

Z badań nad skutecznością pracy laboratoryjnej na zajęciach fakultatywnych

Celem prowadzonych przez mnie badań było określenie wpływu czynników decydujących o wzroście stopnia opanowania wiadomości i umiejętności przez uczniów na zajęciach fakultatywnych prowadzonych metodą laboratoryjną. Zajęcia obejmowały zagadnienia z biologii komórki, szczególnie zaś dotyczyły podziału mitotycznego jądra.

Przed przystąpieniem do właściwych badań dokonałem analizy programów nauczania. Analizą objąłem program nauczania biologii liceum ogólnokształcącego w kl. I-IV (1970) oraz program zajęć fakultatywnych w klasach IV liceum ogólnokształcącego (1970).

Program nauczania biologii w kl. I-IV przewiduje na zagadnienia dotyczące biologii komórki niewiele godzin (w kl. II - 8, w kl. IV - 20), przy czym w kl. IV do zagadnień dotyczących komórki i jej ultrastruktur dochodzą jeszcze zagadnienia metabolizmu. Program zajęć fakultatywnych w kl. IV LO (1970) przeznaczona na powyższe zagadnienie 46 godzin. Z uwag zamieszczonych w tym programie wynika, że należy ograniczyć się do powtórzenia struktur mikroskopowych, a pogłębić i rozszerzyć znajomość submikroskopowej budowy ściany komórki, cytoplazmy, jądra i innych struktur komórkowych.

Dokonując porównawczej analizy obu programów dostrzec można liczne korelacje w zakresie treści nauczania objętych programem zajęć fakultatywnych i programem nauczania kl. II i IV. W najwyższym stopniu skorelowane są ze sobą treści dotyczące przestrzennej organizacji i ultrastruktury komórki oraz podziału komórki i przekazywania informacji genetycznej. Nauczyciel prowadzący zajęcia fakultatywne w kl. IV może się opierać na wiadomościach uczniów nabytych wcześniej, tzn. na lekcjach powinien je tylko poszerzyć i utrwalić; jest to jednym z głównych założeń zajęć fakultatywnych.

METODOLOGIA I ORGANIZACJA BADAŃ

Przed przystąpieniem do badań określiłem problem główny i problemy szczegółowe.

Problem główny:

Jakie metody nauczania oraz środki dydaktyczne zastosowane na zajęciach fakultatywnych decydują o wzroście stopnia opanowania wiadomości i umiejętności uczniów.

Problemy szczegółowe:

1. W jakim stopniu zastosowanie w trakcie zajęć fakultatywnych metody laboratoryjnej zapewni wzrost stopnia opanowania przez uczniów wiadomości i umiejętności.
2. Czy zastosowane w trakcie zajęć środki dydaktyczne zapewniają właściwy wzrost stopnia opanowania wiadomości i umiejętności przez uczniów.

Badania prowadziłem według wskazówek W. Zaczyńskiego (1968). Obejmowały one pewne elementy eksperymentu nieklasycznego tzn. nie uwzględniającego grup kontrolnych, a po-

za tym porównującego osiągnięcia uczniów na skutek zastosowania odpowiedniej metody nauczania i organizacji pracy dydaktycznej czyli wyników testu końcowego z wynikami testu wstępnego. Przed przystąpieniem do planowanych zajęć dokonałem wstępnej kontroli wiadomości i umiejętności uczniów, względem której porównywane były wyniki uzyskane przez uczniów w teście końcowym.

Przeprowadziłem po dwa zajęcia fakultatywne w czterech krakowskich liceach ogólnokształcących, dotyczące działu programowego "Biologia komórki", na temat: 1. Podział mitotyczny komórki roślinnej, 2. Zaburzenia procesu mitotycznego - wpływ i efekt kolchicyny. Na zajęcia te przeznaczyłem łącznie 8 godzin, realizując jeden temat w ciągu czterech godzin zajęć z jedną grupą (w jednym liceum), a więc łącznie 32 godziny zajęć fakultatywnych ze wszystkimi grupami (w czterech liceach). Badania zorganizowałem wyłącznie w tych szkołach, w których dyrekcja wyraziła zgodę na przeprowadzenie tego rodzaju zajęć. Przy wyborze grup nie brałem pod uwagę innego kryterium. W liceach, w których przeprowadziłem badania, znajdują się pracownie biologiczne przystosowane lub dające się łatwo przystosować do prowadzenia zajęć metodą laboratoryjną.

Konspekty zajęć opracowałem w oparciu o analizę następującej literatury:

a) merytorycznej:

1. Maria Olszewska, Cytologia roślin, PWN. Warszawa 1971, s. 317-359.
2. Edmund Malinowski, Anatomia roślin, PWN. Warszawa 1978, s. 58-60, 76-79.
3. Piotr Rybincew, Mitoza. Biologia w Szkole nr 5/74.

b) metodycznej:

1. Bartecka, Niemierko, Frejłak, Cwiczenia z biologii dla liceum ogólnokształcącego, WSiP. Warszawa 1974, s. 24-25.
2. A. Daszyński, Barwienie preparatów w stadiach mitozy. Biologia w Szkole nr 4/75.

3. D. Gerlach, Zarys mikrotechniki botanicznej. PWRiL, Warszawa 1972, s. 143-146.
4. W. Stawiński (red.), Jak samodzielnie poznawać przyrodę, WSiP, Warszawa 1975, s. 203-204.

Zajęcia prowadziłem metodą grupowo-laboratoryjną. Metoda ta sprzyja pogłębianiu rozumienia opanowanych wiadomości, pozwala zaznajomić ucznia z prawami naukowymi i powiązaniem pomiędzy naukami biologicznymi a innymi naukami. Służy także rozwijaniu szeregu umiejętności o charakterze intelektualnym i manualnym, doskonali wyższe operacje logiczne, wdraża do ścisłego naukowego myślenia i rozumowania (Stawiński 1978). W prowadzonych przeze mnie badaniach uczniowie podczas pierwszych zajęć musieli samodzielnie pobrać materiał potrzebny do badań, utrwalić go, wykonać preparaty mikroskopowe z merystemów korzeniowych żyta, następnie dokonać ich analizy tj. wyszukać i rozpoznać poszczególne stadia mitozy oraz wykonać prawidłowy rysunek spod mikroskopu.

Drugie zajęcia miały podobny charakter. Na 24 godz. przed zajęciami kiełkujące ziarniaki poddano działaniu kolchicyny, celem wywołania mutacji. W trakcie tych zajęć uczniowie zostali poinformowani o mutagennym działaniu niektórych związków chemicznych, w tym kolchicyny. Po wykonaniu preparatów musieli oni wyszukać pod mikroskopem obrazy świadczące o mutagennym działaniu kolchicyny (C - mitoza).

W obu zajęciach barwienie preparatów trwało 30-40 minut; czas ten przeznaczyłem na omówienie bądź przypomnienie wiadomości z biologii komórki, wyjaśnienie istoty barwienia preparatów metodą Feulgena, oraz omówienie niektórych inhibitorów mitozy.

W konspektach zaplanowałem wprowadzenie przed właściwymi zajęciami fazy wstępnej, w której oprócz postawie-

nia problemu badawczego i zaplanowania badań uczniowie założyli hodowle potrzebne do ćwiczeń. Celem usprawnienia pracy na zajęciach uczniowie wybrali spośród siebie "asystentów", których zadaniem było: opieka i prowadzenie hodowli, pobranie, utrwalanie i zakonserwowanie materiału i inne czynności związane z przygotowaniem zajęć. Pomagali oni również prowadzącemu zajęcia w trakcie ich trwania. Ta faza eksperymentu okazała się konieczną i zdała egzamin w praktyce.

OCENA STOPNIA REALIZACJI CELÓW NAUCZANIA

W trakcie przeprowadzonych na zajęciach fakultatywnych badań dotyczących wpływu metody laboratoryjnej na przyrost wiadomości i umiejętności u uczniów, starałem się ocenić również wpływ zastosowanego przeze mnie eksperymentu pedagogicznego na stopień realizacji celów nauczania.

Cele nauczania w zakresie wiadomości dotyczyły działu programowego "Komórka", szczególnie zaś jądra komórkowego, podziału mitotycznego jądra komórki somatycznej oraz czynników wywierających wpływ na prawidłowy przebieg tego procesu. W zakresie umiejętności celem mojej obserwacji było zbadanie stopnia opanowania przez uczniów takich umiejętności, jak: mikroskopowanie, poprawna obserwacja, wnioskowanie, interpretacja uzyskanych wyników, posługiwanie się sprzętem laboratoryjnym, i inne.

Stopień przyswojenia wiadomości badałem w oparciu o bezpośrednie rozmowy (pytania) z uczniami uczestniczącymi w zajęciach w trakcie ich trwania oraz o analizę wyników uzyskanych podczas testowania. Uzyskane tą drogą informacje pozwoliły im zorientować się w poziomie wiedzy zdobytej przez uczniów. Stwierdziłem, że w czasie pierwszych zajęć cele z kategorii wiadomości zostały opanowane w stopniu za-

dowalającym. W kategorii umiejętności natomiast: umiejętność odpowiedniej interpretacji wyników obserwacji, mikroskopowania, posługiwania się przyrządami laboratoryjnymi, korzystania z instrukcji do ćwiczeń zostały opanowane w stopniu zadowalającym. Najsłabiej natomiast w czasie zajęć pierwszych wypadły umiejętności: 1) prowadzenia poprawnej obserwacji, 2) wykonania poprawnego rysunku schematycznego.

W czasie drugich zajęć stwierdziłem, że wiadomości wymienione w celach nauczania w kategorii wiadomości zostały przyswojone przez uczniów w stopniu dobrym. Spośród planowanych umiejętności opanowane zostały najlepiej: mikroskopowanie, wykonywanie preparatów mikroskopowych, posługiwanie się sprzętem laboratoryjnym, poprawna obserwacja i wnioskowanie. Najsłabiej natomiast opanowali uczniowie, podobnie jak w pierwszych zajęciach, umiejętność wykonywania rysunków schematycznych. Ostatecznego dowodu świadczącego o przyroście wiedzy uczniów w kategorii wiadomości dostarczyły wyniki testów osiągnięć szkolnych zastosowanych w trakcie przeprowadzonych zajęć.

Wstępne badania testowe wykazały zadowalające przygotowanie uczniów do zajęć. Wyniki testu właściwego (przeprowadzonego na zakończenie badań) wskazują na pewien przyrost wiedzy w kategorii zapamiętania i zrozumienia wiadomości. Zadania początkowo sprawiające uczniom trudności (w teście pierwszym) po ponownym ich wprowadzeniu do testu drugiego zostały rozwiązane pozytywnie (tab. 1).

Zaplanowane cele nauczania zostały więc zrealizowane w kategorii wiadomości i ich rozumienia, uczniowie wykazali się znajomością i zrozumieniem zagadnienia będącego tematem zajęć. W trakcie zajęć nabyli oni szereg umiejętności, takich jak: wykonywanie preparatów mikroskopowych, prawidłowe zakładanie i prowadzenie hodowli, pobieranie materiału do badań oraz pogłębili już posiadane, m.in.: korzystanie z in-

Zestawienie wyników głównych zadań testów:
1 - wstępnego i 2 - właściwego w kategorii wiadomości

Zadania - problemy	% pozytywnych odpowiedzi	
	1 test	2 test
1) Budowa ściany komórkowej	20	95
2) Submikroskopowa budowa chloroplastu	55	65
3) Retikulum endoplazmatyczne	70	95
4) Budowa jądra komórkowego	55	95
5) Kwasy dezoksyrybonukleinowe	70	80
6) Podział mitotyczny komórki	60	85

strukcji do zajęć, mikroskopowanie, prawidłowa obserwacja, interpretacja wyników obserwacji, wnioskowanie. Pewną trudność sprawiała początkowo uczniom właściwa interpretacja wyników obserwacji mikroskopowej oraz wykonanie poprawnego rysunku spod mikroskopu. Fakt ten może świadczyć o małej ilości ćwiczeń laboratoryjnych prowadzonych w szkole na lekcjach, bądź na zajęciach pozalekcyjnych.

OCENA PRZYDATNOŚCI ZASTOSOWANYCH ŚRODKÓW DYDAKTYCZNYCH

W trakcie badań stwierdziłem, że takie środki dydaktyczne, jak: hodowle, szkło laboratoryjne oraz odczynniki zostały w zadowalającym stopniu wykorzystane podczas zajęć. Największą trudność w jednej ze szkół sprawiało uczniom posługiwanie się mikroskopami.

Dobór odpowiednich środków dydaktycznych oraz właściwe ich wykorzystanie w szkołach objętych badaniami wywarło pozytywny wpływ na przebieg tych zajęć oraz na opanowanie przez uczniów odpowiednich wiadomości i umiejętności.

Zdaniem autora należałoby poświęcić większą liczbę godzin w programach nauczania biologii zagadnieniom z cytologii, gdyż w obecnym wymiarze godzin uczniowie mogą w najogólniejszym tylko stopniu zapoznać się z tym ważnym działem biologii.

BIBLIOGRAFIA

- Bartecka B., Niemierko M., Frejolak S., 1975. Ćwiczenia z biologii dla liceum ogólnokształcącego. Warszawa, WSiP.
- Gerlach D., 1972. Zarys mikrotechniki botanicznej. Warszawa, PWRiL.
- Malinowski E., 1978. Anatomia roślin. Warszawa, PWN.
- Olszewska M., 1971. Cytologia roślin. Warszawa, PWN.
- Stawiński W., 1978. Problemy laboratoryjnego nauczania biologii w szkole ogólnokształcącej. Kraków, Wyd. Nauk. WSP.
- Stawiński W. (red.), 1975. Jak samodzielnie poznawać przyrodę. Warszawa, WSiP.
- Zaczyński W., 1968. Praca badawcza nauczyciela. Warszawa, PZWS.