

Maciej M. Sysło
syslo@ii.uni.wroc.pl
<http://mmsyslo.pl/>
Uniwersytet Wrocławski
Wrocław
Uniwersytet Mikołaja Kopernika
Toruń

Myślenie komputacyjne. Informatyka dla wszystkich uczniów

Dyskusja nad kształtem edukacji informatycznej w szkołach jest prowadzona na ogół na dwóch biegunach – wydzielonym zajęciom informatycznym obok komputerów na innych przedmiotach jest przeciwstawiane wykorzystanie komputerów głównie zintegrowanych z innymi przedmiotami. W ostatnich latach w wielu krajach, w odpowiedzi na malejące zainteresowanie uczniów karierami w dziedzinach informatycznych i technicznych, powraca do łask przedmiot informatyka, który w naszym kraju nigdy nie został usunięty ze szkół.

W tym opracowaniu, na tle rozwoju kształcenia informatycznego w polskich szkołach, jest zaprezentowane myślenie komputacyjne, jako metoda rozwoju kompetencji informatycznych wszystkich uczniów.

Początki edukacji informatycznej

Pierwsze regularne zajęcia z informatyki w polskiej szkole miały miejsce w połowie lat 60. XX wieku – był to przedmiot programowanie i obsługa maszyn cyfrowych, prowadzony w III LO we Wrocławiu. Uczniowie pisali programy w zeszytach, a później uruchamiali je na komputerze Elliott 803 w Katedrze Metod Numerycznych Uniwersytetu Wrocławskiego. Programy służyły do wykonywania obliczeń matematycznych. Przez niemal dwadzieścia następujących lat wykorzystanie komputerów w edukacji niewiele się zmieniło, jedynie przybywało dużych maszyn w różnych ośrodkach, które chętnie udostępniały je młodzieży ze szkół.

Czasy elementów informatyki

Z pojawieniem się mikrokomputerów (IBM PC, ZX Spectrum, Elwro 800 Junior) w połowie lat 80. XX wieku stało się dopiero możliwe rzeczywiste upowszechnianie edukacji informatycznej, która na początku ery mikrokomputerowej nadal w dużym stopniu ograniczała się do wydzielonych zajęć informatycznych – początkowo był to przedmiot elementy informatyki. Pierwszy program nauczania tego przedmiotu dla liceów powstał w 1985 roku (PTI), a w 1990 roku został zatwierdzony program elementów informatyki dla ostatnich klas szkoły podstawowej. Na początku lat 90. XX wieku, zespół z Instytutu Informatyki Uniwersytetu Wrocławskiego kierowany przez autora przedstawił modułowy program nauczania elementów informatyki, który mógł być dostosowany do różnych warunków nauczania. Inny zespół kierowany przez autora opublikował pierwszy podręcznik

do elementów informatyki, uzupełniony w 1997 roku przewodnikiem dla nauczycieli. Podręcznik był bardzo uniwersalny, gdyż mało zależał od konkretnego oprogramowania – miał aż 9 wydań i do dzisiaj można go spotkać na niektórych zajęciach. Poza budową komputerów, opisem systemu operacyjnego i programowaniem w języku Pascal (do dzisiaj uczonym w szkołach), znalazły się w nim rozdziały omawiające edytor tekstów i arkusz kalkulacyjny.

Początki regresu nauczania informatyki

Wydzielone zajęcia informatyczne w polskich szkołach były bardzo poważnie traktowane w kolejnych reformach systemu oświaty od drugiej połowy lat 90. XX wieku i nigdy pod żadnym naciskiem nie pozwoliliśmy¹ usunąć ze szkół przedmiotu informatyka, chociaż taki przykład płynął z Atlantyku, gdzie od lat 90. XX wieku komputery w szkołach były wykorzystywane głównie do kształcenia umiejętności z zakresu technologii informacyjno-komunikacyjnej. Obecnie w Stanach Zjednoczonych przywraca się kształcenie w zakresie informatyki, co ma powstrzymać spadek zainteresowania uczniów karierami informatycznymi, wynoszący w ostatnich latach aż 50% (podobnie jest w Wielkiej Brytanii).

Powody zapaści

Z jednej strony wiele osób, w tym nauczyciele i rodzice, a także niektórzy naukowcy, nie uważa informatyki za niezależną dziedzinę nauki, a zatem także, za szkolny przedmiot. Dużo osób myli i utożsamia informatykę z technologią informacyjno-komunikacyjną i sprowadza edukację informatyczną do udostępniania uczniom i nauczycielom komputerów i Internetu w szkole i w domu. Nie odróżniają oni stosowania komputerów i sieci Internet od studiowania podstaw informatyki.

Z drugiej zaś strony, jest wiele powodów zmniejszonego zainteresowania samych uczniów informatyką, jako dziedziną kształcenia i przyszłą karierą zawodową. Na początku informatyka była kojarzona z programowaniem komputerów. Na przełomie XX i XXI wieku główny nacisk w szkołach zmienił się diametralnie – kształcono z zakresu korzystania z aplikacji biurowych i Internetu. Obecnie wielu przyszłych studentów zdobywa pierwsze doświadczenia informatyczne przed wstąpieniem na uczelnię. Co więcej, dostępne oprogramowanie umożliwia tworzenie nawet bardzo złożonych aplikacji komputerowych bez wcześniejszego zaznajomienia się z: logiką, metodami programowania, matematyką dyskretną, które należą do kanonu kształcenia informatycznego. W rezultacie, absolwenci szkół średnich nieźle radzą sobie z wykorzystaniem komputerów do zabawy, poszukiwań w sieci i do komunikowania się, ale znikoma jest ich wiedza na temat informatyki jako dyscypliny oraz o tym, jak funkcjonuje komputer i sieć komputerowa. Dorastając, mają oni na tyle dość styczności z technologią informatyczną, że nie interesuje ich rozwijanie swoich umiejętności w tym zakresie na poziomie uczelni, a w konsekwencji – kreowanie nowej kultury i nowej technologii. Potrzebny jest więc sposób, jak umotywić uczniów, aby zainteresowali się tym, co dzieje się poza ekranem komputera, jak zbudowany jest komputer i sieć oraz jak działa oprogramowanie, a w dalszej perspektywie, aby tworzyli własne rozwiązania informatyczne.

Chcąc zmienić tę sytuację, zajęcia informatyczne w szkołach powinny przygotowywać uczniów do dalszego kształcenia się w kierunkach związanych

z informatyką, zamiast utwierdzać ich w przekonaniu, że ich wiedza i umiejętności w tym zakresie są wystarczające. Czasem uczniowie są niezadowoleni i zniechęceni sposobem prowadzenia w szkole zajęć informatycznych.

Wydzielone zajęcia informatyczne w szkołach

Wydzielone zajęcia informatyczne w podstawie programowej zatwierdzonej pod koniec 2008 roku dotyczą wszystkich uczniów i obejmują:

- zajęcia komputerowe w szkole podstawowej (klasy 1-3 – zajęcia zintegrowane, klasy 4-6 – 3 godz. w cyklu kształcenia);
- informatykę w gimnazjum (2 godz. w cyklu kształcenia);
- informatykę w szkołach ponadgimnazjalnych – w zakresie podstawowym (1 godz. w pierwszej klasie) i w zakresie rozszerzonym do wyboru (6 godz. w ciągu dwóch lat).

Zajęcia komputerowe obejmują alfabetyzację komputerową i przygotowują do biegłości komputerowej (patrz wyjaśnienie tych terminów poniżej), tak ważnej ze względu na szybkie zmiany w technologii. Z kolei Informatyka, nawet już w gimnazjum, ma na celu wprowadzenie do informatyki i wykształcenie umiejętności metodycznego rozwiązywania problemów z pomocą komputera.

Uczniowie mogą również wybrać informatykę jako przedmiot maturalny, który jest uważany za dość trudny. Jednak w ostatnich latach obserwujemy coraz lepsze wyniki maturalne z informatyki, jak i wzrost liczby uczniów przystępujących do tego egzaminu.

Cel zajęć informatycznych

Kształcenie na wydzielonych przedmiotach informatycznych było początkowo (lata 80. i 90. XX wieku) skupione na prostej **alfabetyzacji komputerowej**, czyli podstawach posługiwania się komputerem i siecią. Na przełomie XX/XXI wieku alfabetyzacja została poszerzona do **biegłości komputerowej**, przygotowującej również na zmiany w technologii, by np. nie uczyć o kolejnych wersjach pakietu Office. Dużym wyzwaniem, czekającym szkoły od 2012 roku, czyli od wejścia reformy do szkół ponadgimnazjalnych, jest oparcie kształcenia informatycznego wszystkich uczniów na idei tzw. **myślenia komputacyjnego**, czyli metody rozwiązywania problemów z różnych dziedzin z pomocą komputerów². Podobnie jak maszyny drukarskie przyczyniły się do upowszechnienia kompetencji w zakresie 3R (*reading, writing, arithmethic*), tak dzisiaj komputery i informatyka przyczyniają się do upowszechniania myślenia komputacyjnego, związanego z posługiwaniem się komputerem.

Cechy myślenia komputacyjnego

Myślenie komputacyjne, towarzyszące procesom rozwiązywania problemów za pomocą komputerów, można scharakteryzować następującymi cechami:

- problem jest formułowany w postaci umożliwiającej posłużenie się w jego rozwiązaniu komputerem lub innymi urządzeniami;
- problem polega na logicznej organizacji danych i ich analizie, czemu mogą służyć m.in. modele danych i symulacje modeli;

- rozwiązanie problemu można otrzymać w wyniku zastosowania podejścia algorytmicznego, ma więc postać ciągu kroków;
- projektowanie, analiza i komputerowa implementacja (realizacja) możliwych rozwiązań prowadzi do otrzymania najbardziej efektywnego rozwiązania i wykorzystania możliwości i zasobów komputera;
- nabyte doświadczenie przy rozwiązywaniu jednego problemu może zostać wykorzystane przy rozwiązywaniu innych sytuacji problemowych.

Przestrzeganie tych etapów posługiwania się komputerem w różnych sytuacjach problemowych ma zapewnić, by rozwiązania problemów czy realizacje projektów były:

- w dobrym stylu i czytelne dla wszystkich tych, którzy interesują się dziedziną, do której należy rozwiązywany problem lub wykonywany projekt;
- poprawne, czyli zgodne z przyjętymi w trakcie rozwiązywania założeniami i wymaganiami;
- efektywne, czyli bez potrzeby nie nadużywały zasobów komputera, czasu działania, pamięci, oprogramowania, zasobów informacyjnych.

Autor wraz ze swoim zespołem przygotowuje podręcznik do informatyki dla szkół średnich, przewidziany na zajęcia informatyczne z wszystkimi uczniami. W podręczniku, materiał nauczania jest realizowany wyłącznie metodą projektów indywidualnych i zespołowych, a podejście informatyczne bazuje na idei myślenia komputacyjnego.

Trudności

Wiele czynników powoduje, że przed rozwojem edukacji informatycznej w szkołach piętrzy się wiele trudności, często obiektywnych. Wymieńmy najpoważniejsze z nich:

1. Brak nauczycieli odpowiednio przygotowanych do realizacji zajęć informatycznych. Większość nauczycieli wydziałonych przedmiotów informatycznych ma przygotowanie informatyczne wyniesione ze studiów podyplomowych, trwających 360 godzin. Niewielu absolwentów kierunków informatycznych podejmuje pracę w szkołach.
2. Kształcenie informatyczne w szkołach nie nadąża za zmianami w zakresie i metodologii kształcenia informatycznego. Na ogół sprowadza się ono do alfabetyzacji komputerowej, nauczyciele informatyki rzadko posługują się metodologią rozwiązywania problemów z pomocą komputerów. Do rzadkości należy realizacja algorytmiki w ramach przedmiotu informatyka w gimnazjum.
3. Kształcenie informatyczne z rzadka odwołuje się do rzeczywistych zastosowań, z którymi uczniowie spotykają się na co dzień, na przykład w zakresie wykorzystania komputerów i Internetu w innych przedmiotach.
4. Obserwuje się wśród uczniów regres zainteresowania informatyką (o powodach piszę powyżej) oraz kształceniem na kierunkach ścisłych i technicznych.
5. Większość nauczycieli przedmiotów informatycznych nie jest odpowiednio przygotowanych do pracy z uczniami uzdolnionymi.
6. Niewielka jest oferta dodatkowych, pozalekcyjnych zajęć informatycznych w szkołach, a także oferta zajęć pozaszkolnych, oferowanych przez nauczycieli ze szkół.

Poprawa sytuacji

Świadomość, że maleje zainteresowanie uczniów studiowaniem na kierunkach technicznych, ścisłych, i przyrodniczych, w tym również na informatyce, powoduje podejmowanie różnych działań zaradczych.

U nas w kraju, inicjatywy tego typu można podzielić na dwie grupy, w obu przypadkach są wspierane przez fundusze UE. Z jednej strony, MNiSzW wspiera kierunki deficytowe, które z kolei oferują studentom dość wysokie stypendia (ok. 1000 zł). Z drugiej strony MEN i organy samorządowe prowadzą projekty, których celem – pod hasłem: „Człowiek – najlepsza inwestycja” – jest wspieranie rozwoju wiedzy i umiejętności w dziedzinach deficytowych.

Jednym z takich projektów jest **Informatyka+** (<http://www.informatykaplus.edu.pl/>)³ – projekt prowadzony przez Warszawską Wyższą Szkołę Informatyki (WWSI), w którym w latach 2009-2012 weźmie udział ponad 15 tys. uczniów ze szkół ponadgimnazjalnych z pięciu województw. Celem tego Projektu jest podwyższenie kluczowych kompetencji uczniów szkół ponadgimnazjalnych z zakresu informatyki i jej zastosowań, niezbędnych do dalszego kształcenia się na kierunkach informatycznych i technicznych lub podjęcia zatrudnienia oraz stworzenie uczniom zdolnym innowacyjnych możliwości rozwijania zainteresowań w tym zakresie. Program ten jest formą kształcenia pozalekcyjnego. Jako jego koordynator merytoryczny i wykładowca chciałbym potwierdzić olbrzymią celowość i słuszność założeń tego Projektu. Edukacja informatyczna w szkołach wymaga profesjonalnego wsparcia nauczycieli akademickich, którzy w ten sposób przyczyniają się do poszerzenia wiedzy i umiejętności informatycznych uczniów oraz lepszego przygotowania do podejmowania przez nich dalszej nauki i kariery w kierunkach informatycznych, a generalnie – technicznych.

Przypisy

¹ Autor brał udział w pracach nad kolejnymi wersjami podstawy programowej przedmiotów informatycznych od połowy lat 90. XX wieku.

² To pojęcie i podejście zostało wprowadzone przez Jeannette Wing w 2006 roku w pracy opublikowanej w *Communications of the ACM*. Podejście do rozwiązywania problemów bazujące na myśleniu komputacyjnym jest poszerzeniem powszechnego u nas w kraju podejścia algorytmicznego.

³ Patrz również <http://mmsyslo.pl/Nauczanie/WWSI>, gdzie, obok szczegółowego opisu projektu, zamieszczono sprawozdanie z pierwszego roku jego realizacji.