

**86**

**Annales  
Universitatis  
Paedagogicae  
Cracoviensis**

**Studia ad Didacticam  
Biologiae Pertinentia I**

**Wydawnictwo Naukowe  
Uniwersytetu Pedagogicznego  
Kraków 2011**



### **Komitet Redakcyjny**

Prof. zw. dr hab. Danuta Cichy, Instytut Badań Edukacyjnych, Warszawa

Prof. dr André Giordan, Uniwersytet w Genewie, Szwajcaria

dr hab. Jan Rajmund Paśko, prof. UP

dr hab. Katarzyna Potyrała, prof. UP – redaktor naczelny

dr hab. Andrzej Rzepka, prof. UP

dr hab. Robert Stawarz, prof. UP

dr hab. Bożena Witek, prof. UHP, Kielce

© Copyright Wydawnictwo Naukowe UP, Kraków 2011

ISSN 1689-9903

Wydawnictwo Naukowe UP

Redakcja/Dział Promocji

30-084 Kraków, ul. Podchorążych 2

tel./fax (12) 662-63-83, tel. (12) 662-67-56

e-mail: wydawnictwo@up.krakow.pl

Zapraszamy na stronę internetową:

<http://www.wydawnictwoup.pl>

druk i oprawa

Zespół Poligraficzny UP, zam. 15/11

## Wstęp

Nowe tendencje w edukacji stawiają dydaktyków wobec nowych wyzwań. Efekty nauczania bywają wymierne w różnych dziedzinach, zmiany będące ich wyrazem ujmowane są w kategoriach wzrostu zakresu przyswojonych informacji i zachowań oraz w różnicowaniu sposobów operowania nimi. W centrum zainteresowania dydaktyków od dawna znajduje się materiał nauczania jako element myślenia ucznia, warunki realizacji założeń procesu kształcenia i wiele problemów psychologicznych, które odnoszą się do takich zagadnień, jak potrzeby, zainteresowania, uwaga i organizacja aktywności szkolnej. Dużą wagę przywiązuje się do związków motywacji z przedmiotem zainteresowań i znaczenia zróżnicowanych elementów emocjonalnych w procesie uczenia się.

W dotychczasowych badaniach nad programami nauczania biologii i kryteriami doboru biologicznych treści kształcenia zwracano uwagę m.in.: na wpływ materiału nauczania na stopień realizacji zakładanych celów nauczania, możliwości porządkowania pojęć w strukturze w oparciu o przestrzeganie logicznych i merytorycznych zależności między nimi, konieczność uwzględniania wyników badań w dziedzinie najnowszych gałęzi nauk biologicznych, pogłębianie korelacji wewnątrz- i międzyprzedmiotowych, potrzeby i sposoby integracji wiedzy nauczania o przyrodzie. Prowadzone od wielu lat badania ilustrują złożoność relacji między założeniami programów nauczania a przebiegiem i efektami nauczania na nich opartego. Unaocniają również odpowiedzialność autorów programów i nauczycieli biologii za organizację procesu nauczania i przygotowanie uczniów do dalszej nauki i zaspokajania potrzeb życiowych.

Coraz częściej powtarzają się pytania (zadawane również przez dydaktyków biologii na całym świecie) o rodzaj i poziom edukacji przyrodniczej potrzebnej ludziom do podejmowania społecznych decyzji wymaganych w XXI wieku oraz o strukturę podstaw wiedzy przyrodniczej uczniów. Przeważa przy tym opinia, że przyrodnicza edukacja szkolna jest jedynie początkiem ustawicznego kształcenia mającego trwać przez całe życie.

Problemy badawcze dydaktyki biologii w Polsce w dużej mierze koncentrują się w ostatnich latach wokół zagadnień związanych z reformą systemu kształcenia

biologicznego i systemu edukacji. Edukacja przyrodnicza na poziomie szkoły podstawowej stworzyła konieczność podejmowania badań na temat założeń i efektywności kształcenia zintegrowanego. Przeniesienie wielu znaczących treści nauczania z poziomu licealnego na poziom gimnazjalny wiązało się z licznymi dyskusjami i pracami badawczymi na temat prawidłowej dydaktycznej transformacji biologicznych treści kształcenia na coraz niższe etapy edukacyjne. Nowa podstawa programowa (2009) zaowocowała zmianą podejścia do wymagań stawianych uczniom. Dała również zapowiedź dalszych zmian w kolejnych latach jej wprowadzania. Jedną z nich jest nowy przedmiot licealny przyroda, który wymaga gruntownego opracowania pod kątem celów i metod nauczania.

Współczesne tendencje do przewyższania granic między poszczególnymi dyscyplinami naukowymi (genetyką, medycyną, fizjologią, embriologią, ekologią, filozofią, psychologią, etyką) oraz intensywny rozwój nauk z pogranicza różnych dyscyplin mają wpływ na proces nauczania i uczenia się biologii. Zmuszają bowiem do integracji opanowywanej przez uczniów wiedzy. Stąd konieczność pogłębionych badań teoretycznych i empirycznych dotyczących interdyscyplinarnego modelu kształcenia oraz rozwiązań dydaktycznych mających wpływ na podniesienie efektywności interdyscyplinarnego nauczania i uczenia się przyrody i biologii na różnych poziomach kształcenia.

Dzisiejsza debata nad deskryptorami efektów kształcenia i odpowiednimi kompetencjami uczniów i studentów kierunków przyrodniczych do zastosowania wiedzy w praktyce otwiera nowe obszary badawcze dotyczące kwalifikacji absolwentów do uczenia się ustawicznego. Deskryptory efektów kształcenia to punkty odniesień kwalifikacji, którymi w ramowej strukturze europejskiej są: wiedza i rozumienie (*knowing and understanding*), wiedza jak działać (*knowing how to act*), wiedza jak być (*knowing how to be*). Dokumentem, który najbardziej może zmienić podejście do kształcenia wyższego, jest Ramowa Struktura Kwalifikacji dla Europejskiego Obszaru Szkolnictwa Wyższego (Framework for Qualifications of EHEA) – drugi dokument przyjęty w Bergen jako oficjalny dokument Procesu Bolońskiego. Dla dydaktyki szkoły wyższej oznacza to wejście w nową, obszerną problematykę związaną z 4 podstawowymi celami kształcenia wyższego, którymi są: (1) przygotowanie absolwentów do potrzeb europejskiego i krajowego rynku pracy, (2) przygotowanie absolwentów do roli aktywnego obywatela w demokratycznym społeczeństwie – krajowym i europejskim, (3) rozwój osobowy, (4) rozwój i podtrzymanie podstaw wiedzy zaawansowanej. Sugeruje to potrzebę badań dydaktycznych w ramach poszczególnych przedmiotów kształcenia, pod kątem znaczenia komunikatów naukowych, dostrzegania związków między nimi a codziennymi problemami oraz sprawności metapoznawczych warunkujących edukację permanentną.

Praca nad wdrożeniem wymienionych założeń stanowi duże wyzwanie dla dydaktyków. Dydaktycy biologii zawsze zajmowali się projektowaniem systemu kształcenia. Owocowało to dobieraniem treści programowych, metod dydaktycznych, form dydaktycznych oraz kadry nauczającej do pożądaných, zakładanych efektów kształcenia. Również obecnie nie wydaje się możliwe, aby pracami nad nowymi podstawami programowymi oraz deskryptorami kształcenia kierowały z powodzeniem osoby niezwiązane profesjonalnie z dydaktyką ogólną i przedmiotową. Planowanie dydaktycznego aspektu programu nauczania pociąga za sobą wybór

określonego modelu nauczania/uczenia się lub konieczność świadomego scalania modeli. Jest to poprzedzone na przykład stawianiem pytań o teorie, zasady naukowe, genezę, funkcje i znaczenie koncepcji naukowych, zakres pojęć naukowych, etyczne i socjologiczne implikacje związane z koncepcjami naukowymi itd.

W związku ze zmianami w potrzebach społeczeństwa, określanego u progu XXI wieku mianem społeczeństwa informacyjnego pojawiają się między innymi pytania: Czy „cyberstudenci” nowego millenium będą się różnić od wykształconych na tradycyjnych podręcznikach studentów minionego wieku w swej zdolności do przetwarzania informacji zawartych w tekście i obrazie dokładnie i ze zrozumieniem? Jak wykorzystujemy komputery w nauczaniu, by pomóc naszym uczniom w zintegrowanym uczeniu i uczeniu się ustawicznym? Zagadnienia te stanowią przykłady problematyki badawczej, która pojawia się w związku z takimi hasłami, jak: „Nauczyciel epoki cyfrowej”, „Społeczeństwo wiedzy” i „e-edukacja”.

Dostosowanie systemu kreowania wiedzy oraz systemu edukacji do wymogów powstającej cywilizacji informacyjnej ma na celu wykształcenie człowieka posiadającego umiejętności kreowania informacji i wiedzy oraz dysponującego zdolnością do ich wykorzystania, przygotowanego do posługiwania się nowoczesnymi technikami informacyjnymi i multimedialnymi zarówno w procesie zdobywania wykształcenia, jak i w życiu społecznym i gospodarczym\*.

Trzeba jednak pamiętać, że kształcenie biologiczne powinno zbliżać nabywaną wiedzę do problemów współczesnego świata, a także wpływać na kształtowanie osobowości otwartej na zmiany zachodzące w środowisku. Strategia Edukacji dla Zrównoważonego Rozwoju zakłada, że uczący się na wszystkich poziomach kształcenia powinni być zachęceni do systematycznego, krytycznego i twórczego myślenia oraz refleksji zarówno w kontekście lokalnym, jak i globalnym.

Wymaga to zmiany orientacji ze skupiania się wyłącznie na dostarczaniu wiedzy w kierunku zajmowania się problemami i poszukiwania możliwych rozwiązań. Z tego względu edukacja utrzymując tradycyjną koncentrację na poszczególnych przedmiotach powinna jednocześnie otworzyć drzwi na wielo- oraz międzydyscyplinarne badanie rzeczywistych sytuacji życiowych\*\*.

To są zadania na dziś.

Zagadnienia związane z ochroną i kształtowaniem środowiska przyrodniczego stanowią obecnie jeden z głównych obszarów zainteresowania społeczeństwa, nauki oraz edukacji. W polityce państwa edukacja środowiskowa społeczeństwa uznawana jest za jeden z ważniejszych sposobów realizacji strategii zrównoważonego rozwoju społecznego i gospodarczego. Poziom świadomości środowiskowej społeczeństwa jest warunkiem akceptacji tej polityki. Trudno sobie wyobrazić aktywne uczestnictwo społeczeństwa nawet w najlepiej przygotowanych programach, jeżeli nie zostały one poparte wcześniejszą edukacją.

---

\* *Polska 2025 – długookresowa strategia trwałego i zrównoważonego rozwoju*, Rada Ministrów, Warszawa, 26 lipca 2000 r.

\*\* *Strategia Edukacji dla Zrównoważonego Rozwoju*, Europejska Komisja Gospodarcza ONZ, Warszawa 2008.

Edukacja środowiskowa kształtuje całościowy obraz relacji pomiędzy człowiekiem społeczeństwem i przyrodą, ukazuje zależność człowieka od środowiska oraz uczy odpowiedzialności za zmiany dokonywane w środowisku. Edukacja o zrównoważonym rozwoju została po raz pierwszy uznana za sprawę priorytetową w roku 1977. Wtedy właśnie odbyła się konferencja na temat edukacji ekologicznej w Tbilisi w Gruzji. Konferencja ta zakończyła się przyjęciem deklaracji o wspieraniu edukacji środowiskowej, która powinna przyczynić się do ochrony środowiska naturalnego i zachęcać do zachowania naturalnej równowagi w środowisku i podejmowania działań na rzecz rozwoju społecznego i ekonomicznego. Na szczycie Ziemi w Rio de Janeiro w 1992 roku powstała Strategia Zrównoważonego Rozwoju i Agenda 21, czyli program na XXI wiek, w którym po raz pierwszy zaakcentowano znaczenie edukacji, dydaktyki i technologii informacyjnych w kształtowaniu świadomości ludzi i całych społeczeństw. Na Szczycie Ziemi w Johannesburgu w 2002 roku okazało się, że podobnie jak w Polsce, w wielu krajach brakuje konsekwencji w realizacji założeń strategii zrównoważonego rozwoju, a ekologiczna świadomość społeczna jest niska, co skutkuje pojawieniem się wielu zagrożeń środowiska przyrodniczego i zdrowia człowieka. W Johannesburgu pojawiła się koncepcja powołania ogólnoświatowego projektu: Dekady Edukacji dla Zrównoważonego Rozwoju w celu podniesienia poziomu i skuteczności edukacji. Koncepcja projektu zakłada, że edukacja powinna zmierzać do holistycznego powiązania przyrody z jakością życia społeczeństw. Konsekwencją szczytu w Johannesburgu było spotkanie przedstawicieli Ministerstw ds. Środowiska oraz Edukacji Europejskiej Komisji Gospodarczej ONZ w Wilnie w 2005 roku. Tu zapadła decyzja i zobowiązanie do udziału w ogólnoświatowym projekcie: Dekada Edukacji dla Zrównoważonego Rozwoju 2005–2014.

Wszystkie wymienione zagadnienia znajdują odzwierciedlenie w niniejszym tomie. Poszczególne artykuły poruszają i sygnalizują wiele dawnych i współczesnych tendencji w zakresie badań z dydaktyki biologii. Badania te zawsze były i są głęboko osadzone w określonym kontekście społecznym, co czyni z nich dodatkowo wyjątkowo cenną analizę uwarunkowań procesów edukacyjnych. Efekt końcowy niniejszej publikacji zawdzięczamy kooperacji naukowców z 7 polskich uczelni wyższych (Kraków, Kielce, Lublin, Poznań, Siedlce, Białystok, Warszawa) oraz 4 uczelni zagranicznych (Genewa, Lyon, Berlin, Oldenburg), lecz przede wszystkim Prof. zw. dr hab. Wiesławowi Stawińskiemu, który zaszczepił w nas ducha współpracy, wymiany myśli, idei i dążenia do doskonałości w kształceniu nauczycieli i uczniów na miarę współczesności.

Praca przygotowana została przez Uczniów i Przyjaciół Pana Profesora Wiesława Stawińskiego, którzy pragną Mu ją dedykować wraz z serdecznymi podziękowaniami za lata naukowych kontaktów i twórczych inspiracji.

*Katarzyna Potyrała*

## Introduction

With new tendencies in education, educators and educationalists have to face new challenges. Effects of teaching may be tangible and measurable in various fields and subjects; changes resulting from these effects are expressed in such categories as increase in the range of acquired information and behaviour or skills and as differentiation in operating them. For a long time, educationalists' interests have been focused on the teaching material as an element of students' thought, on conditions of implementing the premises of the teaching process and on numerous psychological problems involving needs, interests, attention and organization of school activity. Considerable attention is paid to the relations between motivation and the subject of interest and to the significance of varied emotional elements in the process of learning.

So far, research on biology curricula and criteria for selecting teaching contents in biology has focused on the following, such as, inter alia: influence of the teaching content on the degree of implementation of assumed teaching objectives, possibilities of organizing concepts into structures on the basis of logical and content-related dependencies between them, necessity to account for findings in the field of latest branches of biological sciences, strengthening correlations between and within subjects, needs for and means of integrating knowledge about natural science teaching. Longitudinal research demonstrates the complexity of relations between premises of teaching curricula on the one hand and teaching processes and effects of teaching following these premises on the other. The research findings also demonstrate the responsibility of curriculum authors and biology teachers for the organization of the teaching process and for the preparation of students for further study and satisfying their basic needs.

More and more frequently questions are asked, also by biology educationalists all over the world, about what kind of natural science education and what level of it is need for people to reach social decisions as required in the 21<sup>st</sup> century. Further, questions are asked about students' structure of knowledge base in natural science. In this context, the prevailing opinion stresses that natural science education at school is only the beginning of further lifelong learning.

Research problems of biology teaching in Poland over the last few years have, to a large extent, involved issues related to the reform of the system of biology education and the reform of the educational system. Natural science education at the level of primary schools made it necessary to take up research on premises and effectiveness of the so-called integrated teaching. Moving many significant teaching

contents from the level of general secondary schools (*liceum*) to the level of lower secondary schools (*gimnazjum*) involved numerous debates and research studies concerned with adequate educational transformation and transfer of biological teaching contents to lower educational stages. A new set of programme objectives or core curriculum (*podstawa programowa*) (2009) resulted in a changed approach to students' requirements. It also signalled further changes in subsequent years of its implementation. One of the changes includes the introduction of a new subject Natural Science (*Przyroda*) in general secondary schools, which requires a thorough preparation in terms of teaching objectives and methods.

Contemporary trends to overcome barriers between individual scientific disciplines (genetics, medicine, physiology, ecology, philosophy, psychology, ethics) and an intense development of sciences at the borders of various disciplines influence the process of biology teaching and learning. In a way, they necessitate an integration of knowledge acquired by students. Thus it is crucial to thoroughly investigate, both theoretically and empirically, issues related to an interdisciplinary education model and didactic solutions that impact effectiveness of interdisciplinary teaching and learning of biology and natural science at various educational stages.

The current discussion about descriptors of learning outcomes and relevant competencies of pupils and students of natural science involving 'applying knowledge in practice' opens new vistas for research concerned with graduates' qualifications for lifelong learning. Descriptors of learning outcomes are qualification reference points that within the European framework structure include: knowing and understanding, knowing how to act and knowing how to be. A document which can most significantly change approaches to higher education is Framework for Qualifications of EHEA, the second document adopted in Bergen as an official document of the Bologna Process. In the context of higher education didactics, this means entering into a new, broad problem area related to four basic objectives of higher education such as /1/ preparing graduates for European and domestic job market, /2/ preparing graduates to play the role of active citizens in a democratic society, both domestic and European, /3/ ensuring personal development, /4/ ensuring development and maintenance of the bases of advanced knowledge. These suggest a need for didactic research within individual school subjects with regard to the significance of scientific messages, to the perception of correlation between such messages and everyday problems and to meta-cognitive skills determining lifelong learning.

Work on implementing the above premises constitutes a considerable challenge to educationalists. Biology educationalists have always been concerned with designing teaching systems. This resulted in selecting programme contents, methods and forms of teaching as well as teaching staff so as to meet the planned teaching objectives. Also today it does not seem feasible that people who are not professionally involved in general and subject didactics could successfully manage work on new programme objectives or core curricula and learning descriptors. The design of didactic aspects of teaching programmes involves a selection of a specific teaching/learning model or a necessity of a conscious blending of models. Such decisions are preceded by inquiring about theories, scientific principles, genesis, function and meaning of scientific concepts, scope of scientific concepts, ethical and sociological implications related to scientific concepts, etc.



As a result of changes in the needs of society, called an information society at the beginning of the 21<sup>st</sup> century, numerous questions arise. For instance, will 'cyber students' of the new millennium differ from their colleagues educated on the basis of students textbooks typical of the previous century when it comes to the ability to process information included in text and image with precision and understanding? How do we use computers in education so as to help our pupils with integrated learning? And with lifelong learning? Such issues are examples of research interests that are brought up in the context of such buzz words and phrases as "Teachers of the digital epoch", "Information society" and "E-education".

The adaptation of the system of knowledge creation and the educational system to the needs of an emergent information civilization aims at educating an individual who possesses skills of knowledge and information creation and who has the ability to use them; further, the individual should be prepared to use modern information and multimedia technologies both in the process of education and in social and economic life\*.

However, it is relevant to bear in mind that biological education should bring the knowledge to be acquired closer to the problems of the contemporary world as well as should shape personalities open to react to changes in the environment. The premises of the Strategy of Education for Sustainable Development state that learners at all educational stages should be encouraged to engage in systematic, critical and creative thinking as well as in reflection, both in the local and global contexts.

This necessitates a change in orientation from knowledge provision only to problem orientation and search for possible solutions. For this reason, while maintaining a traditional focus on individual subjects, education should at the same time open the door for multi- and interdisciplinary investigations of real-life situations.\*\*

These are today's tasks.

Issues related to the protection and shaping of the natural environment are currently one of the main concerns of society, science and education. In state policies, society's environmental education is considered one of the more significant means of implementing the strategy of sustainable social and economic development. The level of society's environmental awareness is a condition of accepting such policies. It is difficult to imagine society's active participation in even best prepared programmes if such programmes have not been supported earlier by education.

Environmental education shapes a holistic image of relations between human beings, society and nature, it shows humans' dependence on the natural environment and teaches responsibility for changes carried out in the environment.

Education about sustainable development was first considered a matter of priority in 1977. It was then that a conference on ecological education was held in Tbilisi, Georgia. The conference ended with adopting a declaration to support natural science education

---

\* Poland 2025 – Long-term Strategy for Sustainable Development (Polska 2025 – długookresowa strategia trwałego i zrównoważonego rozwoju), The Council of Ministers, Warsaw, July 26, 2000.

\*\* Strategy of Education for Sustainable Development, United Nations Economic Commission, Warsaw 2008.

which should contribute to the protection of the natural environment and encourage people to maintain balance in the environment and to take action for the social and economic development.

The Earth Summit in Rio de Janeiro in 1992 saw the emergence of the Strategy for Sustainable Development and Agenda 21, that is an action plan for the 21<sup>st</sup> century where, for the first time, the focus was on the significance of education, didactics and information technology in shaping consciousness of individuals and entire societies.

At the Johannesburg Earth Summit in 2002 it turned out that in Poland, as in many other countries, there is not enough consistency in implementing the premises of the strategy of sustainable development and that society's ecological awareness is low which results in the appearance of numerous threats to the natural environment and people's health. In Johannesburg an idea was developed to call into being a world-wide project Decade of Education for Sustainable Development in order to improve the quality and efficiency of education. The project's concept is based on the premises that education should aim at holistically joining nature with society's quality of life. The Johannesburg summit led to a high-level meeting of representatives of Education and Environment Ministries of the United Nations Economic Commission for Europe held in Vilnius in 2005. It was there that the decision was reached and commitment was made to participate in the world-wide project Decade of Education for Sustainable Development 2005-2014.

All of the mentioned issues are reflected in this volume. Individual contributions signal and discuss many tendencies in the field of biology education research, both traditional and contemporary ones. Research on biology didactics has always been deeply grounded in a given social context which additionally provides valuable insight into conditioning of educational processes.

The final outcome of this publication is owed to academic cooperation of scientist from seven universities from across Poland (Kraków, Kielce, Lublin, Poznań, Siedlce, Białystok, Warsaw) and four from abroad (Geneva, Lyon, Berlin, Oldenburg). Above all, it is owed to Professor dr. hab. Wiesław Stawiński who instilled in us a spirit of cooperation, of exchanging thoughts and ideas, and of striving for perfection in educating teachers and students to meet the demands of contemporary times.

The volume has been prepared by Students and Friends of Professor Wiesław Stawiński who wish to dedicate it to Him with warm gratitude and thanks for years of academic cooperation and creative inspiration.

*Katarzyna Potyrała*