

*Julian Piotr Sawiński*

## **Umiejętności biologiczne i ich znaczenie. (Przegląd krajowych wydawnictw zwartych z dydaktyki biologii)**

Nasilająca się krytyka systemu kształcenia, w tym kształcenia biologicznego, jest wynikiem zbyt niskiej efektywności pracy nauczyciela i uczniów na lekcjach. Dostrzega się coraz większe rozbieżności między teorią nauczania biologii, celami dydaktyczno-wychowawczymi a praktyką szkolną, tj. rzeczywistymi metodami działania nauczycieli biologii (Stawiński i Sawiński 1983).

W przeglądzie uwzględniono polskie publikacje książkowe z lat 1950 – 1988. Kierowano się przy tym specjalnym przewodnikiem do analizy literatury i zwracano uwagę na nazwy i opisy umiejętności, czynniki wywierające wpływ na ich kształtowanie, znaczenie poszczególnych umiejętności w procesie uczenia się oraz informacje dotyczące badań nad tymi umiejętnościami.

Analiza dostępnych krajowych wydawnictw zwartych z dydaktyki biologii wskazuje, że zagadnienie umiejętności biologicznych nie doczekało się jeszcze właściwego opracowania. Do tej pory nie ukazały się prace dotyczące naukowo zweryfikowanych wskazówek metodycznych odnoszących się do umiejętności uczniów kształtowanych na zajęciach z biologii.

Większość autorów opracowań z dydaktyki biologii wskazuje na duże znaczenie opanowywania przez uczniów różnych umiejętności biologicznych, akcentując, że proces ten jest podstawowym elementem łączenia wiedzy teoretycznej z praktycznym działaniem. Odnosi się to zarówno do umiejętności kształtowanych w warunkach pracowni biologicznej i klasy-pracowni biologii (Koszevska i Zabłocka 1967, Michajłow 1969, Stawiński 1978 a, 1980 b, 1985, Wernerowa 1967 a), jak też do pracy terenowej i zajęć w ogrodzie szkolnym (Dziurzyński 1963, Gayówna i Karpowicz 1964, Gorczyńscy 1980, Frejłak 1976, Podgórska i Pomirska 1963, Stawiński 1975, 1980 a, Zdebska 1967, Zajac 1958). Jednak w wielu pozycjach zwartych pisze się o umiejętnościach biologicznych jak gdyby na marginesie prezentowania wyników badań i rozważania różnych problemów dydaktyki biologii.

W dydaktyce biologii, jak i w dydaktyce ogólnej oraz w praktyce szkolnej, stosunkowo często stosuje się termin „umiejętność”. Zwykło się go rozumieć – jako „sprawność w posługiwaniu się odpowiednimi wiadomościami przy wykonywaniu określonych zadań” oraz „zdolność posługiwania się nabytą wiedzą w rozwiązywaniu określonych zadań” (Okoń 1975, Zaczyński 1974).

Struktura intelektualnych i praktycznych czynności uczniów na lekcjach biologii została scharakteryzowana w kilku artykułach, m.in. Stawińskiego (1978 b, 1982), Müllera i Palki (1978, 1980), Stawińskiego i Sawińskiego (1983). Nie doczekała się ona jednak całościowego ujęcia w formie publikacji zwartej.

Pewnej próby w tym zakresie podjął się Sawiński (1987) prezentując wyniki badań nad strukturą czynności nauczyciela i uczniów podczas obserwacji zwierząt na lekcjach biologii. Autor wskazuje, że decydującym zespołem czynników umożliwiających prawidłowe organizowanie czynności uczniów podczas obserwacji, szczególnie samodzielnych obserwacji zwierząt na lekcji przez uczniów, jest poziom ich umiejętności ogólnych i umiejętności biologicznych oraz poznanie struktury tych czynności. Sawiński (1987) przedstawił również przykłady struktur wybranych złożonych czynności uczniów podczas obserwacji.

Prezentowane w literaturze opisy czynności nauczyciela i uczniów mają zwykle bardzo ogólny charakter. Na przykład Frejłak (1983), ukazując doniosłe znaczenie eksperymentowania przez uczniów na lekcjach biologii, uznaje za ważne takie czynności, jak: a) przeprowadzenie samodzielnych obserwacji; b) porównanie wyników; c) wyciąganie odpowiednich wniosków.

Wskazuje się na złożoność procesu kształtowania umiejętności, które zazwyczaj są całościami zbudowanymi z elementów. Niektórzy akcentują, że opanowanie tych elementów, a następnie łączenie ich w całość jest podstawą powodzenia w procesie kształtowania umiejętności (Sawiński 1987, Stawiński 1978 a).

Analiza metodyk i dydaktyk nauczania biologii (Karpowicz 1965, Michajłow 1969, Stawiński 1976, 1989 a) oraz innych opracowań dydaktycznych z biologii wskazuje, że wśród wielu różnych zagadnień akcentuje się w nich potrzebę kształtowania umiejętności pracy laboratoryjnej nauczyciela i uczniów (Frątczak 1981, Frejłak 1976, Stawiński 1976, 1978 a, 1985). Różni jednak autorzy wymieniają odmienne umiejętności jako ważne dla laboratoryjnego nauczania biologii. Na przykład W. Karpowicz (1965) wskazuje na doniosłą rolę takich umiejętności, jak:

- posługiwanie się wiadomościami biologicznymi,
- planowanie pracy laboratoryjnej,
- organizowanie pracy grupowej i indywidualnej.

Organizacji różnych obserwacji i ćwiczeń poświęcono w pozycjach zwartych z dydaktyki biologii sporo uwagi. W okresie po II wojnie światowej ukazało się w Polsce kilkanaście zbiorów ćwiczeń z biologii dla różnych szczebli nauczania

(Bartecka, Niemierko, Frejlak 1975, 1972, 1971, Baer 1969, Bętkowski 1970, Caban 1979, Frejlak 1980, Michejda 1969, Pawlak 1976, Müller, Palka 1988, Stawiński 1992, Szabuniewicz 1955, Tabacki 1977, Tictiuriew 1953, Wernerowa 1967 a, Zdebska 1967).

Opracowano także zbiór ćwiczeń z dydaktyki biologii dla nauczycieli akademickich do wykorzystania w procesie kształcenia studentów biologii – przyszłych nauczycieli (Śpiewakowska 1978), w którym wskazuje się na doniosłą rolę kształtowania różnorodnych umiejętności dydaktycznych przez prowadzącego zajęcia z dydaktyki biologii.

Przydatność tych zbiorów ćwiczeń dla teorii i praktyki szkolnej jest różna. Są one w dużej mierze wynikiem przemyśleń i doświadczeń pedagogicznych autorów tych pozycji, nie zaś efektem empirycznych badań i analiz naukowych.

Podjęte w ostatnich latach badania nad strukturą czynności nauczyciela i uczniów (Sawiński 1987, Stawiński 1978 a) na lekcjach biologii mają zasadnicze znaczenie dla poznania biologicznych umiejętności uczniów. Dostrzega się jednak brak wydawnictw zwartych przedstawiających teoretyczne aspekty kształtowania i analizy struktury umiejętności biologicznych. Istotne znaczenie dla poznania struktury biologicznych umiejętności mogą mieć badania nad kształtowaniem pojęć (Palka 1975, Ptaszyński i in. 1971).

Uwaga niektórych dydaktyków biologii została skierowana na umiejętności intelektualne. Specyfika przedmiotu biologii pozwala na odróżnienie myślenia przyrodniczego (biologicznego). Posiada ono swoje charakterystyczne, oryginalne cechy. Ma przede wszystkim charakter myślenia przyczynowo-skutkowego i funkcjonalnego (Palka 1982) oraz opiera się głównie na wyjaśnianiu zjawisk biologicznych lub ich przewidywaniu. Brak w tym zakresie pozycji zwartych, prócz dwóch opracowań Góry (1975, 1977), których autorka rozważa teoretyczne aspekty myślenia biologicznego, a nie dostrzega dotychczasowego dorobku psychologii w zakresie poznawania czynności ludzkich.

B. Góra (1975, 1977) wyróżnia różne typy myślenia biologicznego

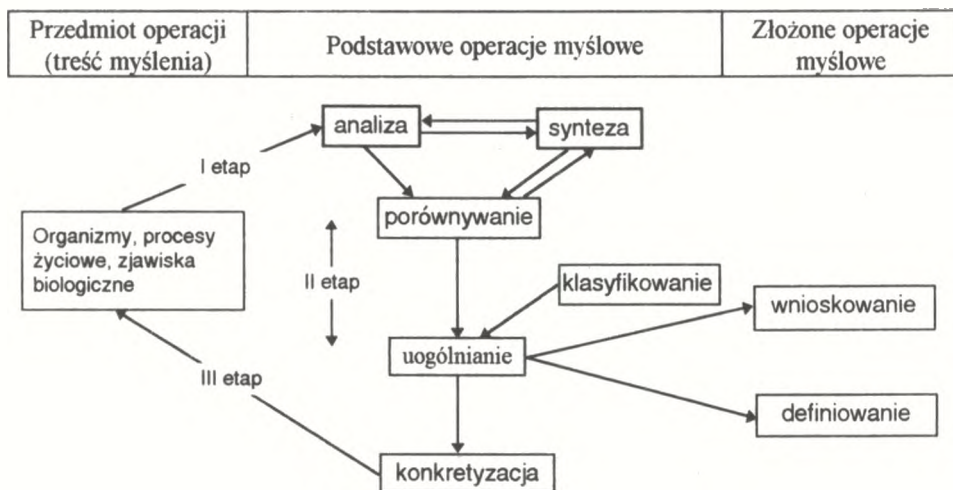
- myślenie poznawcze,
- myślenie dedukcyjne i indukcyjne,
- myślenie dyskursywne i intuicyjne,
- myślenie dynamiczne i statyczne.
- myślenie praktyczne i teoretyczne,
- myślenie systematyczne i skojarzeniowe,
- myślenie samodzielne i twórcze.

Nie przedstawia jednak logicznej i jasnej klasyfikacji czynności intelektualnych (operacji myślowych) oraz struktury tych czynności.

W. Stawiński dokonał próby sklasyfikowania czynności intelektualnych (logicznych operacji myślowych) w aspekcie myślenia biologicznego. Zaprezentował umiejętności praktyczne i intelektualne związane z laboratoryjnym nauczaniem biologii (Stawiński 1978 a).

Interesującej próby klasyfikacji czynności intelektualnych dokonała L. Palka (1982). Za główne operacje myślowe, leżące u podstaw biologicznego poznania, uznała i ona (za Müllerem 1964, 1974 i za Brehme 1979): analizę, syntezę, porównywanie, uogólnianie, klasyfikację i konkretyzację. Taka klasyfikacja jest rozszerzeniem i modyfikacją klasyfikacji podanej przez Piageta (1966).

Czynności intelektualne zachodzące podczas uczenia się w umyśle ucznia są wzajemnie powiązane i bardzo ściśle ze sobą sprzężone oraz wielostronnie uwarunkowane. Ukazując te zależności Palka (1982, s. 60) zaproponowała model struktury operacji myślowych w procesie poznawania biologii (ryc. 1)



Ryc. 1. Model struktury operacji myślowych

Problemy klasyfikacji i strukturyzacji czynności nauczyciela i uczniów podejmowane były także w różnych ośrodkach zagranicznych, między innymi w USA, NRD, Izraelu (Sawiński 1987, s. 43 – 48).

W wydawnictwach książkowych z dydaktyki biologii brak jest zwartego i zarazem adekwatnego podziału umiejętności i ich systemu. Próby podziału umiejętności dokonali Stawiński i Sawiński (1983), wyróżniając kilka ważnych dla nauczania biologii umiejętności teoretyczno-intelektualnych, teoretyczno-praktycznych i praktycznych. Trudno jednak znaleźć w literaturze wykaz szczegółowych elemen-

tów poszczególnych umiejętności. Nie zbadano także wzajemnych logicznych i chronologicznych zależności występujących między prostymi operacjami danej umiejętności. Przedstawione powyżej próby dotyczą bardziej analizy czynności uczniów niż samych umiejętności, które, jako potencjalne dyspozycje do określonego działania, warunkują poprawne wykonanie tych czynności.

Uwaga szeregu dydaktyków skierowana jest na opracowanie wykazów celów dydaktyczno-wychowawczych, w tym celów kształcenia, czyli celów w kategorii umiejętności. Podjęto również próby operacjonalizowania tych celów nauczania (Sawiński 1987, 1988; Stawiński 1978 a, 1985).

Dość często akcentuje się ścisły związek kształtowanych umiejętności z odpowiednim materiałem nauczania. W nowszych pozycjach ukazuje się współzależności między poszczególnymi poziomami i kategoriami celów. Pojawianie się stale nowych zadań nauczania biologii zmusza do rewizji celów edukacji biologicznej, ich konkretyzacji i operacjonalizacji (Marciniak 1984, Palka 1982, Sawiński 1987, 1988; Stawiński 1978 a, 1985, 1986).

Ważną częścią wielu wydawnictw z dydaktyki biologii są uwagi dotyczące praktycznych aspektów kształtowania umiejętności biologicznych. Ich analiza wskazuje, że nie udało się nauczycielom stworzyć w szkołach odpowiednich warunków materialno-technicznych do pełnego i właściwego kształtowania umiejętności uczniów. Powszechnie jednak podkreśla się, że przebieg i wyniki procesu kształtowania umiejętności biologicznych uzależnione są w dużej mierze od materialnej bazy nauczania biologii i jej wykorzystania (Baer 1969; Bobrzyńska 1978; Frątczak 1973, 1979, 1981; Frejlak 1976; Gerd 1959, 1962; Podgórska i Pomirska 1963 b, 1972; Stawiński 1978 a, 1985, 1986, 1991; Wernerowa 1967 a, 1967 b i in.).

Znaczącą rolę w procesach kształtowania umiejętności odgrywają czynności werbalne (Stawiński i Sawiński 1983). Mowa – zdaniem T. Tomaszewskiego (1967, 1978) – przyspiesza kształtowanie się struktury wykonywanych czynności. Szeregu jednak czynności związanych z kształtowaniem umiejętności biologicznych nie daje się objaśnić słownie (Stawiński 1985).

Na szybkość opanowywania biologicznych umiejętności wpływa przede wszystkim sposób organizowania i kierowania przez nauczyciela pracą uczniów. Duże jednak znaczenie ma również charakter i jakość instrukcji wykonawczych, którymi uczniowie posługują się podczas wykonywania poszczególnych zadań obserwacyjnych. Tym problemem zajmowali się m.in. Müller i Palka (1988) wykazując, że zastosowanie w czasie lekcji laboratoryjnych słowno-graficznych instrukcji pozwala na głębsze poznanie przez uczniów metod badawczych, takich jak: obserwacja, mierzenie, ilościowa i jakościowa ocena uzyskanych wyników oraz lepsze ukierunkowanie samodzielnej pracy uczniów, co prowadzi do osiągnięcia wyższych indywidualnych rezultatów.



Dość zgodnie wskazuje się na etapowy charakter kształtowania umiejętności. Zwykle powtarza się za Okoniem (1970, 1975) i Kupisiewiczem (1973) następujące etapy kształtowania umiejętności:

- uświadomienie sobie przez ucznia nazwy i znaczenia danej umiejętności;
- sformułowanie reguł działania;
- poznanie wzoru danej czynności;
- pierwsze ćwiczenia dokładnie kontrolowane przez nauczyciela;
- samodzielne, odpowiednio urozmaicone ćwiczenia w posługiwaniu się daną umiejętnością.

Przegląd pozycji książkowych z dydaktyki biologii przekonuje, że nie starano się dotychczas uszczegółowić tych etapów i dokonać głębszej analizy i charakterystyki przebiegu procesu kształtowania umiejętności specyficznych dla biologii. Pewne próby w tym zakresie poczynił Sawiński (1987, 1988) starając się uchwycić specyficzne elementy poszczególnych etapów kształtowania umiejętności obserwowania zwierząt na lekcji. Nie dokonał jednak szczegółowej charakterystyki przebiegu procesu kształtowania tych umiejętności.

Kształtowanie umiejętności występuje w trakcie całego procesu lekcyjnego, zwykle jednak jest końcowym etapem opracowywania danego zagadnienia programowego. W nauczaniu biologii często przyjmuje ono postać całościowych jednostek dydaktycznych, tj. lekcji ćwiczeniowych. Tym zagadnieniom poświęcono w literaturze sporo uwagi.

Kształtowanie umiejętności biologicznych przybiera najczęściej charakter ćwiczeń samodzielnych lub integralnie połączonych ze zdobywaniem nowych wiadomości (Stawiński i Sawiński 1983).

Ćwiczenie prowadzi do organizowania się struktury czynności uczniów w trakcie ich wykonywania. Kształtowanie umiejętności biologicznych polega przede wszystkim na ćwiczeniu odpowiednich czynności. Stąd też badania nad strukturą czynności nauczycieli i uczniów (Sawiński 1987, 1988; Stawiński 1978 a) mają zasadnicze znaczenie dla poznania uwarunkowań optymalizacji procesu kształtowania umiejętności biologicznych uczniów.

J.P. Sawiński (1987, 1988) wykazał pozytywny wpływ modelowych struktur czynności na poziom rozumienia wiadomości biologicznych, rozwój intelektualnych i praktycznych umiejętności uczniów. Istotne przy tym jest poznanie znaczenia czynności nawykowych i sprawności działania na lekcjach biologii. W nauczaniu biologii często potrzebne jest doprowadzenie do takiego ukształtowania danej umiejętności, które pozwala na automatyczne, nawykowe wykonywanie czynności na lekcjach.

Ważnym problemem jest właściwe kontrolowanie i ocenianie stopnia opanowania biologicznych umiejętności. W literaturze stosunkowo często pisze się o róż-

nych problemach kontroli i oceny osiągnięć uczniów, wskazując na potrzebę uwzględniania w tym procesie poziomu ich umiejętności.

Istotne znaczenie dla badania stopnia opanowania określonych umiejętności ma ustalenie wskaźników oraz stopni samodzielności działania uczniów. Próby w zakresie określenia stopni samodzielności uczniów podczas obserwacji poczynił Sawiński (1987). Autor wyróżnił 5 stopni.

Wyodrębnienie czynności o charakterze wskaźnikowym umożliwia dokonanie oceny stopnia opanowania wymaganych umiejętności. Ich brak utrudnia w dużej mierze prowadzenie zarówno diagnostycznych, jak i eksperymentalnych badań nad umiejętnościami. Nie dopracowano się jednak ani dobrego systemu kontroli i oceny umiejętności biologicznych, ani też oryginalnych narzędzi badawczych w tym zakresie.

J.P. Sawiński (1987, 1988) badając zależności pomiędzy strukturą czynności a czynnościami intelektualnymi i praktycznymi uczniów w czasie kształtowania umiejętności biologicznych uczniów zastosował m.in. takie wskaźniki, jak: stopień samodzielności uczniów, stopień poprawności przebiegu czynności, stopień wykorzystywania instrukcji do obserwacji, zasób wiadomości, stopień opanowania umiejętności biologicznych i stopień operatywności oraz trwałości wiedzy uczniów.

Przytoczone przykłady przekonują o potrzebie konstruowania wzorców umiejętności biologicznych oraz ustalenia właściwych wskaźników stopnia opanowania poszczególnych elementów umiejętności, jak również globalnych wskaźników umiejętności.

W podsumowaniu niniejszej analizy można stwierdzić:

- Słabe zbadanie przebiegu i uwarunkowań procesu kształtowania umiejętności biologicznych;
- Fragmentaryczne ujęcie charakterystyk struktury i treści biologicznych umiejętności oraz brak ich opisu;
- Nie docenianie znaczenia rozumienia wiadomości biologicznych jako podstawowego i ważnego etapu kształtowania umiejętności;
- Zbyt niski poziom uszczegółowienia celów dydaktyczno-wychowawczych biologii (brak operacjonalizacji celów kształcenia);
- Brak konkretnych i globalnych wskaźników opanowania umiejętności biologicznych oraz zbadania proporcji między wiadomościami a umiejętnościami biologicznymi.

## LITERATURA

- Baer H.W., *Doświadczenia biologiczne w szkole*. PZWS, Warszawa 1969.
- Bardecka B., Niemierko M., Frejłak S., *Ćwiczenia botaniczne dla liceum ogólnokształcącego*. PZWS, Warszawa 1971.
- Bardecka B., Niemierko M., Frejłak S., *Ćwiczenia z biologii*. PZWS, Warszawa 1972.
- Bardecka B., Niemierko M., Frejłak S., *Ćwiczenia z biologii dla liceum ogólnokształcącego*. WSiP, Warszawa 1975.
- Bętkowski W., *Ćwiczenia botaniczne w szkole ogólnokształcącej*. PZWS, Warszawa 1960.
- Bobrzyńska E., *Sprawdzanie i utrwalanie wiadomości z biologii w klasie VII*. WSiP, Warszawa 1978.
- Brehme S., *Darstellung und Methodologischer Einsatz von formallogisch-determinierten, partiellen Begriffssystemen im Biologieunterricht*, Inaugural Diessertation B., Greifswald 1979 (maszynopis)
- Cichy D. (red.), *Biologia - materiały pomocnicze do klas V - VIII*. WSiP, Warszawa 1974.
- Cichy D., *Poradnik metodyczny do realizacji materiału nauczania z ochrony przyrody w szkole średniej* LOP, Warszawa 1975.
- Cichy D., *Przygotowanie młodzieży do ochrony i kształtowania środowiska*. LOP, Warszawa 1984.
- Dziurzyński J., *Szkolne wycieczki zoologiczne*. PZWS, Warszawa 1963.
- Dziurzyński J., *Praktyczne wskazówki z zakresu anatomii i fizjologii dla prowadzących naukę o człowieku w kl. VIII* WN WSP, Kraków 1970.
- Domański T., *Zeszyt przedmiotowy do biologii dla klasy II liceum ogólnokształcącego*. Wyd. WSP, Olsztyn 1976.
- Frątczak J., *Grafoskop w praktyce szkolnej*. ZNP, Katowice 1973.
- Frątczak J., *Model audiowizualny przekazu w edukacji przyrodniczej*. Wyd. WSP, Bydgoszcz 1979.
- Frątczak J., *Doświadczenia biologiczne z zastosowaniem projektoskopu*. WSiP, Warszawa 1981.
- Frejłak S., *Poradnik metodyczny do nauczania zoologii w kl. VII*. WSiP, Warszawa 1976.
- Frejłak S., *Ćwiczenia z biologii dla szkoły podstawowej. Przyroda klasa V*. WSiP, Warszawa 1980.
- Frejłak S., *Bibliografia opracowań metodycznych z biologii za lata 1973 - 1981* IKN, Warszawa 1983.
- Gawłowska I., Stawiński W., *Poradnik do nauczania ochrony przyrody w szkole podstawowej* LOP, Warszawa 1977.
- Gayówna D., Karpowicz W., *Metodyka wycieczek botanicznych*. PZWS, Warszawa 1964.
- Gej B., Starck Z., Tarłowski J., *Przewodnik do ćwiczeń z fizjologii roślin*. SGGW, Warszawa 1969.
- Gerd S., *Żywe zwierzęta w pracy szkoły*. PZWS, Warszawa 1959.
- Gerd S., *Akwarium w szkole*. PZWS, Warszawa 1962.



- Gorczyński J. i T., *Wycieczki botaniczne*. WSiP, Warszawa 1980
- Góra B., *Struktury biologiczne w nauce i nauczaniu*. WSiP, Warszawa 1975
- Góra B., *Samodzielna praca ucznia na lekcjach biologii*. WSiP, Warszawa 1977
- Góra B., *Graficzne pomoce dydaktyczne a zasady nauczania biologii*. WSiP, Warszawa 1974
- Greb K., *Mikroskop w szkole*. PZWS, Warszawa 1962
- Herman W., *Hodowla jedwabników w szkole*. NK, Warszawa 1954.
- Karpowicz W., *Metodyka nauczania biologii*. PWN, Warszawa 1965.
- Kasperczyk M., *Motywacja uczenia się a efekty nauczania biologii*. WSP, Częstochowa 1982.
- Koszevska B., Zabłocka T., *Pracownia i klasa - pracownia biologiczna*. PZWS, Warszawa 1967
- Kupisiewicz Cz., *Podstawy dydaktyki ogólnej*, PWN, Warszawa 1973
- Lekcje na działce szkolnej*. Praca zbiorowa. Bibl. Met. CODKO, Warszawa 1955
- Marciniak W., *Cele nauczania biologii w szkole ogólnokształcącej*. Biuletyn IKN ODN i KOiW, Katowice 1984/7-8.
- Michajłow Wł. (red.), *Metodyka nauczania biologii w szkole ogólnokształcącej*. PZWS, Warszawa 1969
- Michejda J., *Ćwiczenia z fizjologii zwierząt*. PWN, Warszawa 1969
- Müller J., *Einige Aufgaben und Probleme bei der Entwicklung des logischen Denkens der Schüler im Biologieunterricht*, Wiss. Zeitschr. d. E.M.A. Universität Greifswald 1964. 2 - 3
- Müller J., Palka L., *Obserwacje i doświadczenia w nauczaniu biologii. Fizjologia roślin*. WSiP, Warszawa 1988
- Okoń W., *Wprowadzenie do dydaktyki ogólnej*. PWN, Warszawa 1987.
- Okoń W., *Słownik pedagogiczny*. PWN, Warszawa 1975.
- Palka L., *Kształtowanie pojęć z zakresu fizjologii roślin*. WSiP, Warszawa 1975
- Palka L., *Konstruowanie modeli biologicznych*. WSiP, Warszawa 1975.
- Palka L., *Efekty dydaktyczne strukturalnego nauczania i uczenia się biologii*. WN WSP, Kraków 1982
- Pawlak M., *Ćwiczenia z biologii dla szkoły podstawowej - botanika klasa VI*. WSiP, Warszawa 1976
- Piotrowicz M., Wieruszewski S., *Praca eksperymentalna w szkole*. PZWS, Warszawa 1963
- Podgórska A., Sikorska H., *Pracownia biologiczna w szkole ogólnokształcącej*. PZWS, Warszawa 1960
- Podgórska A., Pomirska H., *Działka szkolna. Poradnik agrotechniczny*. Wspólna Sprawa. Warszawa 1963 a
- Podgórska A., Pomirska H., *Okazy naturalne w nauczaniu botaniki*. PZWS, Warszawa 1963 b
- Podgórska A., *Prace hodowlane w szkole*. PZWS, Warszawa 1967.
- Podgórska A., *Wskazówki metodyczne do nauczania botaniki w klasie VI*. PZWS, Warszawa 1970.

- Podgórska A., *Zeszyt przedmiotowy w nauczaniu biologii w szkole podstawowej*. PZWS, Warszawa 1981.
- Polny R. (red.), *Kształcenie politechniczne w nauczaniu biologii*. PZWS, Warszawa 1967.
- Poluszyńska J., *Lekcje ćwiczeniowe z zoologii*. WSWO, Warszawa 1966 a.
- Poluszyńska J., *Wskazówki metodyczne do nauczania zoologii w klasie VII*. PZWS, Warszawa 1966 b.
- Ptaszyński W., Piotrowska-Przyłuska I., Sobańska J., *Kształtowanie pojęć biologicznych w szkole podstawowej*. PZWS, Warszawa 1971.
- Riabininowie D. i S., *Miasto – teren szkolnych wycieczek biologicznych*. WSiP, Warszawa 1975.
- Riabinin S., Olearnik M., Riabinin D., *Szkolne wycieczki przyrodnicze dla niewidomych*. WSiP, Warszawa 1981.
- Sandner H. (red.), *Olimpiady biologiczne*. WSiP, Warszawa 1981.
- Sawicki M., *Metodologiczne podstawy nauk przyrodznawstwa*. Ossolineum, Wrocław 1981.
- Sawiński J.P., *Problemy modelowania struktury czynności nauczyciela i uczniów podczas obserwacji na lekcjach biologii*. IKN ODN, Koszalin 1987.
- Sawiński J.P., *Struktura czynności nauczyciela i uczniów podczas obserwacji a efekty dydaktyczne nauczania i uczenia się biologii*. IKN ODN, Koszalin 1988.
- Sikora A., *Praca w Szkolnym Kole LOP*. Wyd. LOP, Warszawa 1968.
- Stawiński W. (red.), *Materiały pomocnicze do realizacji programu nauczania kl. III LO*. WSP, Kraków 1970.
- Stawiński W. (red.), *Z zagadnień dydaktyki biologii*. PZWS, Warszawa 1973.
- Stawiński W. (red.), *Jak samodzielnie poznawać przyrodę?* WSiP, Warszawa 1992.
- Stawiński W., *Zarys ogólnej dydaktyki biologii*. WN WSP, Kraków 1976.
- Stawiński W. (red.), *Materiały do badań nad podręcznikiem biologii dla klasy VI*. Cz. I – VI. WN WSP, Kraków 1977.
- Stawiński W., *Problemy laboratoryjnego nauczania biologii w szkole ogólnokształcącej*. WN WSP, Kraków 1978 a.
- Stawiński W., *Operacje myślowe w procesie uczenia się biologii*. *Biologia w Szkole* 1978 b, nr 5.
- Stawiński W. (red.), *Biologia 5. Zeszyt ćwiczeń*. WSiP, Warszawa 1979.
- Stawiński W., *Badania nad strukturą czynności nauczyciela i ucznia na lekcjach biologii i jej wpływem na nauczanie tego przedmiotu*. *Biologia w Szkole* 1982, nr 1.
- Stawiński W., Sawiński J.P., *Kształtowanie umiejętności i zainteresowań biologicznych*. *Biologia w Szkole* 1983, nr 2, s. 87 – 97.
- Stawiński W. (red.), *Zarys dydaktyki biologii*. PWN, Warszawa 1985.
- Stawiński W., Palka L., Piotrowicz M., *Nauczanie biologii w klasie V. Książka przedmiotowo-metodyczna*. WSiP, Warszawa 1986.
- Stawiński W., *Pracownia biologiczna w szkole ogólnokształcącej*. WSiP, Warszawa 1986.

- Stawiński W., *Kształtowanie umiejętności w nauczaniu biologii*, w: Stawiński W. (red.), *Kształtowanie umiejętności biologicznych*. WN WSP, Kraków 1991.
- Szabuniewicz B., *Instrukcje do ćwiczeń z fizjologii*. PZWL, Warszawa 1955.
- Śpiewakowska F., *Wybór ćwiczeń z dydaktyki biologii*. Wyd. WSP, Słupsk 1978.
- Tabacki P.A., *Materiały pomocnicze do ćwiczeń z dydaktyki biologii*. Wyd. UŚ, Katowice 1977.
- Tieturiew W., *Metodyka doświadczeń z fizjologii roślin*. PZWS, Warszawa 1953
- Wernerowa J., *Doświadczenia i obserwacje zoologiczne w szkole*. PZWS, Warszawa 1967 a.
- Wernerowa J., *Okazy naturalne w nauczaniu zoologii*. PZWS, Warszawa 1967 b
- Wysokiński J., *Zajęcia terenowe z biologii*. IKN, Warszawa 1984.
- Zaczyński W., *Pedagogika*. PWN, Warszawa 1974.
- Zajac K., *Prowadzenie wycieczek biologicznych*. WODKO, Katowice 1958
- Zdebska J., *Doświadczenia na działce szkolnej*. PZWS, Warszawa 1967.
- Żbikowski R., *Praca na szkolnej działce doświadczalnej*. PZWS, Warszawa 1954.