

REFLEKSJE O NAUCZANIU PRZYRODY W LICEUM

Czesław Puchala

Akademia im. Jana Długosza w Częstochowie, Instytut Chemii,
Ochrony Środowiska i Biotechnologii

cz.puchala@ajd.czest.pl

Wstęp

Na przełomie lat 50. i 60. ubiegłego wieku wzrosło zainteresowanie kształceniem przyrodniczym. Powodu tego można doszukiwać się w dokonującej się wówczas rewolucji przemysłowo – kulturalnej. Potrzeba odpowiednio przygotowanej kadry specjalistów do realizacji nowych zadań wymagała przeobrażeń w dziedzinie nauk przyrodniczych i ścisłych. Np. w Stanach Zjednoczonych jednym z pierwszych posunięć administracji prezydenta Kennedy'ego było uchwalenie programów unowocześnienia nauczania przedmiotów przyrodniczych. Również w krajach europejskich przeprowadzono gruntowne zmiany w kształceniu przyrodniczym. Powstawały liczne projekty nowych programów nauczania, np. w 1964 roku w Wielkiej Brytanii rozpoczęła działalność fundacja Nuffield (Sawicki, 1981; <http://www.nuffieldfoundation.org>). Na forum międzynarodowym podejmowane były różne działania zmierzające do podniesienia poziomu kształcenia przyrodniczego. I tak z inicjatywy Komisji Europejskiej opracowano „Białą Kartę Edukacji Przyrodniczej w Europie”. UNESCO i Międzynarodowa Organizacja Nauczania Przedmiotów Przyrodniczych i Technicznych (IOSTE) zapoczątkowały realizację Projektu 2000+, którego celem było pobudzenie i wspomaganie wszelkiego rodzaju działań zmierzających do wzrostu poziomu wiedzy przyrodniczo – technicznej (Janiuk, 1995). W podniesieniu poziomu edukacji przyrodniczej ważną rolę odgrywają międzynarodowe organizacje i stowarzyszenia. Jako przykład można podać Europejskie Stowarzyszenie Badań z Dydaktyk Przedmiotów Przyrodniczych (ESERA) (Janiuk, 2002).

W artykule podjęto próbę przeglądu najważniejszych faktów związanych z rozwojem kształcenia przyrodniczego w Polsce. Dużo miejsca poświęcono aktualnemu nauczaniu przyrody w liceum, zwracając uwagę na problemy, które pojawiły się w związku z wprowadzeniem tego przedmiotu do szkół. Nauczanie przyrody w liceum powinno odbywać się z wykorzystaniem metody laboratoryjnej. W kolejnej części artykułu opisano przykłady doświadczeń, które mogą być wykonywane na lekcjach przyrody.

Dotychczas ukazało się niewiele prac poświęconych ocenie przedmiotu *Przyroda* w liceum. W niniejszym artykule refleksje na ten temat przedstawiono na tle rozwoju kształcenia przyrodniczego w Polsce.

Rys historyczny rozwoju kształcenia przyrodniczego w Polsce

Intensywny rozwój przyrodznawstwa w XVII wieku doprowadził do jego podziału na odrębne dyscypliny naukowe. Z biegiem czasu postępowała dalsza ich specjalizacja. Jednak w XX wieku dają się zauważyć tendencje do integrowania różnych dyscyplin nauk przyrodniczych. Podobny trend występował w nauczaniu przedmiotów przyrodniczych.

W Polsce po raz pierwszy nauki przyrodnicze zostały wprowadzone do szkolnego nauczania w XVII wieku w Gimnazjum Leszczyńskich w Lesznie, w którym w latach 1628 – 1655 wykładał Jan Amos Komeński (Bergandy, 1993). Przedmioty przyrodnicze znalazły się w programie działalności dydaktycznej Collegium Nobilium, utworzonego w 1740

roku przez Stanisława Konarskiego. Na znaczenie przedmiotów przyrodniczych w nauczaniu zwracała uwagę Komisja Edukacji Narodowej (1773 – 1794) (Kabzińska, 1999; Bergandy, 1993). W polskim systemie szkolnym w różnych okresach były realizowane przedmioty scalające dwa lub więcej innych. Pierwszoplanowym zadaniem po odzyskaniu przez Polskę niepodległości w 1918 roku było ujednoczenie systemu szkolnego. Dotychczas na ziemiach polskich funkcjonowały różne systemy szkolne, a w poszczególnych regionach kraju poziom oświaty i tradycje edukacyjne różniły się (Wołoszyn, 2003). Za jedno z najważniejszych zadań dla przedmiotów przyrodniczych uznano wówczas wdrażanie uczniów do obserwacji otaczającego świata i poznawania jego praw. W opracowanych w latach 1918 – 1937 programach nauczania dla szkół powszechnych i gimnazjów ogólnokształcących daje się zauważyć wyraźny podział na dwa etapy: propedeutyczny, przygotowujący do nauczania przedmiotów przyrodniczych, oraz etap ich systematycznego nauczania (Poźniczek, 1993). Jak wcześniej wspomniano, niektóre przedmioty funkcjonowały łącznie. Przykładem może być przedmiot *fizyka i chemia* realizowany w gimnazjum niższym. W latach 30. XX wieku w Polsce nastąpiła zmiana ustroju szkolnego. Ciekawym rozwiązaniem w szkole powszechnej było włączenie wiedzy z zakresu botaniki, zoologii, biologii, fizyki i chemii do programu przyrody. Analizując program przyrody dla szkół powszechnych widać, że jego założeniem było „dogłębne i wszechstronne naświetlenie danego problemu w różnych aspektach, dające spojrzenie na całość, a nie na fragmentaryczny wycinek wiedzy” (Poźniczek, 1993).

W latach 1918 – 1939 Polsce udało się scalić edukację, co miało w przyszłości ogromne znaczenie. Lata 1939 – 1945 to czas wojny i okupacji, a nauczanie miało charakter tajny. Po wojnie przystąpiono do odbudowy polskiego szkolnictwa na wszystkich szczeblach. W wyniku reformy systemu oświaty w 1949 roku powstała 11 - letnia szkoła ogólnokształcąca. Natomiast pod koniec lat 60. wprowadzono ośmioklasową szkołę podstawową i czteroletnie liceum ogólnokształcące. Przedmioty przyrodnicze realizowano wówczas w formie dyscyplin akademickich. Nie było mowy o ich integracji, a jedynie o korelacji międzyprzedmiotowej.

W roku szkolnym 1999/2000 została wprowadzona reforma systemu edukacji. W jej wyniku do szkół podstawowych trafił blok przedmiotowy *przyroda*, scalający wiedzę z biologii, geografii, chemii i fizyki. W założeniu integracja wymienionych przedmiotów w ramach nauczania przyrody powinna umożliwić uczniom spojrzeć całościowo na otaczający ich świat. W podstawie programowej kształcenia ogólnego dla przedmiotu *przyroda* zapisano następujące cele edukacyjne: „*zainteresowanie światem, jego różnorodnością, bogactwem i pięknem; rozumienie zależności istniejących w środowisku przyrodniczym; zdobycie umiejętności obserwacji zjawisk przyrodniczych i dokonywania ich opisu; poznanie współzależności człowieka i środowiska; poznanie zachowań sprzyjających bezpieczeństwu ludzi i przyrody; wyrobienie poczucia odpowiedzialności za środowisko*” (MEN, 1999). A. Galska – Krajewska analizując nauczanie przyrodnicze sprzed 80 lat zwróciła uwagę na dużą zbieżność celów kształcenia wówczas sformułowanymi z celami wymienionymi w podstawie programowej z 1999 roku. W jej pracy (Galska – Krajewska, 2001) można przeczytać, że ówczesna szkoła w zakresie przyrodznawstwa miała „rozbudzić zainteresowanie przyrodą, wykształcić umiejętność obserwacji, odnajdywania związków przyczynowo - skutkowych, ścisłego i poprawnego formułowania myśli”. Te cele aktualne są także dziś.

Nadrzędnym celem nauczania przyrody w klasach IV - VI szkoły podstawowej jest integracja wiedzy przyrodniczej. Za integrowaniem wiedzy przemawia wiele argumentów, na które zwrócono uwagę w pracy prof. Dylaka (2005). Badania nad mózgiem wskazują, że dostęp do zapamiętanych informacji staje się łatwiejszy, jeśli zawarte są one w strukturach i posiadają całościowy charakter. Ponadto otaczający uczniów świat jest zintegrowany, a roz-

wiązywanie problemów w życiu codziennym wymaga wiedzy z różnych dziedzin. Nauczanie zintegrowane pozwala zaoszczędzić czas, co też stanowi kolejny argument na jego korzyść (Dylak, 2005). Jak wygląda realizacja integrowania wiedzy przyrodniczej można się przekonać analizując programy kształcenia przyrody. W pracach (Puchała, 1999, 2000) przeanalizowano wybrane programy blokowego nauczania przyrody w klasach IV – VI szkoły podstawowej. Na podstawie tej analizy nasuwa się generalna refleksja, że autorom programów trudno oderwać się od myślenia w kategoriach dyscyplin, które reprezentują. Niestety w wielu programach integracja wiedzy przyrodniczej pozostaje tylko we wstępnych deklaracjach, a w treściach wyraźnie widać podział na odrębne dziedziny.

Na podstawie przedstawionego rysu historycznego widać, że w Polsce na przestrzeni ostatnich 70 lat trwa permanentna reforma systemu edukacji. Ciągłe zmiany na pewno nie przyczyniają się do zwiększenia efektywności nauczania przedmiotów przyrodniczych.

Uwagi o aktualnym nauczaniu przyrody w liceum

Zgodnie z Rozporządzeniem MEN z 23 grudnia 2008 roku na IV etapie edukacyjnym od roku szkolnego 2013/2014 wprowadzono *Przyrodę* jako przedmiot uzupełniający. Należy w tym miejscu zaznaczyć, że mimo zbieżności nazwy, przyroda na IV etapie edukacyjnym nie stanowi kontynuacji przyrody ze szkoły podstawowej. O ile nauczanie przyrody na II etapie edukacyjnym spełniło swoje zadanie, o tyle nauczanie przyrody w szkole ponadgimnazjalnej rodzi różnorodne wątpliwości, które opisano w dalszej części pracy.

Celem nauczania przyrody na IV etapie edukacyjnym jest poszerzenie wiedzy z zakresu nauk przyrodniczych, a więc z biologii, chemii, fizyki i geografii. W podstawie programowej dla *Przyrody* znalazły się 3 moduły (działy): A. *Nauka i świat*, B. *Nauka i technologia* i C. *Nauka wokół nas*, a w ich ramach wątki tematyczne i przedmiotowe. Treści nauczania w podstawie programowej należy traktować jako propozycję tematyki. Istnieje bowiem możliwość wyboru tematów spośród treści ujętych w podstawie programowej. Ponadto ustawodawca dopuszcza realizację wątku tematycznego zaproponowanego przez nauczyciela przyrody.

Jak zauważyła M. Wysocka – Kunisz (2012), w podstawie programowej wśród treści nauczania dla wątku przedmiotowego „fizyka” znalazły się takie, których nie ma nawet w zakresie rozszerzonym. Jako przykłady autorka podaje wymagania dla humanistów: uczeń „wymienia zmiany właściwości kryształów pod wpływem pola elektrycznego i podaje zastosowania tego efektu; przedstawia zasady, na których oparte są współczesne metody diagnostyki obrazowej i podaje przykłady ich wykorzystania” (Wysocka – Kunisz, 2012). W przypadku wątku przedmiotowego „chemia” niektóre tematy mogą budzić zdziwienie. Jako przykłady mogą służyć tematy: „Chemiczne podstawy analizy tkanek i płynów ustrojowych” (14.2 w podstawie programowej) i „Wykorzystanie spektroskopowych metod badania składu substancji wykorzystywanych do tworzenia dzieł sztuki” (16.2). Temat „Skład chemiczny lez” (20.2) nie wydaje się zbyt ważny w nauczaniu przyrody w szkole ponadgimnazjalnej. Jest wiele innych tematów, które mogłyby być realizowane na lekcjach przyrody. Problematyka zielonej chemii stanowi jeden z nich. Jakie wątpliwości pojawiają się w związku z wprowadzeniem na IV etapie edukacyjnym przyrody? Po pierwsze to zbyt wczesny wybór przez uczniów dalszej drogi edukacji. Nie wszyscy bowiem uczniowie w wieku 16 lat mają skryształizowane do końca swoje zainteresowania. W przyszłości dla uczniów, którzy nie dokonali trafnego wyboru może to mieć daleko idące konsekwencje. Po drugie: nie wszyscy nauczyciele mają odpowiednie kwalifikacje do prowadzenia przyrody w sposób interdyscyplinarny. Z opinii nauczycieli wynika, że generalnie uczniowie liceum nie są zbyt zainteresowani przedmiotem *Przyroda*.

Przykłady wykorzystania metody laboratoryjnej na lekcjach przyrody w liceum

Cechą charakterystyczną przedmiotów przyrodniczych jest szerokie wykorzystanie pracy eksperymentalnej. Praca eksperymentalna uczniów pozwala na zaznajomienie ich z elementami metodologii nauk przyrodniczych. Metodologią nauk przyrodniczych jest metoda naukowa (Wacławek, 1996; Puchała, 2012). Wykorzystanie metody naukowej, która polega na stawianiu hipotez i ich weryfikacji w drodze obserwacji i eksperymentów, stanowi cel kształcenia *przyrody* w liceum. I w tym miejscu warto zacytować sentencję laureata Nagrody Nobla, G.P. Thomsona (1892 – 1975): „*Największym odkryciem w dziedzinie metod naukowych było spostrzeżenie, że na pozór pospolite, a naprawdę osobliwe zjawiska mogą stanowić krok do zrozumienia najgłębszych praw przyrody*”

Jednym z wątków przedmiotowych w *Podstawie programowej* jest chemia. W zaleceniach dotyczących warunków i sposobu realizacji podstawy programowej dla przedmiotu *przyroda* można przeczytać, że „zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem bogatego zaplecza doświadczalnego w zakresie każdej ze składowych dziedzin nauki” (Podstawa, 2008), a więc także chemii.

Poniżej zaprezentowano przykłady doświadczeń z zakresu chemii, które kwalifikują się do realizacji metodą laboratoryjną na lekcjach przyrody w liceum.

Polscy badacze i ich odkrycia (8.2 wg *Podstawy programowej*)

Procesy zachodzące w lampie naftowej – nawiązanie do odkryć Ignacego Łukasiewicza

Doświadczenie 1 – działanie prymitywnej lampy naftowej

Przetknąć małą szmatkę bawełnianą (jako knot) przez dziurkę wykonaną w przykrywce blaszanego pudełka od pasty do butów. Do pudełka nalać odrobinę nafty. Po zapaleniu knota lampa pali się, ale jest ona bardzo niedoskonała (płomień kopci, wydziela się sadza – przykład „złego” spalania) (Piekara, 1984).

Doświadczenie 2 – działanie udoskonalonej lampy naftowej

Nad lampę wykonaną w doświadczeniu 1 ustawić klosz od lampy naftowej w taki sposób, aby powietrze mogło wchodzić od dołu. Na tym pomysłe polegał wynalazek Łukasiewicza. Świeże powietrze dopływa od dołu, a zużyte uchodzi ku górze – wytwarza się ciąg powietrza skierowany go góry (zmodyfikowano na podstawie: Piekara, 1984).

Wynalazki, które zmieniły świat (9.2 wg *Podstawy programowej*)

Badanie właściwości detergentów

Doświadczenie 3

Rozpuścić po 5 g różnych proszków do prania w zlewkach zawierających 50 cm³ wody destylowanej. Następnie otrzymane mieszaniny podgrzać do temperatury 40°C i przesączyć. Wykorzystując otrzymane przesącze przeprowadzić następujące badania:

- sprawdzić pH poszczególnych roztworów za pomocą papierków wskaźnikowych,
- sprawdzić obecność jonów chlorkowych /pobrać do probówek po 5 cm³ roztworu i dodać po kilka kropel roztworu azotanu(V) srebra(I)/,
- sprawdzić obecność jonów siarczanowych /pobrać do probówek po 5 cm³ roztworu i dodać po kilka kropel roztworu chlorku baru/ (Piosik, Karawajczyk, 2000).

Ochrona przyrody i środowiska (15.2 wg *Podstawy programowej*)

Badanie wpływu różnych czynników na zanieczyszczenia środowiska

Doświadczenie 6 – wpływ tlenu azotu(IV) na kiełkowanie nasion rzeżuchy

Umieścić nasiona rzeżuchy na wilgotnej bibule filtracyjnej w 2 szalkach Petriego. Następnie przenieść te szalki do 2 naczyń ze szczelnym zamknięciem (mogą być 2 eksykatory). Do jednego naczynia (ewentualnie eksykatora) wstawić krystalizator z 20 cm³ wody, a do drugiego 1g drutu miedzianego i 20 cm³ 30% kwasu azotowego(V) (Stankiewicz M., Wawrzyński – Kulczyk, 1997). Prowadzić obserwacje zachodzących zmian.

Podsumowanie

W mojej ocenie najbardziej trafną decyzją w ostatnich 20 latach w zakresie kształcenia przyrodniczego w Polsce było wprowadzenie bloku przedmiotowego *Przyroda* do szkół podstawowych. Można ten fakt traktować również jako przywrócenie stanu istniejącego już w polskiej oświacie przed kilkudziesięciu laty. Potwierdzeniem takiego podejścia są analogie między „dawną” przyrodą, a aktualną, o czym była mowa w artykule. Natomiast przedmiot *Przyroda* w liceum budzi wiele kontrowersji. Dotyczą one: wyboru treści w podstawie programowej, wyboru przez uczniów dalszej drogi edukacji przyrodniczej, przygotowania nauczycieli do prowadzenia przyrody w sposób interdyscyplinarny oraz małego zainteresowania części uczniów nowym przedmiotem. Realizacja lekcji przyrody w szkole ponadgimnazjalnej może przebiegać w różnorodny sposób. Sprzyja temu również dowolność wyboru tematyki do realizacji zajęć, o czym wspomniano wcześniej. Jednak metoda laboratoryjna powinna stać się podstawą w nauczaniu przyrody. Przedstawione w tej pracy doświadczenia z wątku przedmiotowego „chemia” pokazują, że przygotowanie i przeprowadzenie doświadczeń nie wymaga skomplikowanego sprzętu czy trudnych do zdobycia odczynników chemicznych. Wiele materiałów potrzebnych do tych doświadczeń używanych jest w życiu codziennym. Tylko od inwencji nauczyciela przyrody zależy jak będą wyglądały lekcje przyrody.

I na zakończenie rodzi się pytanie co należy zrobić, aby poziom kształcenia przyrodniczego w naszym kraju był na odpowiednim poziomie? Po pierwsze: aby kształcenie przyrodnicze było efektywne muszą być stworzone odpowiednie warunki. Dotyczą one m.in. podstaw programowych, programów nauczania i wyposażenia pracowni przedmiotowych. Po drugie: kształcenie przyrodnicze nie może ograniczać się tylko do szkoły. Powinno się popularyzować wiedzę przyrodniczą w społeczeństwie, w czym powinny uczestniczyć środki masowej informacji. I po trzecie: większy nacisk należy położyć na pracę z uczniami uzdolnionymi w zakresie nauk przyrodniczych i ścisłych.

Bibliografia

- Bergandy, W. (1993). Zarys historii dydaktyki chemii. W: A. Burewicz i H. Gulińska (red.), *Dydaktyka chemii* (499 - 551). Poznań: Wydawnictwo Naukowe UAM.
- Dylak, S. (2005). Integracja w programach nauczania przyrody – rodzaje i przykłady. W: S. Arciszewska E., Dylak S. (red.), *Nauczanie przyrody. Wybrane zagadnienia* (9 - 21). Warszawa: Wydawnictwa CODN.
- Galska – Krajewska, A. (2001). O nauczaniu przyrody – uwagi z przeszłości. W: A. Burewicz i H. Gulińska (red), *Materiały VIII Konferencji Dydaktyków Chemii O przyrodzie przy okrągłym stole* (57 - 60). Poznań: Wyd. Betagraf.
- Janiuk, R.M. (1995). Współczesne koncepcje w nauczaniu przedmiotów przyrodniczych. W: *Materiały IX Szkoły Problemów Dydaktyki Chemii Ekologiczne znaczenie gleby* (76 – 77). Sobieszewo.

- Janiuk, R.M. (2002). Nauczanie chemii na świecie. W: A. Burewicz i H. Gulińska (red.), *Dydaktyka chemii* (615 - 647). Poznań: Wyd. Naukowe UAM.
- Kabzińska, K. (1999). Zmiany w nauczaniu chemii w zreformowanych szkołach od I do III Rzeczypospolitej. *Analecta*, R. VII (z.1), 209 – 230.
- Piekara, A. H. (1984). *Ciekawe historie o powietrzu*, Warszawa: Instytut Wydawniczy „Nasza Księgarnia”.
- Piosik, R., Karawajczyk B. (2000). *Technika demonstracji i ćwiczenia laboratoryjne z metodyki nauczania chemii i ochrony środowiska*, Gdańsk: Wyd. Uniwersytetu Gdańskiego.
- Podstawa programowa z komentarzami (2008). Tom 5. Edukacja przyrodnicza w szkole podstawowej, gimnazjum i liceum – przyroda, geografia, biologia, chemia i fizyka. Pozyskano z: https://archiwum.men.gov.pl/images/stories/pdf/Reforma/men_tom_5.pdf
- Poźniczek, M. (1993). Programy nauczania chemii. W: A. Burewicz i H. Gulińska (red.), *Dydaktyka chemii* (471 - 497). Poznań: Wydawnictwo Naukowe UAM.
- Puchała, Cz. (1999). Treści chemiczne w programach blokowego nauczania przyrody w szkole podstawowej. *Prace Naukowe WSP w Częstochowie*, seria Chemia, z. IV, 53 – 59.
- Puchała, Cz. (2000). Analiza treści chemicznych w programach blokowego nauczania przyrody w szkole podstawowej. *Prace Naukowe WSP w Częstochowie*, seria Chemia z. V, 45 – 56.
- Puchała, Cz. (2012). Możliwości kształtowania postaw badawczych uczniów na lekcjach przyrody. W: I. Maciejowska i E. Odrowąż (red.), *Nauczanie przedmiotów przyrodniczych kształtujące postawy i umiejętności badawcze uczniów* (32-36). Kraków: Wyd. Wydziału Chemii Uniwersytetu Jagiellońskiego.
- Sawicki, M. (1981). Metodologiczne podstawy nauczania przyrodoznawstwa. Wrocław: Zakład Narodowym. Ossolińskich.
- Stankiewicz, M., Wawrzyniak – Kulczyk, M. (1997). *Poznaj, zbadaj. Chroń środowisko, w którym żyjesz*. Warszawa: WSiP.
- Wacławek, W. (1996). Prezentacja zasad metody naukowej w czasie zajęć dydaktycznych zwłaszcza w szkole wyższej. *Chemia – Dydaktyka – Ekologia*. R. I, nr 1 -2, 65 - 80.
- Wołoszyn, S (2003). Oświata i wychowanie w XX w. W: Z. Kwieciński i B. Śliwierski (red.), *Pedagogika: podręcznik akademicki*, t.2 (160), Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Wysocka – Kunisz, M. (2012). Nauczanie przyrody – szanse i zagrożenia. W: I. Fudali, I. Żeber – Dzikowska i E. Buchcic (red.), *Współczesne kształcenie i doskonalenie zawodowe nauczycieli przedmiotów przyrodniczych na obszarach wiejskich i miejskich* (107 – 116). Kielce: Wyd. Perpetum Mobile. Pozyskano z: <http://www.ujk.edu.pl/ibiol/files/ilona.z-d-monografia.pdf>.
- MEN (1999). Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 15 lutego 1999 r. w sprawie podstawy programowej kształcenia ogólnego (Dziennik Ustaw nr 14, poz. 129), załącznik nr 1.