

Annales Universitatis Paedagogicae Cracoviensis

Studia ad Didacticam Biologiae Pertinentia II (2012)

CZĘŚĆ II

Danuta Cichy

Różnorodność biologiczna jako moduł nauczania szkolnego

Rozumienie pojęcia bioróżnorodność w edukacji przyrodniczej

Przystępując do analizy podstaw programowych edukacji dotyczącej różnorodności biologicznej, należy ustalić definicyjne rozumienie pojęcia bioróżnorodność (różnorodność biologiczna). W literaturze, encyklopediach i słownikach pojęcie to jest różnie definiowane. Nie ma też uniwersalnego modelu kształcenia dla ochrony – zachowania różnorodności biologicznej. Na poziomie przygotowania nauczycieli będą operować definicją przyjętą w *Encyklopedii szkolnej* (Urbanek 1999, s. 903) i *Słowniku szkolnym* (Hłuszyk, Stankiewicz 1996, s.141).

Zgodnie z tymi źródłami, różnorodność biologiczna to różnorodność form życia na Ziemi. Jest to sposób uzewnętrznienia informacji genetycznej tkwiącej w zasobach genowych Ziemi. Rozróżnia się trzy poziomy różnorodności biologicznej: genetyczny, gatunkowy i ekosystemowy (czasami nazywany ekologicznym). Na Ziemi jest co najmniej 10 tys. typów ekosystemów lądowych i morskich i żyje prawdopodobnie 5–30 mln gatunków.

Zgromadzenie Ogólne Narodów Zjednoczonych ogłosiło rok 2010 Międzynarodowym Rokiem Różnorodności Biologicznej. W swoim wystąpieniu Sekretarz Generalny ONZ Ban Ki-moon uzasadnił ten fakt następująco: „Nasze życie zależy od różnorodności biologicznej. Gatunki i ekosystemy są niszczone w sposób niezrównoważony. To my ludzie jesteśmy tego przyczyną. Zmierzamy ku utracie bogatej różnorodności środowiskowych dóbr i usług, których bardzo dużo zużywamy. Konsekwencje tego dla gospodarki i ludzi będą ogromne, zwłaszcza dla tych najbiedniejszych w świecie” (www.mos.gov.pl/bioroznorodnosc).

W 2002 roku światowi przywódcy zobowiązali się wydatnie obniżyć do roku 2010 stopień utraty różnorodności biologicznej. Dziś już wiemy, że ów cel nie jest spełniony. Potrzebne jest nowe spojrzenie i nowy wysiłek. Ta nowa wizja jest koniecznością, a nie możliwą opcją. Wydaje się, że za mało uwagi przywiązuje się do kształtowania świadomości ekologicznej społeczeństwa.

Zachowanie bioróżnorodności niezbędnym warunkiem rozwiązywania problemów współczesnej cywilizacji

Ochrona i zachowanie bioróżnorodności to kluczowe zagadnienia dla kształcenia człowieka XXI wieku – Europejczyka, który chce żyć godnie w środowisku przyrodniczym. Postęp techniczny prowadzi do rosnącej konsumpcji surowców. Konsekwencją takiego postępowania jest zanieczyszczenie terenów, wód gruntowych i powierzchniowych, wyczerpywanie się zasobów środowiska, zmniejszenie warstwy ozonowej, a zatem pustynnienie, kataklizmy, powodzie, wzrost zachorowań. Każdy codziennie doświadcza postępującej degradacji środowiska, dlatego liczba zwolenników jego ochrony stale rośnie. Przeciętny człowiek zarówno w życiu codziennym, jak i na stanowisku swojej pracy może zrobić dużo, jednak nie jest w stanie zapobiec zasadniczym konsekwencjom wynikającym z postępu cywilizacji.

„Różnorodność biologiczna jest niezbędna dla ewolucji, a także do zapewnienia funkcjonowania systemów podtrzymujących życie w biosferze. Zachowywanie różnorodności biologicznej i zrównoważone użytkowanie zasobów biologicznych ma kluczowe znaczenie dla spełnienia żywnościowych, zdrowotnych i innych potrzeb rosnącej liczebnie ludności świata” (Keating 1993, s. 26–27). Bioróżnorodność jest też bardzo istotnym czynnikiem kształtującym klimat. Wpływa na występowanie katastrof i kataklizmów, czego mieliśmy wiele dowodów w roku 2010 na naszym kontynencie i w naszym kraju. Na innych kontynentach ludność też została dotknięta różnymi kataklizmami: tornadami, powodziami, trzęsieniami Ziemi, wichurami, wybuchami wulkanów. Prawdopodobną przyczyną tych zjawisk jest między innymi wycinanie lasów tropikalnych i zanieczyszczenie powietrza związane z niszczeniem warstwy ozonowej.

Istnieje związek między ochroną różnorodności biologicznej a likwidacją biedy na Ziemi. Racjonalne wykorzystanie ekosystemów dla gospodarki ludzkiej reguluje Konwencja o różnorodności biologicznej, ratyfikowana przez 30 krajów na Międzynarodowej Konferencji ONZ Szczyt Ziemi w Rio de Janeiro w 1992 roku. „Państwa mają prawo do czerpania ze swoich zasobów, ale są również odpowiedzialne za zachowywanie różnorodności biologicznej i za korzystanie ze swych zasobów biologicznych w sposób zrównoważony. Potrzebne są pilne i zdecydowane działania na rzecz ochrony i utrzymania genów, gatunków, ekosystemów” (Keating 1993, s. 26–27, 66–67).

Kraje, które ratyfikowały Konwencję, powinny dołożyć wszelkich starań, aby opracować strategię zachowania i zrównoważonego korzystania z różnorodności biologicznej oraz włączyć ją do ogólnokrajowych planów rozwoju.

W Polsce mamy co chronić, bo jak wykazały badania zamieszczone w „Krajowym studium bioróżnorodności” (Andrzejewski i wsp. 1991, za: Nowicki 1993, s. 79–81), różnorodność biologiczna w Polsce należy do największych w Europie Środkowej, szczególnie w zakresie biocenoz leśnych. Mamy bogate siedliska leśne i bagienne oraz łąkowe z roślinnością stepową, a także łąki typu alpejskiego. Różnorodność biologiczna Polski przedstawia wielką wartość nawet w porównaniu ze stanem bioróżnorodności światowej. W tabeli 1 przedstawiono zestawienie liczebności gatunków, występujących w Polsce i na świecie.

Tab. 1. Różnorodność biologiczna – gatunkowa świata i Polski

Kategorie	Przybliżona liczba gatunków na świecie	Liczba gatunków zarejestrowana w Polsce
Mikroorganizmy prokariotyczne	2 500	298
Grzyby	82 415	3 630
Porosty	13 500	1 738
Glony	33 946	14 497
Wątrobowce	ok. 6 000	234
Glewiki	330	4
Mchy	8 000	697
Rośliny naczyniowe i inne, w tym :	ok. 251 500	2 490
Widłakowe	ok. 920	13
Skrzypowe	15	10
Paprociowe	ok. 10 000	52
Nagozalążkowe	561	10
Okrytozalążkowe	240 000	2 405
Pierwotniaki	ok. 20 000	1 152
Zwierzęta, w tym między innymi:	ok. 1 701 000	35 368
Owady	ok. 1 000 000	26 041
Ryby kostnoszkieletowe	ok. 20 000	89
Płazy	4 000	18
Gady	6 500	9
Ptaki	9 000	435
Ssaki	4 500	105
Ogółem	ok. 2 120 000	60 108

Źródło: Narodowa Fundacja Ochrony Środowiska, 2003, www.wigry.win.pl/dzikiel/różnorodność.htm

Niektóre środowiska naukowe prezentują pogląd, że na świecie istnieje ok. 50 mln gatunków, czyli że gatunki dotychczas opisane stanowią tylko 5% organizmów żyjących. Szacuje się, że do roku 2015 może wyginąć jeszcze do 2 mln gatunków organizmów żywych na świecie.

Różnorodność biologiczna w edukacji szkolnej

Moduł treści kształcenia dotyczący różnorodności biologicznej jest bardzo zróżnicowany i nie posiada jednolitej struktury. Przyporządkowany jest poszczególnym etapom kształcenia. Analizę podstawy programowej przeprowadzono według celów i treści etapów kształcenia. Zastosowano następujący plan analizy: etap kształcenia, cele ogólne, cele szczegółowe – operacyjne, odpowiadające osiągnięciom ucznia kończącego dany etap edukacji.

W Podstawie programowej znajdujemy ważne stwierdzenie, że należy w procesie kształcenia dużo uwagi poświęcić efektywności kształcenia w zakresie nauk

przyrodniczych i ścisłych – zgodnie z priorytetami Strategii Lizbońskiej (*Podstawa programowa*, 2002, s. 11, 22).

Etap I. Edukacja wczesnoszkolna

W celach kształcenia wczesnoszkolnego przewidziano edukację przyrodniczą. Można wyróżnić elementy propedeutyczne przygotowujące ucznia do ochrony bioróżnorodności.

W celach szczegółowych przewidziano, że po ukończeniu klasy trzeciej uczeń:

- wymienia zwierzęta i rośliny typowe dla wybranych regionów Polski, rozpoznaje i nazywa niektóre zwierzęta egzotyczne,
- wyjaśnia zależność zjawisk przyrody od pór roku,
- podejmuje działania na rzecz ochrony przyrody w swoim środowisku, wie jakie zniszczenia w przyrodzie powoduje człowiek (wypalanie łąk, zaśmiecanie lasów, nadmierny hałas, kłusownictwo),
- zna wpływ przyrody nieożywionej na życie ludzi, zwierząt i roślin.

W komentarzu do realizacji podstawy podkreśla się, że edukacja przyrodnicza powinna być realizowana w naturalnym środowisku poza szkołą. Zaleca się prowadzenie kącika przyrody, hodowlę zwierząt i roślin oraz zajęcia w ogrodzie botanicznym czy gospodarstwie rolnym (*Podstawa programowa*, 2002, s. 26–27).

Etap II. Szkoła podstawowa

Przedmiot: przyroda

Cele kształcenia – wymagania ogólne

W wymaganiach ogólnych wyraźnie zasygnalizowano moduł „Poznanowanie przyrody”, w którym mówi się: „uczeń zachowuje się w środowisku zgodnie z obowiązującymi zasadami, działa na rzecz ochrony przyrody i dorobku kulturowego społeczności”.

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

W wymaganiach szczegółowych treści dotyczące ochrony bioróżnorodności rozrzucone są w różnych działach podstawy – od treści bliskich uczniowi do dalszych – abstrakcyjnych w przedmiocie przyroda.

Dział „Ja i moje otoczenie”. Uczeń:

- podaje przykłady roślin i zwierząt hodowanych przez człowieka, w tym w pracowni przyrodniczej, i wymienia podstawowe zasady opieki nad nimi,
- rozpoznaje i nazywa niektóre rośliny (w tym doniczkowe) zawierające substancje trujące lub szkodliwe dla człowieka i podaje zasady postępowania z nimi,

Dział „Najbliższa okolica”. Uczeń:

- obserwuje i nazywa typowe organizmy lasu, łąki, pola uprawnego,
- opisuje przystosowania budowy zewnętrznej i czynności życiowych organizmów lądowych do środowiska życia na przykładach obserwowanych organizmów,
- rozpoznaje i nazywa warstwy lasu, charakteryzuje panujące w nim warunki abiotyczne,
- obserwuje i nazywa typowe rośliny i zwierzęta żyjące w jeziorze lub rzece, opisuje przystosowania ich budowy zewnętrznej i czynności życiowych do środowiska życia.

Dział „Człowiek a środowisko”. Uczeń:

- prowadzi obserwacje i proste doświadczenia wykazujące zanieczyszczenie najbliższego otoczenia (powietrza, wody, gleby),
- wyjaśnia wpływ codziennych zachowań w domu, w szkole, w miejscu zabaw na stan środowiska,
- proponuje działania sprzyjające środowisku przyrodniczemu,
- podaje przykłady miejsc w najbliższym otoczeniu, w których zaszły korzystne i niekorzystne zmiany pod wpływem działalności człowieka (*Podstawa programowa*, 2002, s. 30–31).

Dział „Krajobrazy Polski i Europy”. Uczeń:

- wymienia formy ochrony przyrody stosowane w Polsce,
- wskazuje na mapie parki narodowe, podaje przykłady rezerwatów przyrody i gatunków objętych ochroną, występujących w najbliższej okolicy.

Dział „Łądy i oceany”. Uczeń:

- charakteryzuje wybrane organizmy oceanu, opisując ich przystosowania w budowie do życia na różnej głębokości.

Dział „Krajobrazy świata”. Uczeń:

- charakteryzuje warunki klimatyczne i przystosowania do nich wybranych organizmów w następujących krajobrazach strefowych: lasu równikowego wilgotnego, sawanny, pustyni gorącej, stepu, tajgi, tundry, pustyni lodowej,
- opisuje krajobrazy świata, rozpoznaje je na ilustracji oraz lokalizuje na mapie,
- rozpoznaje i nazywa organizmy roślinne i zwierzęce typowe dla poznanych krajobrazów,
- podaje przykłady współzależności między składnikami krajobrazu, a zwłaszcza między klimatem, a rozmieszczeniem roślin i zwierząt (*Podstawa programowa*, 2002, s. 28–36).

Etap III. Gimnazjum

Przedmiot: biologia

Cele kształcenia – wymagania ogólne

W wymaganiach ogólnych pierwsze cele dotyczą znajomości różnorodności biologicznej i podstawowych procesów biologicznych. Uczeń:

- opisuje, porządkuje i rozpoznaje organizmy,
- wyjaśnia zjawiska i procesy biologiczne zachodzące w wybranych organizmach,
- przedstawia i wyjaśnia zależności między organizmem a środowiskiem,
- wskazuje ewolucyjne źródła różnorodności biologicznej.

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

W treściach nauczania następujące działy przesycone są treściami związanymi pośrednio bądź bezpośrednio z różnorodnością biologiczną.

Dział „Systematyka – zasady klasyfikacji, sposoby identyfikacji i przegląd różnorodności organizmów” zawiera podstawy wiedzy dotyczącej bioróżnorodności. Należy podkreślić, że wymagana jest tu umiejętność posługiwania się kluczem do oznaczania organizmów.

Dział „Ekologia” pokazuje różnorodne zależności międzygatunkowe i wewnątrzgatunkowe. Wymagania stawiane uczniom mają charakter problemowy.

Po realizacji działu „Genetyka” uczeń przedstawia strukturę podwójnej heliksy DNA i wykazuje jej rolę w przechowywaniu informacji genetycznej i powielaniu (replikacji) DNA.

Dział „Globalne i lokalne problemy środowiska” pozwala uczniom poznać przyczyny zanikania różnorodności gatunkowej i ekosystemowej.

Wykonywane doświadczenia i obserwacje przedstawicieli pospolitych gatunków roślin i zwierząt oraz obserwacje liczebności i zagęszczenia wybranego gatunku rośliny zielnej pozwalają na uogólnienia dotyczące ochrony różnorodności gatunkowej (*Podstawa programowa*, 2002, s. 73–81).

Przedmiot: geografia

Cele kształcenia – wymagania ogólne

W dziale: „Kształtowanie postaw” jest mowa o tym, że uczeń rozwija w sobie świadomość wartości za środowisko przyrodnicze i kulturowe własnego regionu i Polski.

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

Uczeń:

- wykazuje wpływ klimatu na zróżnicowanie roślinności i gleb na Ziemi,
- wymienia główne rodzaje zasobów naturalnych Polski i własnego regionu: lasów, wód, gleb, surowców mineralnych, korzystając z mapy, opisuje ich rozmieszczenie i określa znaczenie gospodarcze,
- wykazuje konieczność ochrony środowiska przyrodniczego i kulturowego w Polsce; wymienia formy jego ochrony,
- proponuje konkretne działania na rzecz jego ochrony we własnym regionie (*Podstawa programowa*, 2002, s. 160–162).

Etap IV – edukacyjny – zakres podstawowy

Przedmiot: biologia

Cele kształcenia – wymagania ogólne

Dział „Postawa wobec przyrody i środowiska”. Uczeń:

- rozumie znaczenie i konieczność ochrony przyrody,
- prezentuje postawę szacunku wobec siebie i wszystkich istot żywych,
- opisuje postawę i zachowanie człowieka odpowiedzialnie korzystającego z dóbr przyrody.

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

Dział: „Różnorodność biologiczna i jej zagrożenia”. Uczeń:

- opisuje różnorodność biologiczną na poziomie genetycznym, gatunkowym i ekosystemowym,
- wskazuje przyczyny spadku różnorodności genetycznej, wymierania gatunków, zanikania siedlisk i ekosystemów,
- przedstawia podstawowe motywy ochrony przyrody,
- przedstawia wpływ współczesnego rolnictwa na różnorodność biologiczną,
- podaje przykłady kilku gatunków, które są zagrożone lub wyginęły wskutek nadmiernej eksploatacji ich populacji,
- podaje przykłady kilku gatunków, które udało się restytuować w środowisku,
- przedstawia różnicę między ochroną bierną a czynną,

- przedstawia prawne formy ochrony przyrody w Polsce oraz podaje przykłady roślin i zwierząt objętych ochroną gatunkową,
- uzasadnia konieczność międzynarodowej współpracy w celu zapobiegania zagrożeniom przyrody, podaje przykłady takiej współpracy (np. CITES, Natura 2000, Agenda 21).

W zaleceniach proponuje się wycieczkę do ogrodu botanicznego, zoologicznego lub muzeum przyrodniczego w celu omówienia tematu ochrony gatunków ginących. Następnie wycieczkę do obszaru chronionego w celu poznania problematyki ochrony ekosystemów (*Podstawa programowa*, 2002, s. 82–83).

Przedmiot: geografia, zakres podstawowy

Cele kształcenia – wymagania ogólne

- W wymaganiach ogólnych zapisano w punkcie III. Rozumienie relacji człowiek – przyroda – społeczeństwo w skali globalnej i regionalnej.

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

Zapisy tych celów pogłębiają, uzupełniają wiedzę z biologii. Proponuje się następujące wymagania szczegółowe:

Dział „Relacja człowiek – środowisko przyrodnicze a zrównoważony rozwój”.

Uczeń:

- rozróżnia przyczyny zachodzących współcześnie globalnych zmian klimatu (ocieplenia globalnego) i ocenia rozwiązania podejmowane w skali globalnej i regionalnej, zapobiegające temu zjawisku,
- wskazuje na przykładach pozarolnicze czynniki zmieniające relacje człowiek – środowisko przyrodnicze (rozszerzenie udziału technologii energooszczędnych, zmiany modelu konsumpcji, zmiany poglądów dotyczących ochrony środowiska) (*Podstawa programowa*, 2002, s. 166–168).

Przedmiot: biologia, zakres rozszerzony

Cele kształcenia – wymagania ogólne

W wymaganiach ogólnych występują dwa działy, w których wymaga się od uczniów wiedzy i umiejętności dotyczących różnorodności biologicznej.

Dział I. „Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia”.

Poza opisywaniem, porządkowaniem i rozpoznawaniem procesów i zjawisk biologicznych, uczeń:

- zna źródła różnorodności biologicznej i jej reprezentację na poziomie genetycznym, gatunkowym i ekosystemowym,
- interpretuje różnorodność organizmów na Ziemi jako efekt ewolucji biologicznej.

Dział VI. „Postawa wobec przyrody i środowiska”. Uczeń:

- rozumie znaczenie ochrony przyrody i środowiska oraz zna i rozumie zasady zrównoważonego rozwoju,
- zna prawa zwierząt oraz analizuje stosunek do organizmów żywych i środowiska (*Podstawa programowa*, 2002, s. 84).

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

W dziale „Przegląd różnorodności organizmów” ustalono wymagania szczegółowe według zasad klasyfikacji i identyfikacji organizmów.

Dział „Różnorodność biologiczna Ziemi”. Uczeń:

- wymienia główne czynniki geograficzne kształtujące różnorodność gatunkową i ekosystemową Ziemi,
- podaje przykłady miejsc charakteryzujących się szczególnym bogactwem gatunkowym,
- przedstawia wpływ zlodowaceń na rozmieszczenie gatunków,
- wyjaśnia rozmieszczenie biomów na kuli ziemskiej,
- przedstawia wpływ człowieka na różnorodność biologiczną,
- uzasadnia konieczność zachowania starych odmian roślin uprawnych i ras zwierząt hodowlanych jako części różnorodności biologicznej,
- uzasadnia konieczność stosowania ochrony czynnej dla zachowania wybranych gatunków i ekosystemów.

Te wymagania szczegółowe są pogłębiane w takich działach, jak: „Powstawanie gatunków” oraz „Pochodzenie i rozwój życia na Ziemi”.

Proponuje się szereg wycieczek i zajęć praktycznych utrwalających opisane wymagania (*Podstawa programowa*, 2002, s. 87–92, 102–103).

Przedmiot: geografia, zakres rozszerzony

Cele kształcenia – wymagania ogólne

Dział III – Proponowanie rozwiązań problemów występujących w środowisku geograficznym zgodnie z koncepcją zrównoważonego rozwoju i zasadami współpracy, w tym międzynarodowej.

Treści nauczania – wymagania szczegółowe. Uczeń:

- wskazuje podejmowane na świecie działania na rzecz ochrony restytucji środowiska geograficznego,
- omawia podstawowe zasady zrównoważonego rozwoju i ocenia możliwości ich realizacji w skali lokalnej, regionalnej, globalnej,
- charakteryzuje typy naturalnych zbiorowisk roślinnych i wskazuje charakterystyczne gatunki,
- uzasadnia konieczność działań na rzecz restytucji i zachowania naturalnych elementów środowiska w Polsce (w tym także działań podejmowanych we współpracy z innymi państwami),
- wskazuje obszary występowania podstawowych zasobów naturalnych i analizuje zmiany wielkości ich eksploatacji (*Podstawa programowa*, 2002, s. 169, 172, 174).

Podsumowanie i wnioski

W nauczaniu początkowym, w cyklu propedeutycznym, cele kształcenia dotyczące różnorodności biologicznej przedstawiane są w modelu rozproszonym. Dostosowane są do poziomu uczniów w wieku 7–9 lat. Wymagania traktuje się jako przygotowanie do nauczania systematycznego w szkole podstawowej.

W klasach 4–6 występuje przedmiot przyroda, w którym edukacja dla różnorodności biologicznej jest sprecyzowana w celach ogólnych i szczegółowych. Obserwuje się tu model skoncentrowany wokół problemu ochrony przyrody. Treści wyrażone jako cele operacyjne występują w wielu działach. W gimnazjum także występuje model skoncentrowany wokół celów dwóch przedmiotów: biologii i geografii. Zarówno w gimnazjum, jak i w liceum występuje model skoncentrowany

– zróżnicowany w treściach podstawy nauczania biologii i geografii, w dwóch zakresach: podstawowym i rozszerzonym. Analiza wskazuje, że w zakresie podstawowym celów jest znacznie więcej niż w zakresie rozszerzonym. Cele poziomu rozszerzonego realizowane są na podstawie treści już uprzednio opanowanych.

Autorzy podstaw programowych wychodzą z słusznego założenia, że omawianie problemów dotyczących różnorodności biologicznej powinno się łączyć z treściami zrównoważonego rozwoju. Należy je realizować przy dużej aktywności uczniów w poszukiwaniu, selekcjonowaniu, opracowywaniu i przedstawianiu informacji w holistycznym jej ujęciu. Wskazane jest wykonywanie projektów indywidualnych i zespołowych, dotyczących lokalnych, regionalnych i międzynarodowych problemów środowiskowych.

Różnorodność biologiczna chroniona jest przez:

- oddziaływanie pośrednie: konwencje międzynarodowe, prawo, ustawy, naukę i edukację,
- oddziaływanie bezpośrednie: parki narodowe, rezerваты przyrody, obszary chronionego krajobrazu, program Natura 2000 i inne formy ochrony, jak: pomniki przyrody, stanowiska dokumentacyjne, użytki ekologiczne, zespoły przyrodniczo-krajobrazowe.

Analizując Podstawę programową pod kątem treści kształcenia dotyczących bioróżnorodności, można wysunąć następujące wnioski:

1. Treści dotyczące różnorodności biologicznej występują na każdym etapie kształcenia. Cele operacyjne na etapie nauczania wczesnoszkolnego koncentrują się wokół ochrony przyrody, ochrony gatunkowej na poziomie lokalnym. W II etapie kształcenia jest jeszcze wyraźna przewaga ochrony gatunkowej, dotyczącej ochrony krajobrazowej, chociaż zauważa się wiązanie treści ochrony gatunkowej z ideą zróżnicowanego rozwoju. Podobnie jak w etapie I zwraca się uwagę na bezpośrednie działania uczniów w środowisku. W gimnazjum cele są skoncentrowane na przeglądzie systematycznym i gatunkach wymagających ochrony. Uzasadnia się konieczność międzynarodowej współpracy. W nauczaniu ponadgimnazjalnym zwraca się uwagę na wszystkie formy ochrony różnorodności, czyli na poziomie genetycznym, gatunkowym i ekosystemowym. Taki układ treści jest uzasadniony wieloma przesłankami.

2. Zbyt mało mówi się w Podstawie programowej o indywidualizacji projektów związanych z uzyskaniem celów operacyjnych.

3. Wydaje się konieczne uczulenie dydaktyków szkół wyższych kształcących nauczycieli na wykorzystywanie w większym stopniu działalności uczniów na rzecz świadomości ochrony różnorodności biologicznej. Należałoby mówić nie tylko o ochronie, ale o rozwoju bioróżnorodności.

4. Istnieje konieczność przygotowania nauczycieli do osiągnięcia celów operacyjnych dotyczących różnorodności biologicznej.

Literatura

Hłuszyk H., Stankiewicz A., 1996, *Słownik szkolny. Ekologia*, WSiP, Warszawa.

Keating M., 1993, *The Earth Summits. Agenda for Change*, The Centre for Our Common Future, Genewa.

Nowicki M., 1993, *Strategia ekorozwoju Polski*, Agencja Reklamowo-Wydawnicza Grzegorzczyk, Warszawa.

Podstawa programowa z komentarzami, 2002, Warszawa

Urbanka A. (red.), 1999, *Encyklopedia szkolna. Biologia*, WSiP, Warszawa.

www.wigry.win.pl/dzikię/różnorodność.htm

www.mos.gov.pl/bioróżnorodność

Biodiversity as a school teaching module

Abstract

The article concerns the analysis of general and specific objectives in the general education curriculum. It indicates the evolution of the educational content in elementary, lower- and higher-secondary schools. The paper shows the importance of biodiversity as a basis for education for sustainable development.

Danuta Cichy

Instytut Badań Edukacyjnych, Warszawa