

Alicja Walosik, Marek Guzik*

Instytut Biologii,

Uniwersytet Pedagogiczny im. Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie

**Rola edukacji na rzecz zrównoważonego rozwoju
w kształtowaniu kompetencji przyrodniczych uczniów
Badaj, odkrywaj i myśl krytycznie – obserwacje i doświadczenia
przyrodnicze warunkiem zrozumienia praw przyrody****Badaj, odkrywaj i myśl krytycznie – obserwacje i doświadczenia przyrodnicze
warunkiem zrozumienia praw przyrody**

Idea zrównoważonego rozwoju w dobie postępu technologicznego i cywilizacyjnego z jednej strony, a brak poszanowania środowiska przyrodniczego z drugiej powodują, że edukacja młodego pokolenia w XXI wieku ma szczególną rolę do odegrania. Efektywność edukacji na rzecz zrównoważonego rozwoju uwarunkowana jest holistycznym rozumieniem środowiska jako złożonego układu stosunków ekologicznych, ekonomicznych i społeczno-kulturowych, w których egzystuje młody człowiek – uczeń.

Przemiany społeczne, które dokonują się w obecnym ćwierćwieczu, wymagają od współczesnej dydaktyki nowatorskiego spojrzenia na dzisiejszą edukację. W szkolnej edukacji środowiskowej należy na równi uwzględniać osiągnięcia i perspektywy rozwoju, jak i jego ograniczenia oraz zagrożenia w skali krajowej, a także globalnej. Bardzo wskazane jest ukazywanie uczniom olbrzymiej złożoności procesów rozwojowych, czynników je warunkujących oraz trudności w prowadzeniu badań, obejmujących całość zmian w społeczeństwie i w środowisku przyrodniczym. Zmiany cywilizacyjne powodują przyrost wiedzy, który prowadzi do postępu, dlatego systemy edukacyjne muszą nadążać z przekazywaniem nowej wiedzy i kształtować nowe umiejętności oraz świadomość dostosowania ich do zachodzących zmian. Konieczne jest więc wspieranie ucznia w rozwoju kompetencji społecznych związanych z umiejętnością korzystania z nowych technologii, niezmiernie ważnych z punktu widzenia społeczeństwa wiedzy (Witkowska-Tomaszewska, 2016). Istotne jest również kształtowanie kompetencji przyrodniczych będących połączeniem wiedzy, umiejętności i postaw towarzyszących naukowemu poznawaniu świata. Ich rozwijanie sprzyja rozumieniu i opisywaniu otaczającej rzeczywistości oraz wykorzystaniu ukształtowanych zdolności do rozwiązywania środowiskowych problemów teoretycznych i praktycznych.

* Alicja Walosik – ORCID 0000-0002-5772-7978

Realizację kształcenia środowiskowego prowadzi się na wszystkich poziomach edukacji – od przedszkola po wyższe studia uniwersyteckie, umożliwiając w ten sposób ludziom zrozumienie różnorodnych relacji człowieka z otoczeniem przyrodniczym, społecznym, kulturowym oraz technicznym.

W dzisiejszym świecie bardzo duży nacisk kładzie się na edukację ekologiczną zmierzającą do zmiany postaw i nawyków ludzi w stosunku do przyrody, środowiska naturalnego, krajobrazu, jak również dziedzictwa kulturowego w kierunku postaw przyjaznych środowisku, mających na celu zachowanie tego wspólnego dobra przyszłym pokoleniom co najmniej w niezmiennym stanie. To edukacja obejmująca swym zakresem wiedzę z ochrony środowiska, ochrony przyrody, ekologii oraz ekofilozofii.

Edukacja ekologiczna i środowiskowa powinna dostarczać rzetelnej wiedzy o środowisku, przemawiać do naszej wyobraźni, rozbudzać w nas z jednej strony sumienie ekologiczne, z drugiej zaś wrażliwość na piękno i bogactwo natury, a także kształtować umiejętność i chęć działania na rzecz środowiska. Właśnie taka edukacja, zgodna z założeniami Narodowej Strategii Edukacji Ekologicznej (2001), powinna być realizowana na wszystkich poziomach kształcenia.

Najważniejszym krajowym dokumentem, zarówno w zakresie edukacji ekologicznej, jak i szerzej pojmowanej edukacji dla zrównoważonego rozwoju, jest Narodowa Strategia Edukacji Ekologicznej. Przez edukację do zrównoważonego rozwoju (2001). Przedstawia ona i hierarchizuje główne cele edukacji ekologicznej, wskazując jednocześnie możliwości ich realizacji. Ponadto określa edukację ekologiczną jako ważny składnik edukacji, służący rozwojowi społeczeństwa akceptującego zasady zrównoważonego rozwoju, umiejącego oceniać stan bezpieczeństwa ekologicznego oraz uczestniczącego w procesach decyzyjnych.

Do głównych celów edukacji ekologicznej, jak i edukacji na rzecz zrównoważonego rozwoju w szkole ogólnokształcącej należy:

- kształtowanie człowieka świadomego własnej jedności ze środowiskiem przyrodniczym i społeczno-kulturowym,
- rozwijanie umiejętności obserwowania środowiska oraz gromadzenia informacji o nim,
- poznanie praw i współzależności rządzących przyrodą, a także zachodzących między przyrodą a człowiekiem,
- kształtowanie umiejętności rozwiązywania problemów zgodnie z posiadaną wiedzą i przyswojonym systemem wartości,
- pobudzanie wrażliwości na piękno przyrody i ład przestrzenny,
- kształtowanie postawy szacunku dla życia i zdrowia, zarówno własnego, jak i wszystkich innych istot.

W celach tych podkreślono przede wszystkim znaczenie świadomości ekologicznej całego społeczeństwa oraz zastosowania zdobytych wiadomości i umiejętności do poprawy stanu środowiska. Szczególnie interesujący wydaje się związek między postawą a działaniami w środowisku, czyli między aspektem poznawczym i emocjonalnym a behawioralnym stosunkiem człowieka do przyrody.

Edukacja dla zrównoważonego rozwoju oznacza więc taką edukację, która:

- umożliwia uczniom kształtowanie umiejętności zdobywania i przetwarzania wiadomości zapewniających im trwały rozwój,
- jest nastawiona na krytycyzm i rozwiązywanie problemów, czyli oznacza zdolność do radzenia sobie z problemami i wyzwaniem zrównoważonego rozwoju,
- jest jednakowo dostępna na wszystkich szczeblach i we wszelkich społecznych kontekstach (rodzinnym, szkolnym, zawodowym, w lokalnej społeczności),
- buduje odpowiedzialność obywatelską i propaguje demokrację przez uświadomienie jednostce jej praw i obowiązków,
- opiera się na zasadzie nauki przez całe życie,
- wykorzystuje różnorodne metody edukacji, poszukuje kreatywnych sposobów wyrażania nowych koncepcji,
- dotyczy spraw lokalnych, a nie tylko globalnych.

Problemy związane m.in. z zanieczyszczeniem środowiska naturalnego i ociepleniem klimatu, rabunkową eksploatacją zasobów naturalnych, konsumpcyjnym stylem życia oraz aspekty społeczne są poruszane zwłaszcza na zajęciach z przedmiotów przyrodniczych prowadzonych przez nauczycieli – prawdziwych pasjonatów, którzy w swej pracy są w stanie umiejętnie podejść do problemów zrównoważonego rozwoju.

Edukacja dla zrównoważonego rozwoju jest pojęciem szerszym niż edukacja ekologiczna, co wynika przede wszystkim z tego, że koncepcja zrównoważonego rozwoju to termin złożony. Złożoność koncepcji wynika stąd, że dotyczy ona wszystkich aspektów ludzkiego życia. Odnosi się nie tylko do kwestii ekologicznych, ale także społecznych, politycznych, gospodarczych oraz wymaga ich ujęcia interdyscyplinarnego, systemowego i holistycznego (Kafel, 2007).

Edukacja na rzecz zrównoważonego rozwoju (EZR) jest prowadzona na wielu płaszczyznach. Obejmuje sferę ekologiczną i środowiskową (przez różnego rodzaju działania na rzecz ochrony środowiska przyrodniczego), ekonomiczną (np. racjonalne gospodarowanie zasobami, zmiana negatywnych postaw i zachowań człowieka) oraz społeczną (m.in. formy społecznej organizacji i współżycia ludzi, walka z biedą i niedożywieniem) (Kostecka, 2009).

Edukacja ta powinna przyczynić się do konstruowania i realizowania programów nauczania mających na celu tworzenie wiedzy, która będzie wykorzystywana do kształtowania umiejętności myślenia holistycznego i interdyscyplinarnego, kreatywności, ciągłego zdobywania i aktualizowania wiedzy, ukierunkowania na przyszłość, kompetencji refleksywnych i kooperatywnych oraz do rozumienia odmienności kulturowych i funkcjonowania w przyrodniczym środowisku (Kafel, 2007).

Nowa podstawa programowa kształcenia ogólnego biologii (2017) w sposób precyzyjny:

- określa cele kształcenia, będące wymaganiami ogólnymi,
- jednoznacznie określa wymagania szczegółowe,
- interpretuje je w kontekście osiągnięć ucznia,
- przedstawia jednolity układ treści,
- precyzuje wskazówki dla nauczyciela odpowiadające na pytanie, jakie umiejętności i kompetencje powinien kształtować u uczniów,

- kładzie zdecydowany nacisk na wyzwalanie twórczej aktywności uczniów i zaciekawienie ich otaczającym światem.

Efekty kształcenia ekologicznego w podstawie programowej obejmują wiadomości i umiejętności uczniów i ich postawy, a ich osiągnięcie wpłynie z pewnością na zainteresowanie otaczającym światem i zachodzącymi w nim zjawiskami.

Efekty kształcenia ekologicznego i środowiskowego w klasach V-VIII szkoły podstawowej – wymagania programowe (według Podstawy programowej, 2017)

Wymagania ogólne:

Znajomość różnorodności biologicznej oraz podstawowych zjawisk i procesów biologicznych.

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

Postawa wobec przyrody i środowiska.

- Uczeń uzasadnia konieczność ochrony przyrody; prezentuje postawę szacunku wobec siebie i wszystkich istot żywych; opisuje postawę i zachowania człowieka odpowiedzialnie korzystającego z dóbr przyrody.

Wymagania szczegółowe do działu: Ekologia i zagrożenia różnorodności biologicznej

Ekologia. Uczeń:

- wskazuje żywe i nieożywione elementy ekosystemu; wykazuje, że są one powiązane różnorodnymi zależnościami,
- przedstawia cechy populacji (liczebność, zagęszczenie, rozrodczość, śmiertelność, struktura przestrzenna, wiekowa i płciowa),
- przedstawia oddziaływania antagonistyczne: konkurencję wewnątrzgatunkową i międzygatunkową, pasożytnictwo, drapieżnictwo i roślinożerność,
- przedstawia oddziaływania nieantagonistyczne: mutualizm obligatoryjny (symbioza), mutualizm fakultatywny (protokooperacja) i komensalizm,
- przedstawia strukturę troficzną ekosystemu; rozróżnia producentów, konsumentów (pierwszego i dalszych rzędów) i destruentów oraz przedstawia ich rolę w obiegu materii i przepływie energii przez ekosystem,
- opisuje zależności pokarmowe (łańcuchy pokarmowe i sieci troficzne); konstruuje proste łańcuchy pokarmowe (łańcuchy spasanania); analizuje przedstawione (w postaci schematu) sieci i łańcuchy pokarmowe,
- wyjaśnia pojęcie zakresu tolerancji organizmu na wybrane czynniki środowiska (temperatura, wilgotność, stężenie dwutlenku siarki w powietrzu),
- przedstawia porosty jako organizmy wskaźnikowe (skala porostowa),
- przedstawia sukcesję ekologiczną jako proces stopniowego i kierunkowego przekształcania się ekosystemów.

Zagrożenia różnorodności biologicznej. Uczeń:

- przedstawia istotę różnorodności biologicznej,

- przedstawia wpływ człowieka na różnorodność biologiczną,
- uzasadnia konieczność ochrony różnorodności biologicznej oraz podaje przykłady sposobów gospodarczego użytkowania ekosystemów, sprzyjających zachowaniu tej różnorodności,
- przedstawia formy ochrony przyrody w Polsce i uzasadnia konieczność ich stosowania dla zachowania gatunków i ekosystemów.

Należy więc stosować na lekcjach biologii takie metody, które rozbudzą w uczniach zaniepokojenie otaczającym światem, ukształtują ich postawę badawczą, skierowaną na poznawanie prawidłowości świata przyrody, zachęcą uczniów do stawiania hipotez na temat zjawisk i procesów zachodzących w przyrodzie oraz do ich weryfikowania, stworzą im możliwości zastosowania wiedzy przyrodniczej w praktyce, zachęcą do poszanowania przyrody i dorobku kulturowego społeczności oraz ukształtują umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji naukowych.

Literatura

1. Kafel K. 2007. W gąszczu definicji dla zrównoważonego rozwoju. W: A. Kalinowska, W. Lenart (red.), *Wybrane zagadnienia z ekologii i ochrony środowiska. Teoria i praktyka zrównoważonego rozwoju. Wybór wykładów z lat 2004–2007*. Warszawa: Uniwersytet Warszawski, Uniwersyteckie Centrum Badań nad Środowiskiem Przyrodniczym, s. 13–20.
2. Kostecka J. 2009. Dekada edukacji dla zrównoważonego rozwoju – wizja, cel, strategia. *Problemy Ekorozwoju*, 2: 101–102.
3. Narodowa Strategia Edukacji Ekologicznej. Przez edukację do zrównoważonego rozwoju. 2001. Warszawa: Ministerstwo Środowiska.
4. Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 14 lutego 2017 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz podstawy programowej kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej.
5. Witkowska-Tomaszewska A. 2016. Edukacja wobec wyzwań społeczeństwa wiedzy. W: Korwin-Szymanowska A., Lewandowska E., Witkowska-Tomaszewska A. (red.), *Edukacja dla zrównoważonego rozwoju w perspektywie wyzwań społeczeństwa wiedzy*. Warszawa: Wydawnictwo Akademia Pedagogiki Specjalnej.

Poniżej przedstawiamy propozycje rozwiązań dydaktycznych dotyczące różnych możliwości realizacji treści ekologicznych w kształceniu przyrodniczym.

Temat: Określenie cech populacji – liczebności, zagęszczenia i rozmieszczenia w terenie. Wpływ warunków na wygląd gatunków

Populacja jest zbiorem wszystkich osobników dowolnego gatunku zasiedlających określony teren, swobodnie się krzyżujących i wydających potomstwo. Należy jednak pamiętać, że populacja jest jednostką funkcjonalną, dynamiczną, o charakterystycznych swoistych cechach, zależną od środowiska, w którym żyje, i na które ona sama wywiera określony wpływ. Populacja żyje w określonych relacjach z populacjami innych gatunków – wpływa na nie i sama podlega ich wpływowi. Również pojedyncze osobniki w populacji wywierają wpływ na siebie, na osobniki innych populacji oraz podlegają wpływom osobników własnej i innych populacji. Na zajęciach

w lesie, na polu, nad wodą czy na łące, oznaczając gatunki roślin i zwierząt – oznaczamy przedstawicieli występujących tam populacji. Im więcej gatunków (populacji) oznaczymy, tym większa różnorodność biologiczna badanego zbiorowiska. Spośród wielu cech populacji przedstawimy wybrane i zajmujemy się liczebnością, zagęszczeniem i rozmieszczeniem populacji w terenie. Ponadto wycinkowo określamy zmienność wewnątrzpopulacyjną.

Cele kształcenia:

- zrozumienie, czym jest populacja, oraz określenie czynników mających na nią wpływ,
- poznanie podstawowych cech populacji,
- kształtowanie umiejętności dokonywania porównań i wyciągania wniosków,
- kształtowanie umiejętności pracy w zespole,
- kształtowanie sumienności i precyzji w badaniach terenowych.

Środki dydaktyczne: Kwadraty o boku 50 cm, linijka, taśma miernicza, paliki, sznurek, notes, ołówki, długopis. W zależności od rodzaju ćwiczeń wykonujemy dla uczniów stosowne karty pracy.

Ćwiczenie 1: Wstępne obserwacje różnych populacji.

W badanym terenie określamy, jakie różne populacje tam występują. Obserwujemy rośliny tego samego gatunku rosnące na otwartej przestrzeni, w miejscu zacienionym okresowo i ciągle, na podłożu zróżnicowanym pod względem wilgotności itp. Obserwujemy, jaki jest wygląd roślin rosnących w różnych miejscach, ich wysokość, rozłożystość, wielkość liści itp. Określamy, które miejsca są najkorzystniejsze do życia różnych roślin.

Ćwiczenie 2: Określanie liczebności bezwzględnej populacji.

Na badanym terenie wybieramy gatunek rośliny, który będzie przedmiotem naszych analiz. Wybieramy roślinę zajmującą zróżnicowane siedliska (suche, wilgotne, zacienione, nasłonecznione). Na określonych miejscach umieszczamy kwadraty (jeżeli została wybrana roślina dużych rozmiarów, zwiększamy badaną powierzchnię, odmierzając i zaznaczając ją sznurkiem rozpiętym na palikach), a następnie na wyznaczonych tak powierzchniach liczymy wszystkie rośliny wybranego gatunku.

Ćwiczenie 3: Obliczanie zagęszczenia populacji.

Uzyskane wyniki przeliczamy na jednostkę powierzchni tj. 1 m². Na podstawie wyników wszystkich grup obliczamy średnie zagęszczenie badanej populacji w przeliczeniu na różne jednostki powierzchni.

Ćwiczenie 4: Ustalenie rozmieszczenia gatunku na badanym terenie.

Na karcie pracy zaznaczamy dokładny plan rozmieszczenia badanego gatunku na określonej powierzchni – każdą roślinę zaznaczamy kropką. Określamy, czy rozmieszczenie jest: **a.** równomierne, **b.** skupiskowe (nierównomierne), **c.** przypadkowe. Wyniki notujemy w karcie pracy.

Ćwiczenie 5: Określenie zmienności wewnątrzpopulacyjnej badanego gatunku.

Dokonyjemy pomiarów wysokości badanego gatunku. Obliczamy średnią wysokość badanych roślin. Ustalamy klasy wielkości, np. co 1 cm. Liczymy rośliny w poszczególnych klasach. Wykonujemy wykres.

Literatura do ćwiczeń

1. Banaszak J., Wiśniewski H. 2006. *Podstawy ekologii*. Toruń: Wydawnictwo Adam Marszałek.
2. Cichy D., Pałyga E.J. (red.). 1995. *Edukacja ekologiczna w Polsce*. Warszawa: Autonomiczny Komitet Ekspertów Ekologicznych.
3. Falińska K. 2018. *Ekologia roślin*. Warszawa: PWN.
4. Frączek A. 2001. *Edukacja ekologiczna w gimnazjum – scenariusze zajęć*. Bielsko-Biała: WOM.
5. Nawara Z., Szwedler I. 2015. *Rośliny*. Warszawa: Multivo [*Rośliny i zwierzęta. Spotkania z przyrodą*].
6. Obidziński A., Żelazo J. 2007. *Inwentaryzacja i waloryzacja przyrodnicza. Przewodnik terenowy*. Warszawa: Wydawnictwo SGGW.
7. Pawlarczyk-Szpilowa M. 2007. *Biologia i ekologia*. Wrocław: Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej.
8. Pullin A. 2007. *Biologiczne podstawy ochrony przyrody*. Warszawa: PWN.
9. Pyłka-Gutowska E. 2004. *Ekologia z ochroną środowiska. Przewodnik*. Warszawa: Wydawnictwo Oświata.
10. Stichmann W., Kretzschmar E. 2015. *Zwierzęta*. Warszawa: Multico [*Rośliny i zwierzęta. Spotkania z przyrodą*].
11. Wiąckowski S. 2008. *Ekologia ogólna*. Bydgoszcz–Kielce: Oficyna Wydawnicza Branta.
12. Wnuk Z. (red.). 2010. *Ekologia i ochrona środowiska. Wybrane zagadnienia*. Rzeszów: Wydawnictwo Uniwersytetu Rzeszowskiego.

Temat: Obserwacja zespołów roślinnych i zwierzęcych w terenie.

Zwierzęta pola, miedzy i łąki

Pola uprawne jako środowisko życia roślin i zwierząt są tworem sztucznym. Występujący tu jeden gatunek rośliny powoduje, że świat zwierzęcy również jest ograniczony. Częściej niż w innym, zróżnicowanym środowisku, występują tu szkodniki roślin uprawnych oraz zwierzęta posiadające wąskie specjalizacje pokarmowe. Przeciwnieństwem pól są niezagospodarowywane miedze śródpolne lub łąki, na których występuje stosunkowo duże zróżnicowanie roślin i zwierząt, głównie owadów. Na zajęciach zajmiemy się poznaniem zwierząt występujących w tych dwóch sąsiadujących, lecz bardzo odmiennych pod względem różnorodności biologicznej środowisk.

Cele kształcenia:

- poznanie zwierząt typowych dla pól, miedz śródpolnych i łąk,
- zrozumienie podstawowych warunków różnorodności biologicznej,
- kształtowanie umiejętności samodzielnej pracy w terenie,
- kształtowanie umiejętności oznaczania i rozpoznawania zwierząt, w tym chronionych,
- kształtowanie umiejętności prawidłowego wnioskowania.

Środki dydaktyczne: Czerpak entomologiczny, lupy, pęsety, próbówki, szalki Petriego, płyn konserwujący, notes, linijka, ołówek, długopis, klucze i atlasy do oznaczania i rozpoznawania zwierząt.

Ćwiczenie 1: Zwierzęta występujące na polu.

Do badań wybieramy pola o różnych uprawach (np. zboże, ziemniaki). Wyznaczamy na każdym z nich pas o szerokości 50 cm i długości 2 m, a następnie zbieramy z tej powierzchni wszystkie napotkane zwierzęta. Wykonujemy po dwie takie próby na każdym z pól. Oznaczamy zebrane okazy. Wyniki notujemy w tabeli w karcie pracy. Wybranych przedstawicieli konserwujemy w celach dokumentacyjnych.

Uwaga! Nie zbieramy zwierząt objętych ochroną!

Ćwiczenie 2: Zwierzęta między i łąki. Relacje między gatunkami

Rozpoczynając zajęcia, zachowujemy się bardzo cicho, aby nie spłoszyć występujących tam kręgowców. Notujemy wszystkie gatunki, które na nasze pojawienie się reagują ucieczką. Uczniowie roztawiają się parami wzdłuż między i w kilku punktach na łące. Prowadzimy w ciszy obserwacje występujących zwierząt przez ok 15 min. – zapisujemy wyniki.

Czerpakiem entomologicznym wykonujemy 10 „koszeń” między i łąki. Złowione okazy wyjmujemy z czerpaka pęsetą, oznaczamy, liczymy i segregujemy (samodzielnie ustalamy grupy zwierząt). Zwracamy uwagę na ubarwienie złowionych zwierząt pod kątem przystosowania do środowiska życia. Określamy, które z odłowionych zwierząt są roślinożerne, a które drapieżne. Wyniki notujemy w tabeli w karcie pracy. Na podstawie uzyskanych wyników wykonujemy łańcuch troficzny. Wybranych przedstawicieli konserwujemy w celach dokumentacyjnych.

Uwaga! Nie zbieramy zwierząt objętych ochroną!

Ćwiczenie 3: Obserwacja różnych gatunków mrówek i pajaków.

W czasie wykonywania poprzednich ćwiczeń zwracamy uwagę na mrówki i pająki występujące w analizowanym materiale. Okazy różnych gatunków mrówek zbieramy do próbek **bez płynu konserwującego**, a następnie za pomocą lupy analizujemy ich budowę: wielkość, kształt poszczególnych części ciała, ubarwienie. Opisujemy środowisko życia i szybkość poruszania się.

W przypadku pajaków obserwujemy ich budowę pod kątem dymorfizmu płciowego – budowa nogogłaszczek.

Literatura do ćwiczeń

1. Dreyer W. 1995. *Łąka – rośliny i zwierzęta*. Warszawa: Multico.
2. Jermaczek-Sitak M. 2012. Dlaczego giną łąki?, *Salamandra*, 2, <http://magazyn.salamandra.org.pl/m34a02.html>.
3. Kretschmar E, Stichmann-Marny U. 2017. *Przewodnik. Rośliny i zwierzęta*. Warszawa: Multico.
4. Stichmann W, Kretschmar E. 2006. *Spotkania z przyrodą*, t. 1: *Rośliny*, t. 2: *Zwierzęta*. Warszawa: Multico.
5. Nawara Z. 2012. *Rośliny łąkowe*. Warszawa: Multico [Seria Flora Polski].

6. Borczyk B. 2018. *Atlas gadów. Przewodnik obserwatora*. Warszawa: Ringier Axel Springer Polska.
7. Jaskóła R. 2018. *Atlas płazów. Przewodnik przyrodnika*. Warszawa: Ringier Axel Springer Polska.
8. Jaskóła R., Pabis K., Tończyk G. 2018. *Atlas owadów i pajęczaków Polski. Przewodnik obserwatora*. Warszawa: Ringier Axel Springer Polska.
9. Hecker F., Hecker K. 2012. *Atlas ptaków. Poradnik obserwatora*. Warszawa: RM.
10. Janiszewska M., Włodarczyk R. 2017. *Atlas ptaków Polski, cz. 1–2*. Warszawa: Ringier Axel Springer Polska.
11. <http://www.iop.krakow.pl/plazygady>.
12. <http://www.iop.krakow.pl/ssaki/Katalog.aspx>.

Streszczenie

W artykule przedstawione zostały naukowe, przyrodnicze i pedagogiczne podstawy działań zmierzających do zapewnienia idei zrównoważonego rozwoju. Niezmiernie ważne staje się podkreślenie szczególnego znaczenia ekologii jako interdyscyplinarnej nauki oraz wiedzy o prawach i prawidłowościach rządzących przyrodą. To właśnie wiedza ekologiczna jest nieodzownym i zasadniczym elementem racjonalnej edukacji na rzecz zrównoważonego rozwoju.

W pracy tej starano się wykazać, że znajomość głównych tendencji w rozwoju ekologii jako nauki jest nieodzowna nauczycielowi, jako podstawa prawidłowej interpretacji założeń podstaw programowych dotyczących zrównoważonego rozwoju, doboru treści nauczania do konkretnych jednostek lekcyjnych, a także przygotowania uczniów do zrozumienia związków i zależności istniejących w przyrodzie.

Podkreślono także, że ważnym zadaniem nauczycieli jest i będzie nie tylko przekazywanie wiedzy ekologicznej i środowiskowej, ale również inspirowanie uczniów do działania.

W artykule zamieszczono sprawdzone w toku badań przykłady rozwiązań dydaktycznych uwzględniające założenia edukacji ekologicznej oraz edukacji dla zrównoważonego rozwoju skierowane na wspieranie ucznia w rozwoju kompetencji przyrodniczych, będących połączeniem wiedzy, umiejętności i postaw towarzyszących naukowemu poznawaniu świata. Mogą one być wykorzystane przez studentów i nauczycieli przyrody, biologii i ochrony środowiska jako wprowadzenie do pogłębionej analizy oraz organizacji własnej pracy dydaktycznej i wychowawczej, a także mogą ich inspirować do podejmowania innowacji dydaktycznych.

Słowa kluczowe: ekologia, zrównoważony rozwój, edukacja dla zrównoważonego rozwoju, wiedza, umiejętności, postawy

Abstract

The article presents scientific, natural and pedagogical foundations of activities aimed at ensuring the idea of sustainable development. It is extremely important to emphasize the special importance of ecology as an interdisciplinary science and knowledge about laws and laws governing nature. Ecological knowledge is an indispensable and essential element of education for sustainable development.

This work sought to show that knowledge of the main trends in the development of ecology as a science is indispensable for teachers. As, it is the basis for correct interpretation of the assumptions of the sustainable development curriculum, selection of teaching content for specific units of learning and preparation of students to understand the relationships and dependencies of existing nature.

It was also emphasized that the teachers' important task is and will be not only to transfer ecological and environmental knowledge, but also to inspire students to act.

Provided in this article are verified research examples of didactic solutions, taking into account the assumptions of ecological education and education for sustainable development directed at supporting the student in the development of natural competence, which is a combination of knowledge, skills and attitudes accompanying scientific cognition of the world. They can be used by students and teachers of nature, biology and environmental protection as an introduction to in-depth analysis and organization of their own didactic and educational work and can also inspire them to make didactic innovations.

Keywords: ecology, sustainable development, education for sustainable development, knowledge, skills, attitudes