

WSTĘP

Niniejsza publikacja powstała w ramach projektu Informatyka +, którego celem jest podniesienie kompetencji informatycznych wśród uczniów szkół ponadgimnazjalnych oraz przybliżenie im akademickich form kształcenia, takich jak wykład i warsztaty. Zajęcia w projekcie są adresowane głównie do uczniów uzdolnionych informatycznie w tym sensie, że przejawiają większe niż przeciętne zainteresowania i umiejętności informatyczne.

Projekt Informatyka + pojawił się w momencie, gdy w wielu krajach, w odpowiedzi na malejące zainteresowanie uczniów karierami w dziedzinach informatycznych i technicznych, powraca do łask wydziałowy przedmiot informatyka, który w naszym kraju nigdy nie został usunięty ze szkół. Ten projekt jest zespołem działań, których celem jest *outreach*, czyli wyjście uczelni do szkół, by lepiej przygotować uczniów do przyszłych wyborów kariery w kierunkach informatycznych. Przyjęto przy tym, że uczniowie liceów z klas o profilu matematyczno-informatycznym lub uczniowie techników, zwłaszcza o profilu informatycznych, elektronicznym i elektrycznym, wybierali ten typ szkoły kierując się swoimi większymi zainteresowaniami i zdolnościami, są więc potencjalnymi kandydatami na studia informatyczne.

Książka jest zbiorem artykułów, składających się na trzy części. W pierwszej części są omówione aspekty pedagogiczne i psychologiczne pracy z uczniem uzdolnionym, nie tylko informatycznie. Część druga zawiera doświadczenia zebrane w wybranych ośrodkach, w których kształcą się uczniowie najbardziej uzdolnieni informatycznie, uczestnicy olimpiad i konkursów informatycznych. Natomiast w części trzeciej zawarto propozycje zajęć z uczniami przejawiającymi większe zainteresowania tematami informatycznymi, których zakres wykracza poza podstawę programową,

Książka ma charakter poradnika i jest adresowana do nauczycieli, którzy chętnie podejmą pracę z uczniami przejawiającymi większe zainteresowania tematami informatycznymi. W części pierwszej znajdują rozważania ogólne dotyczące pracy z uczniami zdolnymi, w drugiej – mogą zapoznać się z różnymi formami pracy z uczniami najbardziej uzdolnionymi informatycznie, a w części trzeciej – gotowe propozycje zajęć.

W dalszej części Wstępu, najpierw charakteryzujemy projekt Informatyka +, a następnie krótko omawiamy poszczególne części w tej książce.

1. Projekt Informatyka +

Projekt **Informatyka +**, w ramach którego powstała ta publikacja, jest prowadzony przez Warszawską Wyższą Szkołę Informatyki (WWSI) i w latach 2009-2012 weźmie w nim udział ponad 15 tysięcy uczniów ze szkół ponadgimnazjalnych z pięciu województw¹. Zajęcia odbywają się w WWSI i w pięciu Regionalnych Ośrodkach Projektu (ROP – w Garwolinie, Łodzi, Elblągu, Białymstoku i Lublinie) oraz w wybranych szkołach.

¹ Szczegółowe informacje o projekcie Informatyka + znajdują się na stronie <http://www.informatykaplus.edu.pl/>, a pod adresem <http://mmsyslo.pl/Nauczanie/WWSI> jest zamieszczone podsumowanie przebiegu projektu w pierwszym roku jego realizacji.



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. Projekt ten jest formą kształcenia pozalekcyjnego. Zajęcia odbywają się na dwóch poziomach: podstawowym (**Wszechnica Informatyczna**) – dla wszystkich uczniów, bez specjalnego przygotowania informatycznego, i rozszerzonym (**Kuźnia Talentów Informatycznych**) – dla uczniów szczególnie uzdolnionych informatycznie.

Wszystkim zajęciom towarzyszą materiały drukowane, prezentacje, testy, w sumie dla 63 jednostek zajęć. Ukażą się dwa opracowania książkowe, które zostaną rozesłane do szkół: poradnik dla nauczycieli do pracy z uczniem uzdolnionym informatycznie – to opracowanie i „Homo Informaticus – Tendencje w rozwoju informatyki i jej zastosowań”, książka będąca nowoczesnym wprowadzeniem do współczesnej informatyki. Do materiałów tych mają również dostęp na platformie uczniowie i nauczyciele z innych regionów Polski.

Projektowi towarzyszy platforma edukacyjna Fronter, która jest nie tylko repozytorium materiałów dydaktycznych ale również jest wykorzystywana m.in. do przechowywania wyników pracy uczniów na zajęciach warsztatowych, do przeprowadzania testów oraz do zbierania opinii. Dzięki platformie wykładowcy, uczniowie i nauczyciele mają dostęp do materiałów z dowolnego miejsca, gdzie się znajdują, jeśli tylko mają dostęp do Internetu. Platforma Fronter to element chmury edukacyjnej – rozwiązania, które zdobywa coraz większą popularność również w edukacji.

Projekt Informatyka + obejmuje zajęcia w ramach 5 modułów tematycznych: Algorytmika i programowanie, Bazy danych, Grafika, multimedia i techniki Internetu, Sieci komputerowe oraz Tendencje w rozwoju informatyki i jej zastosowań. Ponadto, w ramach projektu są organizowane dodatkowe formy aktywizujące uczniów, takie jak: Algorytmiczna liga zadaniowa, Mistrzostwa WWSI w programowaniu, konkursy tematyczne (konkurs „Bóbr”, „Nasza szkoła w Internecie”, Konkurs grafiki komputerowej), letnie obozy naukowe, udział w kołach naukowych, działających w uczelniach.

Zajęcia w tym projekcie mają także na celu przybliżenie uczniom akademickich form kształcenia – wykład jako wprowadzenie do tematyki zajęć, często na wyższym poziomie i w szerszym zakresie a warsztaty są praktyczną częścią zajęć, bazującą na materiale przekazanym na wykładzie. Drukowane materiały odgrywają przy tym rolę skryptu do zajęć, w którym uczeń może znaleźć szeroki opis przedstawianych zagadnień, a prezentacje do wykładów mogą być przydatne przy powtórce materiału z wykładu.

Zakres i forma zajęć w projekcie Informatyka + służą przybliżeniu uczniom szkół ponadgimnazjalnych możliwych wyborów dróg dalszego kształcenia informatycznego w uczelniach wyższych, a tym samym wyboru przyszłej kariery w zawodach związanych z informatyką i jej zastosowaniami. Uzmysławiamy też uczniom, że poszerza się gama zawodów określanych mianem **IT Profession**, czyli zawodów związanych z profesjonalnym wykorzystywaniem zastosowań informatyki. Pracownicy tych zawodów albo są informatykami z wykształcenia, albo najczęściej nie kończyli studiów informatycznych, jednak muszą profesjonalnie posługiwać się narzędziami informatycznymi. Do IT Profession zalicza się np. specjalistów z zakresu bioinformatyki, informatyki medycznej, telekomunikacji, genetyki itp. – wszyscy oni muszą umieć „programować” swoje narzędzia informatyczne. Informatyki ich w tym nie wyręczy, gdyż nie potrafi. W Stanach Zjednoczonych, do IT Profession zalicza się obecnie ponad 40 zawodów, w których profesjonalnie są wykorzystywane zastosowania informatyki, i ta lista stale się powiększa.

Ten projekt pojawił się w momencie, gdy kształcenie informatyczne przeżywa na całym świecie trudności w pozyskiwaniu nowych studentów i kształceniu informatyków specjalistów, na których jest coraz większe oczekiwanie rynku pracy.

1.1. Regres kształcenia informatycznego i jego powody

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 pozwolono usunąć ze szkół przedmiotu informatyka, chociaż taki przykład płynął zza 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). W tej sytuacji Narodowa Fundacja Nauki USA ogłosiła w 2009 roku „CS/10000 Project”, który ma objąć 10000 szkół i 10000 nauczycieli nowymi programami kształcenia informatycznego. Ponadto, w Senacie USA pojawiła się inicjatywa Computer Science Education Act of 2010, który, podkreślając znaczenie kształcenia informatycznego, ma na celu znalezienie środków na wsparcie działań instytucji stanowych w zakresie podniesienia poziomu kształcenia informatycznego w szkołach.

Powody tej zapaści są wielorakie. Z jednej strony, wiele osób, w tym nauczyciele i rodzice, nie uważa informatyki za niezależną dziedzinę nauki, jak i za szkolny przedmiot. Na ogół myślą oni i utożsamiają informatykę z technologią informacyjno-komunikacyjną i sprowadzają 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, co wywoływało silny sprzeciw, gdyż niewielu uczniów chciało zostać kiedyś programistami. Na przełomie lat 80. i 90. XX wieku tylko nieliczni uczniowie używali komputerów w szkole lub w domu przed wstąpieniem na uczelnię. 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, najczęściej poza szkołą. 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. Potrzebny jest więc sposób motywowania 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 tworzyli własne rozwiązania informatyczne.

Chcąc zmienić tę sytuację, zamiast utwierdzać uczniów w przekonaniu, że ich wiedza i umiejętności w zakresie informatyki są wystarczające, zajęcia w projekcie Informatyka + służą przygotowaniu zdolniejszych uczniów do dalszego kształcenia się w kierunkach związanych z informatyką,

1.2. Trudności w rozwoju kształcenia informatycznego

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 wydzielonych 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 piszemy 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.**

Świadomość, że maleje zainteresowanie uczniów studiowaniem na kierunkach technicznych, ścisłych, i przyrodniczych, w tym również na informatyce, powoduje podejmowanie różnych działań zaradczych, takich jak projekt Informatyka +. W Stanach Zjednoczonych powstała nawet specjalna inicjatywa federalna pod nazwą **STEM** (Science, Technology, Engineering, Mathematics), w ramach której jest prowadzonych wiele działań, które mają na celu przynajmniej powrót do sytuacji sprzed 10 lat. Te działania sięgają aż do gimnazjum, by już na tym etapie przygotowywać uczniów do podejmowania w przyszłości właściwych wyborów swojej kariery zawodowej.

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. Informatyka + jest jednym z takich projektów.

1.3. Projekt Informatyka + po roku realizacji

Projekt cieszy się olbrzymią popularnością wśród szkół, nauczycieli i uczniów, objętych jego zasięgiem. Wszystkie wskaźniki ilościowe pierwszego roku realizacji zajęć zostały osiągnięte z nadmiarem. Ciekawe są wyniki badań ankietowych wśród uczestników zajęć. Ponad 66% uczestników zajęć jest zainteresowanych studiowaniem na kierunkach informatycznych; 71% spodziewało się, że udział w zajęciach przyczyni się do poprawy ich szkolnych wyników w nauce przedmiotów informatycznych; i najciekawszy dla organizatorów wynik – 64% uczestników zadeklarowało, że ich uczestnictwo w zajęciach projektu może mieć w przyszłości wpływ na wybór zawodu lub kierunku dalszego kształcenia.

Ciekawe okazały się wyniki ankiet wypełnionych na końcu roku szkolnego: 62% absolwentów techników spośród tych, którzy brali udział w zajęciach projektu (278 uczniów), wybrało studia na kierunkach technicznych związanych z informatyką; 45% uczestników zajęć zadeklarowało, że udział w zajęciach projektu przyczynił się do poprawy ich osiągnięć (w szczególności stopni) z przedmiotu informatyka, a 46% – z przedmiotu technologia informacyjna.

Jako koordynator merytoryczny projektu 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.

Realizatorzy projektu Informatyka + myślą o kontynuacji projektu w dalszych latach. Po pierwsze szkoda, by zmarnowały się doświadczenia i materiały dydaktyczne wytworzone w tym projekcie. Po drugie, na bazie już zdobytych doświadczeń i opracowanych materiałów, za znacznie mniejsze fundusze można kontynuować ten projekt w pozostałych regionach kraju.

2. Charakterystyka tej książki

2.1. Refleksje pedagogiczne i psychologiczne

Ta część poradnika zawiera dwa artykuły, których autorki blisko współpracują z Gimnazjum i Liceum Akademickim w Toruniu. Rozważania dotyczą ogólnych aspektów pedagogicznych i psychologicznych, wiążących się z rozwojem uczniów uzdolnionych. Lekturę tych artykułów polecamy wszystkim nauczycielom kierując się dewizą, że każdy uczeń jest w jakimś sensie uzdolniony, drzemią w nim różne talenty, nierzadko czekające na odkrycie a później formowanie. Te ogólne rozważania mogą być przydatne również nauczycielom, których najzdolniejsi uczniowie odnoszą już zauważalne sukcesy – praca z uczniem uzdolnionym przechodzi przez wiele etapów, każdy rządzi się właściwymi metodami postępowania.

2.2. Doświadczenia w pracy z uczniami najzdolniejszymi informatycznie

W tej części znalazły się artykuły nauczycieli ze szkół i z uczelni, którzy mają największe doświadczenia w pracy z uczniami najzdolniejszymi informatycznie, potwierdzone sukcesami w konkursach informatycznych w kraju i za granicą. Warto zwrócić uwagę na różne podejścia w pracy z najzdolniejszymi uczniami.

Przegląd największych sukcesów uczniów z polskich szkół w krajowych i międzynarodowych konkursach algorytmicznych i programistycznych, pióra Krzysztofa Diksa i Jana Madeya, opiekunów uczniów i zespołów startujących w zawodach, przynosi również informacje o dalszych losach i karierach olimpijczyków, czempionów na arenie krajowej i międzynarodowej – równie wspaniałych jak ich sukcesy konkursowe. Za młodu szlifowane diamenty lśnią później pełnym blaskiem.

Krzysztof Diks ze swoimi studentami i doktorantami prezentuje przekrój różnych metod pracy z uczniami, głównie przygotowującymi się do startów w konkursach i zawodach algorytmicznych. Ciekawym aspektem tych metod jest ich pochodzenie – są to metody wypracowane i opisane tutaj przez ... byłych uczniów, zawodników w tego typu konkursach. Ich wcześniejsze sukcesy jakby potwierdzają słuszność obranych przez nich metod i sposobów przygotowywania się do zawodów.

Metody pracy i doświadczenia przedstawione przez Annę Beatę Kwiatkowską odnoszą się nie tylko do uczniów zainteresowanych konkursami algorytmicznymi, ale również do tych, którzy przejawiają zaciekawienie innymi obszarami informatyki, mniej algorytmicznymi i konkursowymi, ale również znacznie rozwijającymi ich kompetencje informatyczne i co więcej, jak się okazuje, nie tylko informatyczne. Pod tym względem ta praca wyróżnia się wśród innych prac w tej części. Takie metody pracy, nastawione na rozwój uczniów w różnorodnych kierunkach danej dziedziny, mogą przynieść uczniom, jak i szkołom olbrzymie sukcesy, czego dowodem może być zdecydowane przodownictwo Gimnazjum i Liceum Akademickiego w Toruniu wśród szkół w plebiscycie *Perspektyw i Rzeczypospolitej* w 2010 roku.

Grzegorz Grochowski opisuje metody pracy Ryszarda Szubartowskiego, który doczekał się największej liczby finalistów i laureatów olimpiady informatycznej i innych konkursów informatycznych w kraju i za granicą. W tym przypadku, metody pracy jednego nauczyciela przynoszą tak olśnie-



wające sukcesy uczniów. W tej pracy, perspektywa sukcesu jest często postrzegana przez pryzmat całościowego rozwoju sylwetki ucznia, z jego uwarunkowaniami psychologicznymi, motorycznymi i osobowymi.

Artykuły w tej części stanowią potwierdzenie tezy, że nie ma wyróżnionej metod pracy z uczniami najzdolniejszymi informatycznie. Trudno też jest określić, jaki sposób przygotowywania uczniów do zawodów przesądza o ich sukcesie. Wydaje się, że zarówno metody kształcenia, jak i drogi rozwoju uczniów najzdolniejszych informatycznie są bardzo indywidualne i najlepszy mistrz takich uczniów musi umieć dobrać i dostosować najlepszą odpowiadającą im metodę pracy.

2.3. Propozycje zajęć z uczniami uzdolnionymi informatycznie

Ta część jest zbiorem przykładowych konspektów zajęć informatycznych, zgromadzonych w czterech modułach, odpowiadających czterem głównym grupom tematycznym zajęć prowadzonych w projekcie Informatyka +. Autorami konspektów są prowadzący zajęcia w tym projekcie. Wszystkie konspekty mają jednolitą strukturę². Konspekty te często odwołują się do obszernych materiałów opracowanych do zajęć w tym projekcie. Materiały te są dostępne na stronie projektu.

Zaproponowane scenariusze zajęć swoim zakresem na ogół wykraczają poza podstawę programową, w różnym jednak stopniu. Na przykład, dwa pierwsze scenariusze w module Algorytmika i programowanie stanowią nieznaczne poszerzenie zapisów podstawy programowej matematyki i informatyki, natomiast dwa dalsze – są przeznaczone głównie dla uczniów wybitnie zainteresowanych programowaniem i algorytmicznym podejściem do rozwiązywania problemów.

W konspektach podano punkty z podstawy, do których odnoszą się proponowane zajęcia, lub których punktów są poszerzeniem. Podano również oczekiwane przygotowanie uczniów do zajęć oraz umiejętności, jakie uczniowie nabędą w trakcie tych zajęć. Dalej następuje szczegółowy opis przebiegu zajęć, często rozbitych na kilka lekcji, nie koniecznie kolejnych.

Zaproponowane scenariusze zajęć zostały wcześniej zrealizowane przez autorów, w warunkach szkolnych lub podczas zajęć w projekcie Informatyka +.

Chciałbym na zakończenie podziękować wszystkim autorom artykułów w tym zbiorze za przychylne potraktowanie moje prośby o współudział w przedsięwzięciu napisania tego poradnika oraz za ich wkład.

Maciej M. Sysło
Uniwersytet Wrocławski
Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu
syslo@ii.uni.wroc.pl

² Strukturę konspektu opracowano m.in. na podstawie propozycji zamieszczonej w pracy. E. Cymerys, I. Chojnacka, To nie takie trudne! Kilka uwag o konspekcie, *Gdyński Kwartalnik Oświatowy* 2/2004, str. 4-8.