

# EKSPERYMENTY WSPIERANE KOMPUTEROWO NA LEKCJACH PRZEDMIOTÓW PRZYRODNICZYCH Z IBSE W TLE

**Renata Sidoruk-Soloducha**

Zespół Szkół nr 77 w Warszawie

rsoloducha@poczta.onet.pl

## Wstęp

Inquiry Based Science Education (IBSE), nauczanie i uczenie się przedmiotów przyrodniczych kształtujące postawy badawcze ucznia (nauczanie i uczenie się przez odkrywanie/dociekanie naukowe), stanowi zaprzeczenie lekcji przewidywalnych. W odróżnieniu od podawczego sposobu przekazywania wiedzy, IBSE opiera się na kształtowaniu postaw i kompetencji badawczych oraz wspieraniu samodzielności uczniów, jak również ich pracy w grupie. Towarzyszące stosowaniu tej metody rozbudzanie aktywności intelektualnej i kreatywności uczniów, stwarza szansę osiągnięcia wysokich efektów nauczania i powstrzymania spadku zainteresowania naukami przyrodniczymi. IBSE wprowadza do dydaktyki szkolnej elementy właściwe dla badań naukowych, oparte na schemacie działania: pytanie badawcze - hipoteza - doświadczenia - wnioski. Nauki przyrodnicze badają świat naturalny, jego elementy i zjawiska w nim zachodzące. Naukowcy, poprzez różne procesy badawcze, włączając w to proces odkrywania przez rozumowanie, budują i testują modele opisujące działanie świata. Kluczowe cechy metodologii IBSE opierają się na:

1. Rozwijaniu kultury opartej na stawianiu problemów/zagadnień/pytań.
2. Uczeniu się na błędach.
3. Podejściu interdyscyplinarnym.
4. Promowaniu współdziałania i współpracy uczniów (Bernard i inni, 2012).

Wydawać by się mogło, że rozwój cywilizacji, nauki i technologii sprzyja zarówno nauczycielowi w „sprzedawaniu”, jak i uczniowi w pozyskiwaniu wiedzy i umiejętności. W dużej mierze tak jest, jednak przed nauczycielem w świecie cyfrowej edukacji pojawia ogromne wyzwanie: wywołać zafascynowanie eksperymentem u nastolatka, tak jak często to bywa u przedszkolaka. Rozwiązaniem może być nauka poprzez zabawę, niezależnie od wieku, z wykorzystaniem metod aktywizujących, wspieranych technologiami informacyjno-komunikacyjnymi (TIK) z IBSE w tle.

Eksperymenty, stawianie i weryfikowanie hipotez, zajęcia w terenie, projekty edukacyjne dają ogromne możliwości rozwoju młodego człowieka, a wiedza i umiejętności przychodzą same, „bezboleśnie”, naturalnie, bo uczeń sam doświadcza. W tym momencie warto przypomnieć słowa Konfucjusza: „*Powiedz mi, a zapomnę. Pokaż mi, a zapamiętam. Pozwól mi zrobić, a zrozumiem.*”. Każdy przychodzi na świat z nieodpartą ciekawością. Małe dziecko nieświadomie próbuje, doświadcza różnych otaczających go rzeczy, poznaje, uczy się bawiąc i eksperymentując. A zadaniem współczesnych pedagogów jest w moim odczuciu podtrzymanie i pielęgnowanie tej naturalnej chęci poznawczej człowieka. Nauki przyrodnicze rewelacyjnie się do tego nadają.

*„Komputer i nowoczesne technologie powiązane z innymi mediami mogą odegrać w nauczaniu różnych przedmiotów dużą rolę, a odpowiednio wykorzystywane staną się sprzymierzeńcem nauczyciela. Propozycja zająć lekcyjnych zachęca do wykorzystywania*

*technologii informacyjnej w nauczaniu przedmiotów przyrodniczych. Jestem przekonana, że łączenie zagadnień przyrodniczych z osiągnięciami technik komputerowych, ułatwi opracowanie przez uczniów wyników oraz ich prezentację w bardziej atrakcyjny sposób.” (Sidoruk- Soloduha, 2014)*

Od dawna wiadomo, że zjawiska przyrodnicze wymagają wizualizacji w celu lepszego ich zrozumienia, nowe technologie doskonale się do tego nadają. Można więc zadać na przykład pytania: W jaki sposób możesz uzupełnić wodę w organizmie? Czy owoce i warzywa są do tego przydatne? W jaki sposób wazelina chroni naszą skórę w mroźną, wietrzną pogodę? Czy rośliny transpirują? Jak sprytnie zwierzęta mogą wykorzystać zmiany temperatury gleby? Co może świadczyć o tym, że kielki np. rzodkiewki oddychają? Odpowiedzi warto szukać metodą eksperymentalną, w tym przypadku przy użyciu interfejsu pomiarowego podłączonego do komputera (CoachLabII+, <http://www.leermiddelen.be/nl/coachlab-ii-met-usb-kabel>). Odpowiednie oprogramowanie i czujniki, np. wilgotności, temperatury, mogą w przeciągu kilku minut udostępnić dane pomiarowe w postaci wykresu. Zebrane na komputerze dane mogą stać się motywacją do dyskusji, analizy i wnioskowania, a co za tym idzie, ułatwić uczniom proces uczenie się.

Pomiary wspomagane komputerowo (ang. *datalogging*), obejmują rejestrację i zapis danych pomiarowych za pomocą czujników. Są to urządzenia, których zadaniem jest pomiar wartości wielkości fizycznej i przekształcenie jej na sygnał elektryczny przesyłany do rejestratora np. komputera, tabletu lub telefonu. Czujniki zajmują miejsce klasycznych urządzeń pomiarowych jak np. termometry i woltomierze wykorzystywane dotąd w pracy eksperymentalnej. Zazwyczaj czujniki nie są podłączane bezpośrednio do rejestratora, ale do interfejsu przekształcającego analogowy sygnał elektryczny na kod cyfrowy. Pomiary wspomagane komputerowo mają przewagę nad tradycyjnymi dzięki kilku ich wyjątkowym właściwościom - proces pomiaru jest automatyczny:

- obniża to poziom wymaganych umiejętności technicznych,
- oszczędza czas, który można wykorzystać w bardziej pożytecznym celu,
- pozwala na zebranie o wiele większej ilości danych (także przez długi okres czasu, co zwykle nie jest możliwe w czasie lekcji) i odciąża uczniów, którzy mogą skoncentrować uwagę na obserwowaniu badanego zjawiska,
- pozwala na bardzo szybka lub wolną rejestrację danych co rozszerza zakres badanych zjawisk w doświadczeniach uczniowskich,
- umożliwienie zbieranie danych w różnych warunkach, np. w dygestorium lub na zewnątrz budynku;
- dane są przetwarzane i wyświetlane w czasie rzeczywistym co oznacza, że wyniki pomiarów są prezentowane na wykresie w trakcie trwania eksperymentu, pozwala to na natychmiastową interpretację wyników pomiaru,
- dokładność pomiarów i zapisu danych jest większa niż przy ręcznych pomiarach. (Rogers, 2007)

Świadome wykorzystanie tych własności przez nauczyciela umożliwia lepsze nauczanie.

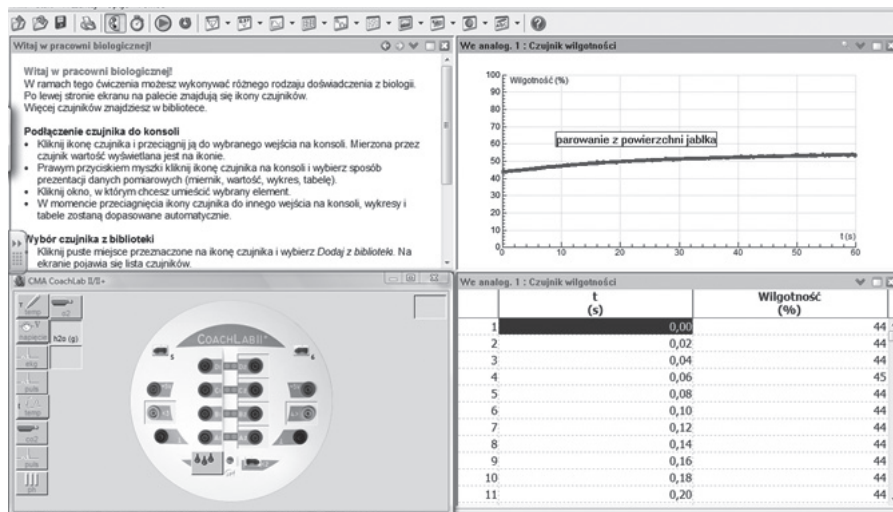
Najważniejszym elementem TIK jest urządzenie rejestrujące – zazwyczaj komputer lub tablet, ale o jego użyteczności decyduje zainstalowane na nim oprogramowanie, a także zaplanowany przez nauczyciela ciąg działań dydaktycznych, mających na celu rozwój myślenia naukowego i rozumienia pojęć przez uczniów.

## Eksperymenty

Przeprowadzając eksperymenty wspierane TIK można zbadać wiele zjawisk i obserwacji przyrodniczych.

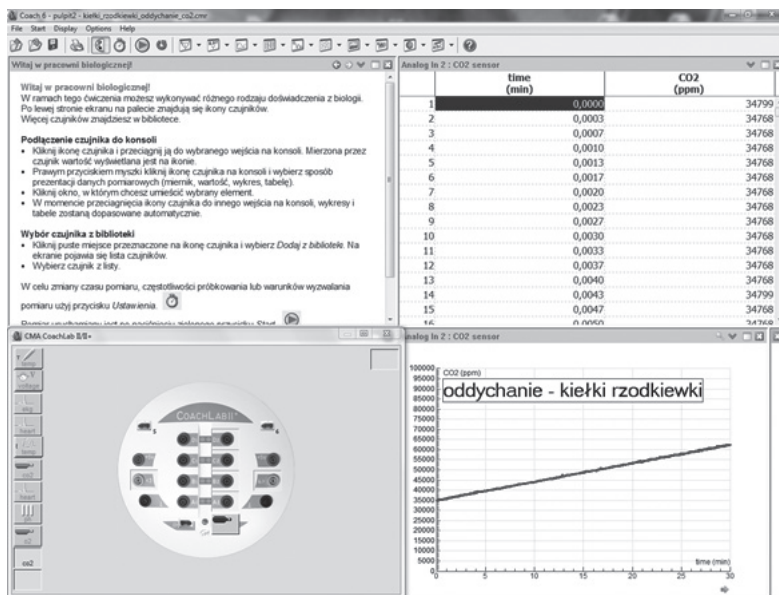
Przykładowo:

- Zwierzęta zmiennocieplne wygrzewają się w ciągu dnia, w nocy zakopują się w ziemi aby utrzymać temperaturę ciała. Zwierzęta klimatu pustynnego w ciągu dnia zakopują się w piasku w celu ochłodzenia organizmu.
- Jabłka składają się w ok. 83 % z wody oraz niewielkich ilości białka, kwasów organicznych (jabłkowy, cytrynowy i inne), cukrów (glukozy i fruktozy) oraz witaminy 1).
- Do najbogatszych w wodę i jednocześnie najuboższych w suchą masę owoców krajowych zalicza się: jagody czarne oraz truskawki.
- Wydzielające się podczas oddychania kiełkujących nasion: woda, dwutlenek węgla oraz ciepło zwiększają intensywność oddychania (rysunek 2 i 3).
- Wazelina nie wchłania się poprzez skórę i błony śluzowe człowieka (załącznik 1<sup>1</sup>).

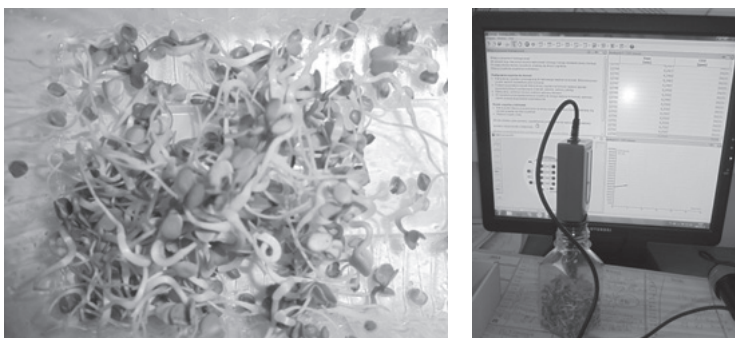


Rysunek 1. Kadr z programu CMA Coach. Eksperyment *Parowanie wody z powierzchni jabłka*.

<sup>1</sup> Załącznik dostępny online <http://www.zdch.uj.edu.pl/>



Rysunek 2. Kadr z programu CMA Coach. Eksperyment „Analiza oddychania kiełków rzodkiewki na podstawie analizy wydzielania CO<sub>2</sub>”



Rysunek 3. Zdjęcia wykonane podczas przeprowadzania eksperymentu „Analiza oddychania kiełków rzodkiewki na podstawie analizy wydzielania CO<sub>2</sub>”

## Podsumowanie

W tym miejscu należy wspomnieć o wcześniej opisywanej metodzie IBSE, której założenia doskonale mogą być realizowane podczas wykonywania opisanych powyżej doświadczeń wspieranych komputerowo. Eksperymentowanie poprzez odkrywanie z technologią w rękę daje możliwość bycia wnikliwym badaczem. Uczeń formułuje pytania, planuje eksperyment, zbiera cyfrowe dane, a badane zjawiska automatycznie obrazowane są za pomocą wykresu. Możliwe jest wielokrotne powtarzanie eksperymentów, porównywanie wyników pomiarów, analizowanie otrzymanych danych, wnioskowanie i dyskusja z użyciem współczesnych technologii informacyjnych i komunikacyjnych, co oczywiście nie jest bez znaczenia w przypadku pokolenia tzw. cyfrowych tubylców. Młody człowiek w ten sposób uczy się samodzielnie

ności i jest zmotywowany do poszukiwań. Zajęcia wykorzystujące TIK w na przedmiotach przyrodniczych są bardzo ciekawe dla uczniów. Młodzież wykorzystując nowoczesną technologię eksperymentuje z dużym zaangażowaniem, dzięki czemu wzrasta jej zainteresowanie przedmiotami przyrodniczymi.

## **Bibliografia**

- Sidoruk-Sołoduha, R. (2014) TIK w edukacji przyrodniczej w dobie „Cyfrowej szkoły” – czy to się opłaca? Pobrane z: [http://www.ceo.org.pl/sites/default/files/news-files/publikacja\\_20-22\\_sidoruk-soloduha.pdf](http://www.ceo.org.pl/sites/default/files/news-files/publikacja_20-22_sidoruk-soloduha.pdf) [dostęp: 15.07.2015]
- 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].
- Rogers L. (2007) Materiały szkoleniowe do nauczania przedmiotów przyrodniczych z wykorzystaniem TI Warszawa: OEIiZK. Pozyskane z: <http://www.itforum.oeiizk.waw.pl/polish/tresc/pl/Resource%20Guide%20PL.pdf> [dostęp 10.09.2015].

