolegami
 - c) samodzielnie przez uczniów
 - d) brak tego etapu
3. Obserwowanie zgodne z podaną instrukcją:
 - a) tak
 - b) nie
4. Wykonanie zapisu w postaci:
 - a) krótkiego zapisu słownego
 - b) schematycznego rysunku
 - c) tabeli
 - d) brak tego etapu
5. Konfrontacja wyników obserwacji z informacjami na dany temat zawartymi w podręczniku:
 - a) tak
 - b) nie
6. Zapis wniosków obserwacji (poprawienie rysunku, uzupełnienie):
 - a) tak
 - b) nie

7. Wyciągnięcie wniosków z obserwacji i ich zanotowanie:
 a) tak
 b) nie
8. Integrowanie poznanej na lekcji wiedzy z posiadaną:
 a) tak
 b) nie
9. Tok pracy ucznia poszukujący

Załącznik 2

Plan testu stwierdzającego umiejętność
 uczenia się przyrody na drodze obserwacji

Lp.	Umiejętności	Nr zadania w teście
1.	Umiejętność obserwacji mikroskopowej:	4 obserwacja pracy
	a) dostrzeganie istotnych elementów obrazu mikroskopowego (rysunek mikroskopowy)	1 ucznia
	b) interpretacja istotnych elementów obrazu mikroskopowego (podpis i opis rysunku)	1
	c) konfrontacja uzyskanych wyników z danymi w podręczniku, tablicach itp.	1
2.	d) spostrzeganie przy powtórnej obserwacji niedostrzeżonych elementów (uzupełnienie rysunku)	1
	Rejestracja wyników (dokumentacja obserwacji) w postaci:	
	a) tabelarycznej	2
3.	b) rysunku schematycznego	1
	c) zapisu słownego	3
4.	Pisemne formułowanie spostrzeżeń	3
4.	Pisemne formułowanie wniosków	3

5.	Właściwe wykorzystywanie środków dydaktycznych w czasie obserwacji.	1
6.	Rozpoznawanie kwiatów	4
7.	Wyszukiwanie cech różniących organizmy	4
8.	Wyróżnianie cech wspólnych	4
9.	Identyfikacja składu chemicznego pokarmów	2

Załącznik 3

Test stwierdzający umiejętności
uczenia się na drodze obserwacji

1. Przeczytaj ze zrozumieniem polecenia i zadania.
2. Rozwiązywanie zadań wymaga: samodzielnego przeprowadzenia obserwacji i ćwiczeń, wykonania ich dokumentacji oraz wyciągnięcia wniosków na podstawie uzyskanych wyników.
3. Wszystkie odpowiedzi są punktowane.
4. Test rozwiązuj samodzielnie starając się wykonać wszystkie polecenia.

Zadania:

1. Przedstaw za pomocą rysunku wynik przeprowadzonej obserwacji mikroskopowej:
 - a) umieść leżący przed tobą preparat na stoliku mikroskopowym
 - b) po znalezieniu wyraźnego obrazu przeprowadź obserwację mikroskopową
 - c) wykonaj rysunek widzianego obrazu mikroskopowego
 - d) rysunek podpisz i opisz
 - e) porównaj swój rysunek ze schematem podanym przez nauczyciela. Wyszukaj brakujące elementy. Zaznacz je innym kolorem na swoim rysunku
2. Rozpoznej, w których produktach występuje skrobia, cukier lub białko. Masz przed sobą trzy produkty spożywcze. Do dyspozycji masz płyn Lugole i odczynnik Haynesa oraz próbki, w których możesz dokonać prób ...

a) jakim odczynnikiem wykrywa się obecność skrobi
 podaj kolor zabarwienia, jaki przybiera skrobia pod wpływem odczynnika

b) jakim odczynnikiem wykrywa się obecność cukru
 podaj zabarwienie jakie przybierze cukier pod wpływem odczynnika

c) jakim odczynnikiem wykrywa się białko

jakie zabarwienie przybiera białko pod wpływem odczynnika

Wyniki przeprowadzonego wykrywania zestaw w tabeli:

Badany produkt	Nazwa odczynnika	Wynik reakcji	Wnioski

3. Kwitnące pędy (gałązki) zostały umieszczone w wodzie z dodatkiem brązowego tuszu (30 min.).

Przedstaw swoje spostrzeżenia i wnioski:

Spostrzeżenia	Wnioski

4. Masz przed sobą trzy kwiaty. Na podstawie obserwacji budowy tych kwiatów zestaw wspólne cechy ich budowy oraz cechy różniące.

Nazwa rośliny	Budowa kwiatów	
	Cechy różniące	Cechy wspólne

Klucz do testu sprawdzającego umiejętności
uczenia się na drodze obserwacji

Nr zadania	Poprawne odpowiedzi	Liczba punktów				
			Razem			
1. a	włosek wydzielniczy	2	10			
b	włosek mechaniczny	2				
c	aparat szparkowy	2				
d	komórki skórki	2				
e	fragment skórki liścia (pelargonii)	2				
2. a	...płyn Lugola....barwa niebieska (granatowa)	1	3			
bodczynnik Haynesa (ogrzanie próbówki z produktem)....barwa ceglasto-czerwona	1				
codczynnik Haynesa (ogrzanie próbówki z produktem)....barwa ciemno-fioletowa	1				
	Badany produkt	Nazwa od- czyn- nika	Wynik reak- cji zmiana zabarwienia	Wniosek: w bada- nych pro- duktach występuje		
d	ziarniak pszenicy	płyn Lugo- la	barwa nie- bieska	skrobia	3	
e	jabłko	odczyn- nik Hay- nesa	po ogrza- niu (bar- wa cegla- sto-czerwo- na	cukier	3	

Nr zadania	Poprawne odpowiedzi		Liczba punktów			
				Razem		
f	jajo kurze nesa	odczyn- nik Hay- nesa	po ogrza- niu barwa ciemno- fioletowa	białko	3	7
3 a	Białe kwiaty umieszczone w wodzie z czerwonym tuszem zmieniły barwę na różową po upływie 30 min.				2	4
b	Woda z tuszem została doprowadzona z naczynia do kwiatów. Tedyga przewodzi wodę wraz z rozpuszczonymi w niej substancjami od korzeni do innych części rośliny.				2	
4	Wyniki obserwacji przedstawione w tabeli					9
	Nazwa rośliny	Budowa kwiatów				
		Cechy wspólne	Cechy różniące			
	tulipan	występowanie barwnych płatków	kwiat pojedynczy, brak kielicha, barwa kwiatów czerwona	3		
	jabłoń	występowanie 1 słupka, występowanie ponad 5 pręcików	słupek ma kilka znamion, barwa kwiatów biała, występowanie kielicha	3		
	pierwiosnek		kwiatostan, barwa kwiatów żółta, płatki zrosnięte, występowanie kielicha	3		

Razem punktów 35