

# ODKRYWANIE I STOSOWANIE WYOBRAŹNI PRZESTRZENNEJ W KSZTAŁCENIU PRZYRODNICZYM NA PODSTAWIE DOSKONAŁENIA RYSUNKU BIOLOGICZNEGO W GIMNAZJUM

Przemysław Żelazko<sup>1,\*</sup>, Anna Jakubska-Busse<sup>2,\*\*</sup>

<sup>1</sup>Gimnazjum nr 29 im. Konstytucji 3 Maja we Wrocławiu,

<sup>2</sup>Uniwersytet Wrocławski, Instytut Biologii Środowiskowej, Zakład Botaniki, Pracownia  
Taksonomii Roślin,

\*p.zelazko@gim29.wroc.pl, \*\*anna.jakubska-busse@uwr.edu.pl

## Wstęp

Reforma podstawy programowej z 2008 roku (MEN, 2008; MEN, 2012) oraz związane z nią zmiany w programach nauczania przedmiotów przyrodniczych powodują, że w szkole wprowadza się nowe, coraz atrakcyjniejsze formy i metody pracy na lekcjach, z wykorzystaniem m.in. narzędzi multimedialnych. Działania te mają na celu wspieranie rozwoju uczniów, a przede wszystkim zwiększenie motywacji i poczucia własnej wartości, a także w dalszej perspektywie przygotowania do samokształcenia. Duży nacisk kładzie się na rozwijanie umiejętności społecznych i komunikacyjnych.

Treści zawarte w podstawie programowej biologii na III etapie edukacyjnym obejmują szeroki zakres zagadnień badawczych. Wymusza to na nauczycielu prowadzenie zajęć w sposób, który odbiegać będzie od dotychczasowych zasad bazujących na herbartyzmie, czyli szkole biernej, opartej wyłącznie na słuchaniu i zapamiętywaniu treści.

Dzisiejsza edukacja jest przeciwwagą dla dawnego systemu nauczania. Szkoła XXI wieku ukierunkowuje pracę ucznia na samodzielne odkrywanie i doświadczanie, nauczyciel natomiast jest przewodnikiem po nowych zagadnieniach, które uczeń w założeniu powinien przyswoić i wykorzystać praktycznie w życiu codziennym oraz na dalszych etapach edukacji np. uniwersyteckiej lub w życiu zawodowym i społecznym. Warto podkreślić również, że szczególnie nacisk kładzie się w nauczaniu na prezentację zasad zrównoważonego rozwoju w skali lokalnej, regionalnej, a nawet globalnej. Uczeń sam ma podejmować inicjatywę odkrywania świata i procesów w nim rządzących.

Do prawidłowego procesu uczenia niezbędne są środki dydaktyczne, które coraz częściej mają formę innowacyjną, co uatrakcyjnia przekaz wiedzy i może wpływać na uzyskiwanie wyższych ocen przez uczniów. Lekcja bez multimedialnej oprawy często wydaje się być niepełną, a według uczniów nawet nudną. Jednak warto zastanowić się, czy wirtualny świat potrafi zastąpić praktyczne podejście do nauczania oraz pasję nauczyciela, który powinien zachęcać do samodzielnego rozwiązywania problemów naukowych poprzez zastosowanie klasycznej metody poznawczej?

Edukacja biologiczna na każdym etapie kształcenia powinna mieć charakter interdyscyplinarny i umożliwiać uczniowi wszechstronny rozwój osobowy, tak aby mógł w przyszłości sprostać wymaganiom stawianym przez otaczającą rzeczywistość. Nauczanie biologii stanowi ważny składnik ogólnego wykształcenia człowieka. Kształcenie w zakresie dociekania naukowego dotyczy zamierzonego ukierunkowania aktywności ucznia, umożliwiającego realizację przyszłych zamierzeń zawodowych oraz pozwalającego na uzyskanie szerokiego zasobu wiedzy przedmiotowej i związanych z nią umiejętności praktycznych (Kupisiewicz, 1996).

Nauczyciele doskonale zdają sobie sprawę z tego, że prowadząc zajęcia powinni stosować różnorodne strategie nauczania. Lekcje oparte wyłącznie na wykładzie lub pracy z podręcznikiem, oglądaniu prezentacji czy dyskusjach wydają się być nużące, i co szczególnie ważne, często spotykają się z krytyką, zarówno ze strony uczniów, rodziców, jak i samych nauczycieli. W jaki sposób zatem osiągnąć sukces edukacyjny młodzieży gimnazjalnej? W szkołach bardzo często proponuje się wprowadzanie autorskich programów nauczania, modyfikujących i rozszerzających materiał kształcenia o wybrane treści.

## Metody pracy

W roku szkolnym 2014/2015, w Gimnazjum nr 29 im. Konstytucji 3 Maja we Wrocławiu, w ramach programu edukacyjnego „Szkoła w mieście”, przeprowadzono warsztaty przyrodnicze, kształtujące postawy badawcze oparte na aktywnych metodach nauczania przez odkrywanie. Program ten wzbogacił ofertę edukacyjną szkoły, a także miał na celu podniesienie jakości nauczania oraz świadomości kulturalnej gimnazjalistów. Od wielu lat bowiem, w tej szkole wprowadza się zabiegi, które mają na celu zamierzone ukierunkowanie ucznia na zainteresowania przedmiotami ścisłymi. Program oparty został na różnorodnych formach aktywności uczniów, ze szczególnym uwzględnieniem rozwiązywania problemów z zakresu biologii i chemii oraz pracy zespołowej. W tym programie nauczania uwzględniono trzy typy innowacji:

- programową, polegającą na rozszerzeniu treści ogólnodostępnych programów nauczania biologii i chemii;
- metodyczną, w której praca z uczniem oparta jest na systemie zajęć nastawionych na samodzielne rozwiązywanie sytuacji problemowych oraz doskonalenie umiejętności myślenia naukowego i eksperymentowania;
- organizacyjną, polegającą na podjęciu współpracy z jednostkami uniwersyteckimi oraz z innymi placówkami związanymi z edukacją przyrodniczą, co pozwala na wykorzystanie ich potencjału naukowo-dydaktycznego.

Prowadzone w ramach projektu zajęcia miały charakter autorski, były jednak zawsze prowadzone z wykorzystaniem elementów metodologii nauk przyrodniczych, w celu maksymalnej aktywizacji uczniów. Wiadomo bowiem, iż oglądanie eksperymentów i uczenie się przez działanie rozwija zdolności i zainteresowania poznawcze, a umiejętność prawidłowego stosowania metody naukowej pozwala uczniom na samodzielne eksperymentowanie i dochodzenie do wiedzy poprzez odkrywanie procesów i zjawisk (Okoń, 1992).

W trakcie realizacji projektu zastosowano strategię nauczania IBSE (ang. *Inquiry Based Science Education*). Jest to zbiór metod uznany za doskonale kształtujący postawy badawcze uczniów, a także rozbudzający ich aktywność poznawczą i intelektualną, zwłaszcza w sytuacji problemowej – „nauczanie przez odkrywanie” (Bernard i inni, 2012).

Przeprowadzone z zastosowaniem powyższej metody innowacyjne lekcje oparte były na różnych sposobach indukowania aktywności ucznia, technikach zapamiętywania i elementach biologii doświadczalnej z prezentacją oraz wykonaniem prostych doświadczeń, a także z obserwacjami i zajęciami terenowymi. W tym typie kształcenia dominuje nauczanie problemowe, umożliwiające samodzielne rozwiązywanie dylematów teoretycznych i praktycznych.

## Przebieg zajęć

Tematem zajęć przeprowadzonych w klasie ogólnej uniwersyteckiej z innowacyjnym programem z biologii i chemii była systematyka roślin, które to zagadnienie jest zgodne z podstawą programową i opiera się na omówieniu tematów związanych z działem: „Budowa i funkcjonowanie organizmu roślinnego na przykładzie roślin okrytonasiennych”. Założonym celem było kształcenie umiejętności dociekania naukowego i stosowanie wyobraźni przestrzennej z wykorzystaniem rysunku biologicznego w odniesieniu do prezentowanych zagadnień. Lekcja została podzielona na kilka etapów:

### *Etap I: naukowa prezentacja zagadnienia.*

Etap ten polegał na zainteresowaniu uczniów prezentowanymi treściami oraz zaangażowaniem ich aktywnie w przebieg zajęć. W tym celu, prowadząca zajęcia posługując się prezentacją multimedialną przypomniła podstawowy układ hierarchiczny taksonów, zasługi Karola Linneusza oraz terminy związane z budową kwiatu (rysunek 1). Uczniowie na tym etapie utrwalili swoją wiedzę oraz uzupełnili ją o nowe szczegółowe informacje. Podczas zajęć prowadząca duży nacisk położyła się na poprawność i precyzyjność stosowania pojęć biologicznych.



Rysunek 1. Etap pierwszy zajęć studyjnych.

### *Etap II: dociekanie - samodzielne planowanie obserwacji, wypracowanie umiejętności dostrzegania problemów, formułowania pytań i hipotez oraz ich weryfikowanie.*

Podczas zajęć studyjnych uczniowie mieli możliwość wykonania obserwacji makroskopowych i mikroskopowych podstawowych elementów morfologii kwiatu (rysunek 2). Analizowali różne typy symetrii kwiatu, samodzielnie wskazywali elementy wegetatywne i generatywne oraz ich modyfikacje. Na kolejnych przykładach odkrywali różnorodność biologiczną, doskonalili metodykę prowadzenia obserwacji i ich dokumentacji oraz indywidualnie opracowali słowa kluczowe. Celem zastosowania strategii dociekania naukowego było również zwiększenie samodzielności uczniów w procesie uczenia się i przeprowadzenia dokumentacji własnych obserwacji oraz formułowanie wniosków.

Tego typu zadania doskonale umożliwiają kształcenie wybranych umiejętności badawczych, a znajomość metodyki badań biologicznych jest podstawowym celem kształcenia zapisanym w podstawie programowej biologii.



Rysunek 2. Etap drugi zajęć studyjnych – obserwacje makroskopowe.

*Etap III: objaśnianie – utrwalanie terminów naukowych.*

Po przeprowadzeniu analizy budowy poszczególnych organów, uczestnicy zajęć wykonali rysunki na kartach pracy, a także określili ich powiązanie z pełnioną funkcją oraz środowiskiem życia, doskonalili również swoje rozumowanie i argumentację, a także myślenie krytyczne. Uczniowie byli zobowiązani do dokonania korekty swoich kart pracy pod okiem prowadzącego zajęcia - w ten sposób skłoniliśmy ich do refleksji oraz w naszym przeświadczeniu zapewniliśmy odniesienie sukcesu osobistego (rysunek 3). Przykładem zadań na tym etapie zajęć była analiza schematu budowy kwiatu, podkreślanie nazw elementów generatywnych oraz przedstawienie swojej opinii na temat różnic między okwiatem zróżnicowanym a niezróżnicowanym. Uczniowie często mylą powyższe treści, zatem zasadne było, aby na schemacie zostały przez nich zidentyfikowane i podpisane wszystkie elementy budowy kwiatu.

Takie rozwiązanie powinno pomóc w przyszłości prawidłowo zapamiętywać podstawowe pojęcia oraz wykorzystywać je do analizy różnic pomiędzy elementami budowy i typami symetrii kwiatów. Zadanie odnosi się do zagadnień ujętych w podstawie programowej, według których uczeń opisuje, porządkuje i rozpoznaje rośliny.



Rysunek 3. Korekta rysunków wykonanych przez uczniów.

*Etap IV: dopracowanie – zastosowanie wiedzy w nowych sytuacjach.*

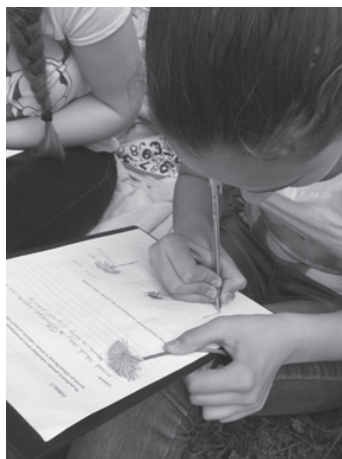
Podczas zajęć opartych na doskonaleniu poprawności rysunku biologicznego położono duży nacisk nie tylko na poprawność stosowania pojęć biologicznych, ale również na kilka innych zasad, m.in.: wykonywanie rysunków ołówkiem, umożliwiające dokonanie łatwych poprawek, niestosowanie efektów artystycznych, rysowanie obrazu rzeczywistego oraz zachowanie jego skali i proporcji, a także podpisanie wszystkich zaobserwowanych elementów budowy z zaznaczeniem skali.

Uzupełnienie zajęć studyjnych stanowiły zajęcia terenowe (rysunek 4), podczas których uczniowie mieli możliwość przećwiczenia poznanych pojęć na „żywych okazach” oraz odniesienia uzyskanej wiedzy teoretycznej do „modeli przestrzennych” stworzonych przez naturę.



Rysunek.4. Zajęcia terenowe – ćwiczenie wyobraźni przestrzennej.

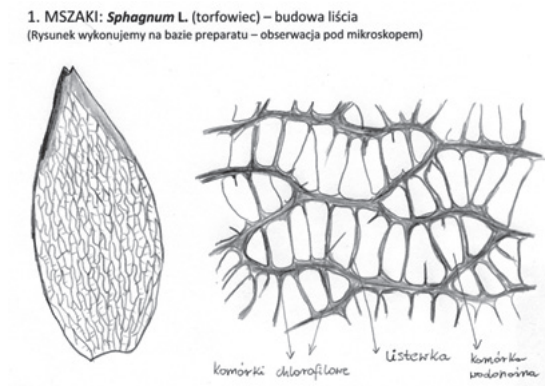
Powyższy pomysł na przeprowadzenie zajęć umożliwił praktyczne zastosowanie nabytej wiedzy teoretycznej również podczas zajęć terenowych, w tym zwłaszcza w procesie identyfikacji różnych gatunków roślin. Podczas wycieczki edukacyjnej uczniowie zostali zobowiązani do uzupełniania licznych zadań zamieszczonych w przygotowanej przez nauczyciela karcie pracy (rysunek 5). Efekt tych działań stanowić miało poprawne przyporządkowanie wybranego okazu do rodziny botanicznej, ze szczególnym uwzględnieniem gatunków chronionych. Dzięki współpracy nawiązanej z Uniwersytetem Wrocławskim możliwe było wykorzystanie nowoczesnego sprzętu optycznego bez ponoszenia dodatkowych kosztów.



Rysunek 5. Uzupełnianie karty pracy w czasie zajęć terenowych

## Ocenianie – analiza własnej pracy

Ocena skuteczności metody i efektów działań podejmowanych w ramach programu „Szkoła w mieście” polegała na przeprowadzeniu indywidualnych analiz wykonanych przez uczniów zadań przewidzianych w karcie pracy (rysunek 6). Pełna analiza porównawcza będzie możliwa po przeprowadzeniu identycznych zajęć w innej klasie pierwszej w kolejnych latach trwania projektu.



Rysunek 6. Dokumentacja efektów pracy – doskonalenie rysunku biologicznego na przykładzie jednego z zadań zamieszczonych w karcie pracy.

## Podsumowanie

Na podstawie wieloletniej pracy z uczniami klasy ogólnej uniwersyteckiej z innowacyjnym programem z biologii i chemii można wnioskować, że pewne zagadnienia wymagają udoskonalenia, w tym m.in. „rysunek biologiczny”, który opanowany przez uczniów umożliwia nie tylko szybsze zdobywanie przez nich wiedzy, ale również ułatwia jej zapamiętywanie, doskonalą wyobraźnię przestrzenną i pogłębia wiedzę użyteczną życiowo.

Podczas trwania projektu zaobserwowano, że uczniowie bardzo chętnie i aktywnie uczestniczyli w zajęciach. Duża część uczniów charakteryzowała się nieprzeciętnym poczuciem obowiązku i pracowitością, silną motywacją i zapałem do nauki, a także dużym zakresem uwagi, wnikliwością obserwacji, trafnością formułowanych sugestii, ocen i sądów, szybkim tempem pracy oraz długotrwałą pamięcią.

Zajęcia oparte na doskonaleniu umiejętności poprawnego przygotowania rysunku biologicznego to doskonały przykład na umożliwienie zapamiętywania wielu, często skomplikowanych procesów biologicznych, porządkowania wiedzy, a także rozwijania wyobraźni przestrzennej uczniów z wykorzystaniem metod polisensorycznych (Christov, 1994).

## Bibliografia

Bernard, P., Białas, A., Broś, P., Ellermeijer, T., Kędzierska, E., Krzeczowska, M., Maciejowska, I., Odrowąż, E., Szostak, E. (2012) „Podstawy metodologii IBSE” Nauczanie przedmiotów przyrodniczych kształtujące postawy i umiejętności badawcze uczniów, s. 9-17, Kraków. Pozyskane z: [http://www.zdch.uj.edu.pl/documents/87419401/94513464/1\\_Podstawy\\_metodologii\\_IBSE.pdf](http://www.zdch.uj.edu.pl/documents/87419401/94513464/1_Podstawy_metodologii_IBSE.pdf) [dostęp 10.09.2015].



Christov, T. (1994). Słaby uczeń czy „translator”? Gestalt 13: 29.

Kupisiewicz, Cz. (1996) Podstawy dydaktyki ogólnej. Warszawa. Polska Oficyna Wydawnicza BGW.

MEN (2008) Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 23 grudnia 2008 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół. Pobrane z: <http://isap.sejm.gov.pl/Download.jsessionid=5E465E6D28C9749CCF8094DFC0650833?id=WDU20090040017&type=2> [dostęp 10.09.2015].

MEN (2012) Podstawa programowa z komentarzami, Tom 5. „Edukacja przyrodnicza. Pobrane z: [https://archiwum.men.gov.pl/images/stories/pdf/Reforma/men\\_tom\\_5.pdf](https://archiwum.men.gov.pl/images/stories/pdf/Reforma/men_tom_5.pdf), [dostęp 10.09.2015].

Okoń, W. (1992) Słownik pedagogiczny. Warszawa. Wydawnictwo Naukowe PWN.

