

TECHNOLOGIE INFORMACYJNE W NAUCZANIU PRZEDMIOTÓW PRZYRODNICZYCH.

DOŚWIADCZENIA Z WARSZTATÓW DLA NAUCZYCIELI I DORADCÓW PRZEDMIOTOWO-METODYCZNYCH

Maria Andrzejewska, Magdalena Machinko-Nagrabecka, Piotr Mikołajczyk, Monika Rusztecka

Abstrakt

W latach 2005-2006 Centrum Informacji o Środowisku UNEP/GRID-Warszawa, we współpracy z Centralnym Ośrodkiem Doskonalenia Nauczycieli, przeprowadziło 3 edycje warsztatów dla nauczycieli i doradców przedmiotowo-metodycznych. Warsztaty nosiły tytuł: *Wykorzystanie technologii informacyjnych w nauczaniu przedmiotów przyrodniczych i programach edukacji ekologicznej*.

W warsztatach wzięło w sumie udział ok. 80 doradców przedmiotowo-metodycznych i nauczycieli przedmiotów przyrodniczych (biologia, geografia, przyroda). Zajęcia prowadzono w trzech modułach tematycznych (w trakcie trzech jednodniowych spotkań). Odbywały się one w pracowni komputerowej, w terenie i na sali wykładowej. Były to moduły tematyczne.

Zakres merytoryczny warsztatów bazował na dorobku następujących programów edukacyjnych:

- Program GLOBE (Global Learning and Observations to Benefit the Environment),
- e-LSEEE, e-Learning in Science and Environmental Education,
- Scenariusze zajęć lekcyjnych dla nauczycieli gimnazjum – scenariusze zajęć (terenowych i z zastosowaniem komputera),
- Różnorodność biologiczna w Polsce oraz Elektroniczny Atlas Środowiska Polski – multimedialny programu edukacyjny,
- Eksperymenty w szkole – scenariusze praktycznych doświadczeń dostosowanych do warunków i programów szkolnych.

Warsztaty były przeprowadzone przy udziale specjalistów poszczególnych dziedzin (GIS, teledetekcja, gleboznawstwo, klimat i atmosfera), doświadczonych metodyków (geografia, biologia) oraz przez zespół Centrum UNEP/GRID-Warszawa i przedstawiciela Szkoły Festiwalu Nauki.

INFORMATION TECHNOLOGIES IN TEACHING OF NATURAL SUBJECTS. EXPERIENCE FROM THE WORKSHOPS FOR TEACHERS AND METHODOLOGY ADVISORS

Abstract

In the years 2005-2006, Environmental Information Centre UNEP/GRID-Warsaw, in collaboration with the National In-Service Teacher Training Center, conducted 3 series of training workshops for teachers and teaching methodology consultants. The workshops were organised under a guiding theme of *Using information technologies in teaching science subjects and in environmental education programmes*.

Altogether, the workshops were attended by approx. 80 participants: teaching methodology consultants and teachers of science subjects (such as biology, geography, natural science). Each workshop was divided into 3 separate training thematic modules, each carried out in sessions within a single day in the form of lectures, computer workshops, and field exercises.

Subject matter of the training workshops was based on the contents, methodology, and results of the following educational programmes:

- The GLOBE (Global Learning and Observations to Benefit the Environment) Programme;
- e-LSEEE: e-Learning in Science and Environmental Education;
- Lesson plans for middle-school teachers (lesson plans for computer-assisted field classes);
- Two multimedia educational packages (on CD): Biodiversity in Poland and Electronic Atlas of the Environment in Poland;
- Science experiments at school – manual on practical experiments tailored to specific conditions and school curriculum.

The training workshops were conducted by a highly qualified team consisting of experts in such fields as GIS, remote sensing, soil science, climate and atmospheric research, experienced methodology consultants (biology, geography), a representative of the Science Festival School, and by staff of the UNEP/GRID-Warsaw Centre.

Wstęp

W latach 2005-2006 Centrum Informacji o Środowisku UNEP/GRID-Warszawa, we współpracy z Centralnym Ośrodkiem Doskonalenia Nauczycieli, przeprowadziło 3 edycje warsztatów dla nauczycieli i doradców przedmiotowo-metodycznych. Warsztaty nosiły tytuł: Wykorzystanie technologii informacyjnych w nauczaniu przedmiotów przyrodniczych i programach edukacji ekologicznej.

W warsztatach uczestniczyło ok. 80 doradców przedmiotowo-metodycznych i nauczycieli przedmiotów przyrodniczych (biologia, geografia, przyroda). Zajęcia prowadzono w trzech modułach tematycznych (w trakcie trzech jednodniowych spotkań). Miały one formę wykładów, ćwiczeń w pracowni komputerowej oraz zajęć terenowych.

Zagadnienia modułów tematycznych

Moduł pierwszy:

- Internetowe programy edukacyjne i edukacyjne bazy danych przyrodniczych,
- GPS jako narzędzie pozyskiwania danych.

Moduł drugi:

- Wykorzystanie danych i sposoby ich prezentacji (wizualizacja on-line),
- Nauczanie na odległość przez Internet (e-learning),
- Nowoczesne metody badania środowiska przyrodniczego na przykładzie zdjęć satelitarnych i lotniczych,
- Eksperymenty w szkole.

Moduł trzeci:

- Techniki multimedialne w nauczaniu – wykorzystanie komputerowych programów edukacyjnych,
- Geo-wizualizacja 3D i 2D w Internecie.

Zakres merytoryczny warsztatów bazował na wybranych elementach programów edukacyjnych realizowanych przez Centrum UNEP/GRID-Warszawa w ostatnich latach. Najważniejsze z nich to:

Program GLOBE (Global Learning and Observations to Benefit the Environment) – internetowy program edukacji przyrodniczej, a jednocześnie internetowa baza danych przyrodniczych oraz narzędzie wizualizacji danych on-line. W ramach Programu szkoły z terenu całej Polski prowadzą pomiary wskaźników klimatycznych, hydrologicznych i glebowych oraz obserwacje pokrycia terenu (z wykorzystaniem zdjęć satelitarnych) i sezonowości. Uczniowie prowadzą badania, które naukowcy opracowali w celu zbierania danych o Ziemi i jej całościowym funkcjonowaniu. Prowadzą obserwacje i pomiary, poznają znaczenie dokładności i precyzji, dzielą się wynikami z innymi, prowadzą badania laboratoryjne, formułują pytania i testują stawiane hipotezy. Wykorzystują przy tym różnorodne instrumenty naukowe. Wszystkie te działania prowadzone w najbliższym otoczeniu szkoły pozwalają lepiej poznać region, w którym żyją.

Wyniki pomiarów przesyłane są przez Internet do głównego serwera w USA, skąd możliwe jest uzyskanie opracowań zbiorczych w postaci różnego typu prezentacji danych – map, wykresów, animacji, tabel i innych. Program GLOBE stworzył obszerne i łatwe w użyciu narzędzia komputerowe, które pozwalają na komunikację z innymi szkołami i naukowcami biorącymi udział w programie. Pozwalają one uczniom obserwować i kształtować mapy, na których umieszczane są dane pochodzące z Programu GLOBE zarówno o zasięgu lokalnym, jak i światowym.

e-LSEEE, e-Learning in Science and Environmental Education – kurs nauczania metodą na odległość z wykorzystaniem Internetu, mający postać zestawu scenariuszy lekcyjnych do nauczania przedmiotów przyrodniczych i edukacji ekologicznej, z możliwością indywidualnej pracy ucznia i przykładami prezentacji danych. Przygotowane materiały zachęcają uczniów do pogłębiania wiedzy i umiejętności pracy z komputerem poprzez wykorzystanie Internetu. Mają oni możliwość zapoznania się z różnymi tematami z zakresu geografii, biologii, chemii, fizyki, matematyki i informatyki, wykorzystując materiały (dane numeryczne i materiały ilustracyjne) zgromadzone na stronie internetowej.

Scenariusze zajęć lekcyjnych dla nauczycieli gimnazjum – 2 publikacje zawierające 27 scenariuszy zajęć (terenowych i z zastosowaniem komputera) opracowanych przez nauczycieli z wykorzystaniem danych zawartych w Programie GLOBE, dostępnych także w postaci numerycznej na stronie WWW tego projektu. Zaprezentowane w publikacji scenariusze dotyczą m.in.: atmosfery (ze szczególnym uwzględnieniem czynników klimatycznych), hydrologii (wody powierzchniowe), gleby (właściwości gleb), roślinności (badanie pokrycia terenu, sezonowość). Proponowane podejście zapewnia poznanie Ziemi jako systemu procesów obiegu energii, wody oraz pierwiastków chemicznych niezbędnych do życia, takich jak węgiel, azot, siarka czy fosfor. Wiele spośród scenariuszy można wykorzystać zarówno na lekcjach chemii jak i biologii, fizyki czy nawet matematyki. Zapewnia to interdyscyplinarne podejście do zagadnień związanych z ekologią, zacierając sztuczny podział na konkretne przedmioty nauczania w szkole.

Różnorodność biologiczna w Polsce – multimedialny program edukacyjny umożliwiający zastosowanie nowoczesnych metod nauczania tematyki różnorodności biologicznej Polski oraz ułatwiający uświadomienie uczniom ogromnych możliwości badania, obserwowania oraz aktywnego działania na rzecz poznawania i ochrony różnorodności biologicznej.

Elektroniczny atlas środowiska Polski – multimedialny program edukacyjny dla szkół ponadpodstawowych ukazujący w formie map (ilustrowanych licznymi uzupełniającymi materiałami multimedialnymi i danymi statystycznymi) środowisko przyrodnicze Polski, Europy i świata we wszystkich jego przejawach.

Zastosowania technologii informacyjnych, a szczególnie Internetu i jego zasobów w istotny sposób wzmacniają paletę środków dydaktycznych jakimi dysponuje nauczyciel. Interaktywność w edukacji z zastosowaniem mediów elektronicznych jest niewątpliwie nowoczesnym podejściem w nauczaniu. Maksymalnie zwiększa zaangażowanie i aktywność ucznia oraz daje mu możliwość wyboru własnych dróg poznania i rozwoju, dostosowanych do jego możliwości. Angażując wszystkie zmysły ucznia, tworzy sposób uczenia podobny do procesu badawczego co poprawia skuteczność nauczania. Korzystanie z elektronicznych zasobów informacyjnych wymaga jednak umiejętności posługiwania się nowoczesnymi narzędziami informatycznymi, technikami informacyjnymi oraz multimedialnymi i to właśnie te umiejętności wymagają pewnego dodatkowego przygotowania ze strony nauczycieli. Program warsztatów w jak największym stopniu starał się wyjść naprzeciw temu wyzwaniu i pomóc nauczycielom zaprzyjaźnić się na dobre z komputerem i Internetem.

Każdego dnia warsztatów, nauczyciele realizowali dość napięty program, całkowicie wypełniony pracą z komputerem, ćwiczeniami praktycznymi np. próba interpretacji zdjęć satelitarnych, pomiary GPS lub sesjami wykładowymi (których nie było dużo) oraz dyskusjami moderowanymi. Ponadto każdy moduł tematyczny zakończony był komentarzem metodyka, z odniesieniem do podstawy programowej i wymagań do egzaminów na koniec gimnazjum. Natomiast każdy dzień (a w zasadzie wieczór) zakończony był sesją *fotelową*, w trakcie której gromadzone były komentarze uczestników, dyskutowano o możliwościach wdrożenia pomysłów z warsztatów na gruncie szkół, identyfikowano potencjalne problemy i możliwości ich rozwiązania (problem dostępu do sal komputerowych, sposoby na owocną współpracę między nauczycielami w samej szkole).

Dzień pierwszy (a więc i moduł pierwszy) obejmował zagadnienia poświęcone możliwościom zastosowania przyrodniczych baz danych dostępnych w Internecie oraz możliwym zastosowaniom narzędzi GPS w nauczaniu. Głównym zasobem informacyjnym i internetowym, z którym pracowali uczestnicy była baza danych Programu GLOBE. Należy tu podkreślić, że baza ta obejmuje ponad 10 milionów zestawów danych, gromadzonych nieprzerwanie od 9 lat. Nauczyciele zapoznali się ze strukturą strony internetowej programu GLOBE, możliwościami wykorzystania jej zasobów na zajęciach lekcyjnych. Poznali również podstawowe techniki przeszukiwania bazy danych pomiarów, sprawdzili jak wyszukiwane dane mogą zostać pobrane i przetworzone w programie MS Excel. Kolejne zajęcia były poświęcone zastosowaniu technologii informacyjnych w pozyskiwaniu danych przyrodniczych na przykładzie pomiarów GPS. Nauczyciele zapoznali się z głównymi zasadami funkcjonowania odbiorników GPS, wykonali samodzielnie pomiar, jak również przetworzyli wyniki pomiaru w komputerze i zaprezentowali w aplikacji Google Earth.



Fot. 1. Komentarz metodyka
Photo 1. Comments of the methodologist



Fot. 2. Moduł pierwszy – ćwiczenia z bazą danych Programu GLOBE
Photo 2. First module – workshops with data base of “GLOBE program”

Kolejny dzień warsztatów i kolejny moduł, poświęcony był poznaniu metody eLearningu, form prezentacji danych on-line oraz wykorzystaniu zdjęć satelitarnych w nauczaniu. Nauczyciele zapoznali się z metodą e-Learningu (nauczania na odległość) na przykładzie programu eLSEE, czyli e-Learning in Science and Environmental Education. Poznali zasady pracy ze scenariuszami zajęć w trybie on-line. Niezwykle ciekawe i wciągająca okazała się prezentacja możliwości tworzenia map, wykresów i ich zastosowania w trybie on-line z zastosowaniem aplikacji dostępnych w Internecie np. aplikacji Programu GLOBE oraz Google Earth. W drugiej części dnia nauczyciele poznawali nowoczesne metody badania środowiska przyrodniczego na przykładzie interpretacji zdjęć satelitarnych i lotniczych. Zapoznali się z dostępnymi w Internecie danymi satelitarnymi i wykonali ćwiczenia wprowadzające do interpretacji zdjęć satelitarnych.

We współpracy z Fundacją BioEdukacji i Szkołą Festiwalu Nauki program warsztatów obejmował moduł *Eksperymenty w szkole – scenariusze praktycznych doświadczeń dostosowanych do warunków i programów szkolnych*, poświęcony zastosowaniom aktywnych form nauczania biologii. W ramach tego modułu nauczyciele poznawali przepisy na praktyczne doświadczenia dostosowane do warunków i programów szkolnych.



Fot. 3. Moduł drugi – ćwiczenia praktyczne: *Moja pierwsza interpretacja zdjęcia satelitarnego*
Photo 3. Second module – training: “My first interpretation of satellite photo”



Fot. 4. Moduł trzeci – dyskusja moderowana o programach multimedialnych
Photo 4. Third module – moderated discussion on multimedia programs

Pracowali z gotowymi scenariuszami zajęć między innymi takimi jak: *Badania genetyczne – obawy i nadzieje* podejmującym problematykę zagadnień bioetycznych związanych ze współczesną biologią lub *Izolacja DNA z cebuli*. Zestawy edukacyjne prezentowane na zajęciach umożliwiały przeprowadzenie eksperymentów z uczniami w szkole.

Trzeci moduł podejmował zagadnienia zastosowania multimediów oraz nowoczesnych metod wizualizacji 3D dostępnych w Internecie. Prezentacja możliwości zastosowań programów edukacyjnych przyjęła formę dyskusji moderowanej nad takimi zagadnieniami jak: czym jest multimedialność, jakie są potrzeby ucznia i nauczyciela w pracy z programem multimedialnym, i wreszcie, jaka jest wartość dodana łączenia form prezentacji treści. Niezwykle istotnym wynikiem dyskusji było wskazanie programów multimedialnych jako nierzadko jedynych środków dydaktycznych, które umożliwiają pracę z dziećmi z dysfunkcjami.

Część praktyczna polegała na przygotowaniu w zespołach interdyscyplinarnych (np. geograf, informatyk, biolog, matematyk, fizyk) scenariuszy zajęć z wykorzystaniem programów multimedialnych oraz Internetu (na podstawie wyników zajęć w ramach wcześniejszych modułów).

Na zakończenie, nauczyciele poznawali tajniki wizualizacji danych 3D w Internecie. Poznali zasady tworzenia wirtualnych przelotów-wycieczek oraz adresy stron internetowych na których znajdują się aplikacje do wizualizacji 3D.

Wszystkie zajęcia były przygotowane i przeprowadzone przy udziale specjalistów poszczególnych dziedzin (GIS, teledetekcja, gleboznawstwo, klimat i atmosfera), doświadczonych metodyków (geografia, biologia) oraz przez zespół Centrum UNEP/GRID-Warszawa i przedstawicieli Szkoły Festiwalu Nauki.

**Maria Andrzejewska, Magdalena Machinko-Nagrabecka,
 Piotr Mikołajczyk, Monika Rusztecka,**

Centrum Informacji o Środowisku

UNEP/GRID-Warszawa

<http://www.gridw.pl>

maria@gridw.pl; magda@gridw.pl; piotr@gridw.pl; monika@gridw.pl