

## **Edukacja informatyczna – droga do poznawania i opisywania świata**

Agnieszka Łysakowska\*, Justyna Gołaszewska†

Warszawska Wyższa Szkoła Informatyki

---

### **Streszczenie**

W artykule opisano cele oraz rezultaty dwóch projektów edukacyjnych realizowanych przez Warszawską Wyższą Szkołę Informatyki. Szczególne miejsce zostało poświęcone innowacyjnym programom nauczania oraz metodom kształcenia odwołującym się do interdyscyplinarnego postrzegania nauki. Dziedziny objęte projektami to: informatyka oraz przedmioty matematyczne i przyrodnicze. Przedsięwzięcia przedstawiono w kontekście działań Ministerstwa Edukacji Narodowej na rzecz poprawy jakości edukacji realizowanych w ramach Priorytetu III Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki.

**Słowa kluczowe** – edukacja informatyczna, nauczanie interdyscyplinarne, zasoby edukacyjne

### **1 Dwa projekty – z informatyką i fizyką w rolach głównych**

Warszawska Wyższa Szkoła Informatyki od wielu lat podejmuje działania na rzecz rozwoju szeroko rozumianej edukacji informatycznej w szkołach ponadgimnazjalnych. W latach 2004–2008 był to program *Edukacja Informatyczna* realizowany przez Uczelnię w ramach jej działalności statutowej, a w latach 2008–2012 ponadregionalny projekt edukacyjny *Informatyka Plus*, współfinansowany ze środków Unii

---

\* alysakowska@wwsi.edu.pl

† jgolaszewska@wwsi.edu.pl

Europejskiej. Obydwe inicjatywy miały na celu propagowanie wiedzy z zakresu informatyki oraz rozbudzenie zainteresowania tą dziedziną wśród uczniów szkół ponadgimnazjalnych. Jednocześnie kształtowały się dobre praktyki współpracy środowiska akademickiego ze szkołami ponadgimnazjalnymi.

Zdobyte wówczas doświadczenia wniosły kapitał do dwóch „bliźniaczych” projektów edukacyjnych realizowanych przez WWSI od marca 2013 roku. Inicjatywy: *Wirtualne Laboratoria Fizyczne nowoczesną metodą nauczania* (WLF) oraz *Informatyka mój sposób na poznanie i opisanie świata* (Informatyka) powstały w odpowiedzi na konkurs ogłoszony przez Ośrodek Rozwoju Edukacji w ramach realizacji Priorytetu III (Wysoka jakość systemu oświaty) Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki. Celem obydwu projektów jest opracowanie i wdrożenie innowacyjnych programów nauczania wraz z materiałami dydaktycznymi stanowiącymi ich obudowę.

Innowacyjność programów polega przede wszystkim na ich interdyscyplinarności z innymi przedmiotami. I tak program nauczania fizyki (dla IV etapu edukacyjnego, czyli dla szkoły ponadgimnazjalnej) został skorelowany z przedmiotem informatyka (projekt WLF), a program nauczania informatyki dla szkoły ponadgimnazjalnej został wzbogacony o dodatki w postaci aneksów w zakresie interdyscyplinarności z przedmiotami: matematyka, fizyka, biologia i chemia (projekt Informatyka). Należy podkreślić, że przedmiotem opracowania nie były tzw. bloki programowe, lecz tradycyjne programy nauczania z odniesieniami do treści dydaktycznych innych przedmiotów w obszarach, w których może zachodzić korelacja treści przedmiotowych.

Tak nietypowe ujęcie programów nauczania wzbudziło wśród nauczycieli, którzy przystąpili do projektów, równie duży entuzjazm, co obawę, czy taka konstrukcja programu i materiałów dydaktycznych będzie możliwa do wdrożenia w tradycyjnym modelu nauczania. Trudności związane z wdrażaniem interdyscyplinarnego podejścia do prowadzenia zajęć można by długo wyliczać. Począwszy od organizacyjnych i administracyjnych wynikających z małej elastyczności organizacji pracy szkoły, poprzez braki kompetencyjne nauczycieli (podstawowy zakres wiedzy z drugiego przedmiotu oraz znajomość podstaw programowych dla obydwu przedmiotów to minimum, aby mówić o efektywnym prowadzeniu zajęć w formule interdyscyplinarnej).

Wydaje się jednak, że największą barierą jest powszechna skłonność do dzielenia wiedzy o świecie na dziedziny czy też przedmioty (w szkole), przez co szereg zjawisk, pojęć, które w naturalny sposób łączą się ze sobą zostaje zaszufładowanych do innych dziedzin, a nauczanie o nich odbywa się często w oderwaniu od szerszego kontekstu. Nauczyciele wskazywali również na przywiązanie uczniów do modelu „rozliczania się” z materiału w ramach poszczególnych przedmiotów oraz ich

nieumiejętność wykorzystania wcześniej zdobytej wiedzy do bardziej efektywnego uczenia się nowych zagadnień. Sami nauczyciele obawiali się przejęcia odpowiedzialności za nauczanie treści programowych pozostających niejako w gestii nauczyciela innego przedmiotu.

Aby przełamać te bariery, w ramach projektów oprócz programów nauczania opracowane zostały modelowe scenariusze lekcji o charakterze interdyscyplinarnym, a także dedykowane im pomoce dydaktyczne dla nauczycieli oraz uczniów. Scenariusze zawierają nie tylko pomysły na powiązanie treści programowych z dwóch przedmiotów, ale również bezpośrednie odniesienia do podstaw programowych, propozycję sposobu przeprowadzenia lekcji, sposobu oceniania uczniów oraz środki dydaktyczne wspomagające realizację zajęć (np. karty pracy, zadania dla uczniów, testy wiedzy, prezentacje itp.).

Część scenariuszy jest ilustrowana materiałami wideo lub animacjami, które są szczególnie atrakcyjne dla uczniów. Interdyscyplinarność w ujęciu naszych projektów to *metoda aktywizująca* nie tylko uczniów, ale i nauczycieli, którzy zyskują motywację do odchodzenia od rutynowego sposobu prowadzenia zajęć. Konstrukcja scenariuszy interdyscyplinarnych opracowanych w projektach odwołuje się do reformy programowej, której autorzy proponują obok szerokiej podbudowy ogólnej *bloki przedmiotowe* oraz programy skonstruowane ze *ścieżek edukacyjnych (międzyprzedmiotowych)*.

Programy nauczania opracowane przez naszych autorów to propozycja odejścia od realizowania treści programowych ograniczonych do jednego podręcznika. Duży nacisk położono na samodzielne wyszukiwanie i wybór treści przez uczniów (choć pod kontrolą nauczyciela), na korzystanie z materiałów dostępnych w Internecie, a szczególnie z tzw. otwartych zasobów edukacyjnych. Jest to podejście rekomendowane w ramach programu *Cyfrowa szkoła* (Rządowy program rozwijania kompetencji uczniów i nauczycieli w zakresie stosowania technologii informacyjno-komunikacyjnych), który zaleca między innymi wyeksponowanie roli ucznia w poszukiwaniu informacji oraz umożliwienie uczniom samodzielnej nauki również poza środowiskiem szkoły.

Wśród rekomendacji dydaktyczno-metodycznych programu *Cyfrowa szkoła* znalazła się także intensyfikacja działań na rzecz szkolenia nauczycieli w zakresie kwestii technicznych związanych z wykorzystywaniem nowoczesnych pomocy dydaktycznych oraz TIK na zajęciach z poszczególnych przedmiotów. W czterdziestu szkołach, które uczestniczą w projektach stworzono warunki, aby taka edukacja miała miejsce w ramach współpracy nauczycieli informatyki z nauczycielami przedmiotów: matematyka, fizyka, biologia i chemia. Duety nauczycieli,

np. fizyk – informatyk, biolog – informatyk, mają za zadanie wdrażać elementy interdyscyplinarne na lekcjach swoich przedmiotów wspierając się materiałami zaproponowanymi w ramach projektów oraz opracowując własne – autorskie scenariusze zajęć. W ramach zadań projektowych nauczyciele wspólnie (często z udziałem uczniów) tworzą także materiały multimedialne ilustrujące scenariusz np. prezentacje, tutoriale czy krótkie animacje. Jest to znakomita okazja dla nauczycieli matematyki i przedmiotów przyrodniczych do wzbogacenia swoich kompetencji w zakresie wykorzystania TIK w nauczaniu.

W projektach założono włączenie nauczycieli w proces ewaluacji. Ich zadaniem jest monitorowanie wpływu, jaki wywiera na uczniów wdrożenie interdyscyplinarnego podejścia do nauczania przedmiotów oraz intensyfikacja wykorzystania technologii informatycznych na lekcjach innych przedmiotów. Zadanie to wykonują bazując na własnych obserwacjach, które zawierają w comiesięcznych sprawozdaniach oraz wspierając się kwestionariuszami ankietowymi udostępnionymi przez biuro projektów. Już po pierwszym semestrze pilotażowego wdrażania programów zarówno ze strony nauczycieli, jak i uczniów płyną sygnały o pozytywnym odbiorze wprowadzonych innowacji. Jest to także zasługa władz szkół, które zapewniły warunki umożliwiające realizację założeń projektów – jak chociażby możliwość realizacji części zajęć lekcyjnych z matematyki i przedmiotów przyrodniczych w pracowniach komputerowych.

## 2 Efekty wdrażania projektów

Kiedy mówimy o rezultatach projektów edukacyjnych najważniejszym aspektem jest oczywiście *zmiana* w postaci przyrostu wiedzy, wzrostu kompetencji w zakresie, którego dotyczyły. W tym kontekście oddziaływanie poszczególnych projektów jest jednak ograniczone do grupy beneficjentów objętych wsparciem. Dlatego też szczególnie cenne są inicjatywy, które przewidują opracowanie i upowszechnienie innowacyjnych zasobów dydaktycznych. Do takich właśnie projektów zaliczają się *Wirtualne Laboratoria Fizyczne nowoczesną metodą nauczania* oraz *Informatyka mój sposób na poznanie i opisanie świata*.

Jak już wcześniej wspomniano, w ramach projektów powstały interdyscyplinarne programy nauczania dla szkół ponadgimnazjalnych do fizyki (WLF) oraz informatyki (Informatyka), które zostały obudowane zestawami materiałów dydaktycznych. Innowacyjność prezentowanych programów polega na interdyscyplinarnym ujęciu treści programowych w formule tzw. lekcji równoległych. Scenariusz takich zajęć zakłada ścisłą współpracę nauczycieli dwóch przedmiotów oraz korelację tematyczną i czasową zagadnień omawianych w ramach obydwu przedmiotów. Takie

skorelowanie treści sprzyja utrwalaniu wiedzy z jednego przedmiotu i wykorzystanie jej podczas poznawania nowych zagadnień z drugiego przedmiotu. Ponadto uczniowie mogą w praktyce zweryfikować stopień zrozumienia zagadnień oraz zapoznać się z praktycznymi zastosowaniami wiedzy z obszaru obydwu przedmiotów.

Przykładowe tematy takich interdyscyplinarnych lekcji to: *Projektowanie rozwiązań prostych problemów w języku C++ na przykładzie obliczania pola trójkąta* (lekcja równoległa z zakresu informatyka – matematyka), *Rekurencja i jej zastosowania. Zjawisko rekurencji w przyrodzie* (lekcja z zakresu informatyka – biologia), *Arkusze kalkulacyjny jako narzędzie wykorzystywane do obliczeń fizycznych* (lekcja z zakresu informatyka – fizyka).

Materiały stanowiące obudowę scenariuszy przyjmują różną postać, która często wynika ze specyfiki przedmiotu. Autorzy materiałów do lekcji z zakresu informatyka – biologia czy informatyka – chemia częściej sięgają do form wizualnych takich jak filmy, zdjęcia czy prezentacje. Materiały do lekcji z zakresu informatyka – fizyka czy informatyka – matematyka więcej miejsca poświęcają zadaniom, testom oraz komputerowym symulacjom procesów i zjawisk.

Wszystkie zasoby dostępne są za pośrednictwem dedykowanej platformy internetowej – <http://wlf-info-platforma.wwsi.edu.pl/> wspólnej dla obydwu projektów.

Katalog dostępnych materiałów ilustrujących scenariusze zajęć składa się z:

- krótkich form animowanych przedstawiających w sposób fotorealistyczny lub schematyczny zjawiska fizyczne, biologiczne, przebieg reakcji chemicznych itp.,
- tutoriali stanowiących instrukcje dla uczniów do wykonywania trudniejszych zadań z wykorzystaniem aplikacji komputerowych,
- filmów wideo z wykładami nauczycieli akademickich (tematyka wykładów oscyluje wokół interdyscyplinarności dziedzin, przykładowe tematy: *Zapach a nowe technologie*, *Komputery w biologii molekularnej czyli bioinformatyka*, *Jak elektrony i fotony przenoszą dane w sieciach komputerowych*),
- sfilmowanych eksperymentów zjawisk fizycznych i chemicznych,
- prezentacji multimedialnych,
- komputerowych symulacji zjawisk i doświadczeń fizycznych,
- gier edukacyjnych,
- interaktywnych zadań oraz testów wiedzy.

Łącznie w obydwu projektach udostępniono nauczycielom i uczniom 32 moduły tematyczne (materiały dydaktyczne dedykowane wątkowi tematycznemu) do przedmiotów matematyczno-przyrodniczych oraz 38 do przedmiotu informatyka.

Dodatkowo powstaje 400 autorskich interdyscyplinarnych scenariuszy lekcji obudowanych materiałami pomocniczymi opracowywanych przez nauczycieli

biorących udział we wdrażaniu programów. Przygotowano również 32 modelowe scenariusze projektów grupowych dedykowanych uczniom uzdolnionym przewidzianych do realizacji w ramach zajęć pozalekcyjnych. Materiały dydaktyczne na platformie uporządkowano zgodnie z rozkładem treści przyjętym w programach nauczania, co ułatwia nauczycielom wyszukiwanie poszczególnych tematów.

Zarówno program, jak i materiały powstały w oparciu o nową podstawę programową i zostały pozytywnie zaopiniowane przez doradców metodycznych pod kątem zgodności z założeniami tego dokumentu.

Projekty wdrażane są w 40 szkołach ponadgimnazjalnych w województwach: mazowieckim, warmińsko-mazurskim, łódzkim, lubelskim i podlaskim. Łącznie bierze w nich udział ok. 1800 uczniów i 80 nauczycieli informatyki, matematyki i przedmiotów przyrodniczych. Nauczyciele wdrażają założenia programów nauczania w formie pilotażu przez dwa semestry. Do dyspozycji mają także 40 godzin zajęć dodatkowych (w każdej szkole) sfinansowanych ze środków projektów przewidzianych na pracę z uczniami uzdolnionymi.

Zalecaną w projektach metodą pracy z uczniem (w szczególności z uczniem zdolnym) jest metoda projektów interdyscyplinarnych. Konstrukcja modelowych materiałów do pracy z uczniem proponowanych przez autorów projektu odwołuje się do szkoły progresywistycznej, w której kluczową rolę pełni nauczanie w oparciu o samodzielne rozwiązywanie problemów przez uczniów.

Proponowany do zastosowania przez nauczycieli w projekcie model pracy szkolnego koła naukowego bazuje na pracy grupowej uczniów, którzy wspólnie, pod opieką dwóch nauczycieli realizują przedsięwzięcie o charakterze interdyscyplinarnym. Uczniowie mają w zespole przypisane konkretne role w zależności od ich predyspozycji i zainteresowań.

I tak np. koło naukowe realizujące projekt interdyscyplinarny z pogranicza informatyki i chemii skupia zarówno uczniów z klasy z rozszerzonym programem chemii, jak i uczniów tzw. klasy informatycznej. Grupa pod nadzorem nauczycieli chemii i informatyki realizuje projekt, którego celem jest przeprowadzenie oraz udokumentowanie z wykorzystaniem technologii informatycznych (film) rozłożonych w czasie doświadczeń z zakresu chemii organicznej (badania wody oraz gleby). Uczniowie pracują w dwóch podgrupach, z których jedna odpowiada za część „chemiczną” projektu, a druga za dokumentowanie przebiegu i ostatecznego efektu eksperymentów. Uczniowie uczą się nie tylko od nauczycieli będących opiekunami grupy, lecz także od siebie nawzajem, a przede wszystkim uczą się pracy w zespole, odpowiedzialności za powierzone zadania oraz szacunku dla pracy innych.

Postęp we wdrażaniu innowacji dydaktycznych związanych z wdrażaniem założeń programów w szkołach jest stale monitorowany przez koordynatora merytorycznego. Co jednak ważniejsze, istnieje również platforma wymiany informacji pomiędzy nauczycielami współpracującymi w projektach. Przede wszystkim wspólnie budują oni bibliotekę scenariuszy interdyscyplinarnych, które mogą być wykorzystywane w pracy dydaktycznej przez pozostałych nauczycieli.

Szkoły i nauczyciele skupieni wokół projektów tworzą swoistą *sieć współpracy i samokształcenia*. Jest to działanie komplementarne z prowadzonymi przez Ministerstwo Edukacji Narodowej pracami zmierzającymi do zbudowania efektywnego systemu wspomaganie szkół ze szczególnym uwzględnieniem doskonalenia nauczycieli i doradztwa metodycznego. Jedną z rekomendowanych form działania tego systemu ma być właśnie tworzenie międzyszkolnych zespołów nauczycieli współpracujących ze sobą w ramach wybranych zagadnień (np. przedmiotowych, metodycznych).

Każda instytucja realizująca projekty związane z finansowaniem ze środków zewnętrznych powinna odpowiedzieć sobie na pytanie: w jaki sposób podtrzymać osiągnięte dzięki finansowaniu rezultaty po zakończeniu projektu. Jeśli chodzi o projekty związane z wprowadzaniem zmian w oświacie czynnikiem kluczowym dla zachowania pozytywnej zmiany są ludzie. W przypadku omawianych projektów ma miejsce wypracowanie dobrych praktyk współpracy pomiędzy nauczycielami różnych przedmiotów w modelu nauczania interdyscyplinarnego. Zacieśnienie współpracy pomiędzy nauczycielami pozytywnie wpływa na całokształt wiedzy uzyskiwanej przez uczniów w procesie kształcenia (treści dydaktyczne są utrwalane poprzez ukazywanie ich w różnych kontekstach) oraz motywuje nauczycieli do nieustannego rozwoju zawodowego.

Programy nauczania udostępnione szkołom w ramach projektów kładą nacisk na indywidualizację procesu nauczania poprzez uwzględnienie potrzeb i możliwości uczniów o specjalnych potrzebach edukacyjnych (uczniów uzdolnionych). Realizowanie działań w ramach projektów mających na celu rozwijanie naukowych zainteresowań uczniów (Interdyscyplinarne Koła Zainteresowań dla uczniów uzdolnionych, Kluby Młodych Naukowców) wpływa na podniesienie jakości oferty edukacyjnej szkół oraz umożliwia uczniom weryfikację swoich wyobrażeń na temat kolejnego etapu kształcenia – studiów. Model postępowania oraz narzędzia dydaktyczne wypracowane w projektach przyczyniają się do stworzenia w szkołach atmosfery motywującej uczniów do przyjęcia współodpowiedzialności za własny rozwój, rozwijania ich samodzielności i kreatywności.

Wszystko to zmierza do realizacji celu, jakim jest podniesienie jakości edukacji.

**Computer science education  
– a way of exploring and describing the world**

**Abstract**

The article describes the objectives and the results of two educational projects implemented by Warsaw School of Computer Science. A special place was devoted to innovative educational programs as well as teaching methods related to interdisciplinary perception of science. The projects encompassed the following branches of science: computer science, mathematics and natural sciences. The project activities were undertaken under Priority III of the Operational Programme Human Capital for improving the quality of education initiated by the Ministry of National Education.

**Keywords** – information education, interdisciplinary teaching, courseware