

MACIEJ M. SYSŁO

Instytut Informatyki, Uniwersytet Wrocławski

## ROZWÓJ TECHNOLOGII INFORMACYJNEJ A EDUKACJA – STAN, KIERUNKI, WYZWANIA

### Wstęp

Uwzględnienie jakiegokolwiek nowości w kształceniu (np. nowej dziedziny nauczania lub tylko pomocy dydaktycznej) wymaga poczynienia zmian przystosowawczych w miejscu, gdzie ta nowość ma się pojawić. Odnosi się to zresztą nie tylko do edukacji. Taką nowością jest ostatnio **technologia informacyjna (TI)** – występująca jednocześnie jako nowa dziedzina poznawcza, jak źródło wielu pomocy w nauczaniu innych dziedzin. **Komputer multimedialny** wraz z **oprogramowaniem, multimedia** i **Internet** są obecnie głównymi składowymi tej technologii. Uwzględnienie ich w edukacji<sup>1</sup> jest związane z określeniem i zaprojektowaniem dla nich **miejsca**, dostosowaniem **sposobu (metodyki) nauczania** oraz zmianami w **organizacji procesu edukacyjnego**, jak i **oceną (ewaluacją) ich wpływu** na osiągnięcia uczniów.

Ekspansja technologii informacyjnej jest porównywalna z wynalezieniem pisma, a później – druku. Po ponad pół wieku od zbudowania pierwszego komputera i po dziesięciu latach od rozprzestrzenienia się sieci komunikacyjnych (takich jak Internet) nie dokonał się jednak znaczący przełom w edukacji spowodowany nowymi technologiami, chociaż często zapowiada się rychły upadek lub przynajmniej poważną rewizję takich tradycji, jak: podręcznik, nauczyciel, klasa, szkoła. Pytania o przyszłość i kształt edukacji, stawiane, odkąd pojawiły się pierwsze komputery, są nadal aktualne.

---

<sup>1</sup> W tym artykule nie zatrzymujemy się nad pytaniem, czy technologia informacyjna ma być uwzględniona w edukacji. Przedstawione w dalszych rozważaniach argumenty powinny jednak przekonać, że wybór „być albo nie być” został już dokonany, a punkt nacisku przesunął się na określenie zakresu i skali uwzględnienia tej technologii i wsparcie tego wyboru udokumentowanymi korzyściami edukacyjnymi.

Zmiany zachodzące w technologii informacyjnej, jak i zmiany powodowane przez technologię w społeczeństwie, bez porównania szybsze niż to dotychczas bywało, nakazują spojrzeć na system edukacji jak na proces. **Proces** (zmian), jako nieodłączny składnik technologii, staje się teraz istotnym wymiarem systemu edukacji. Ponadto globalność technologii i powodowanych przez nią zmian implikuje również globalne spojrzenie na edukację, zarówno w wymiarze jednostki, grup społecznych i zawodowych, jak szkoły i całych społeczeństw. System edukacji faktycznie stracił „granice”, jakimi do niedawna były: mury szkoły, dokumenty (podstawy i programy nauczania) oraz standardy edukacyjne, ramy formalnych i nieformalnych form kształcenia. Kształcenie incydentalne robi zawrotną karierę – Brytyjczycy oceniają, że osoby w wieku szkolnym niemal 70% swojej wiedzy zdobywają... **poza szkołą!** Jaki więc sens przy takich trendach zmian w edukacji ma inwestowanie w szkoły? Obowiązek szkolny podrywa każdego dnia na nogi miliony uczniów, szkoła powinna więc wyrobić w nich głównie wyobrażenie, czym ma być *my education* – ich wykształcenie, by mogli kiedyś powtórzyć za Markiem Twainem, że: *I have never let my schooling interfere with my education* („Nigdy nie dopuściłem, by chodzenie do szkoły zaszkodziło mojemu (wy)kształceniu”). Formalne, nieformalne i incydentalne formy kształcenia, częściowo dzięki tej technologii, przenikają się już obecnie nawzajem, kładąc podwaliny pod **ustawiczne kształcenie** wszystkich obywateli przez całe życie (**LLL** – Life Long Learnig). Przewiduje się, że w przyszłości szkoła będzie tylko jednym, i to nie najważniejszym, z ogniw LLL.

Określenie kierunków zmian w edukacji, zmieniającej się pod wpływem technologii, będzie łatwiejsze, jeśli przyjmiemy **model** tych zmian w społeczeństwie, odnoszący się również do zmian w szkołach, jak i do zakresu kompetencji nauczycieli oraz uczących się. Taki model został zaproponowany we wcześniejszych pracach autora, a tutaj posłużymy się dodatkowo modelem zaproponowanym w dokumentach UNESCO. Sama szkoła jako instytucja również podlega zmianom, dla których przewiduje się dzisiaj (np. w OECD) różne **scenariusze zmian**.

Edukacją informatyczną są objęci w naszych szkołach wszyscy uczniowie, a jej celem jest podstawowe przygotowanie w zakresie technologii informacyjnej, określane mianem **alfabetyzacji komputerowej**. Zakres tej alfabetyzacji jest już jednak obecnie niewystarczający, potrzebne są znacznie szersze zdolności i umiejętności poznawania oraz stosowania nowych technologii, określane mianem **biegłości w stosowaniu technologii informacyjnej**.

Nie w pełni docenia się jeszcze siłę i znaczenie integracji technologii informacyjnej z różnymi dziedzinami. Obecnie komputery i technologie informatyczne oraz informacyjne stają się nieodłącznymi elementami niemal każdej dziedziny działalności człowieka, co wymaga od osób „uprawiających” te dziedziny profesjonalnego przygotowania w zakresie odpowiednich działów tej technologii – prowadzi to do powstawania różnych **IT Professions**<sup>2</sup>, zawodów nieinforma-

---

<sup>2</sup> Denning P.J., *Who are we?* „Comm. ACM” 2001, nr 2.

tycznych, w których niezbędne jest profesjonalne posługiwanie się technologią informatyczną.

W swym początkowym okresie komputer był rzeczywiście traktowany głównie jako pomoc dydaktyczna, ale w ostatniej dekadzie stał się nieodłącznym elementem niemal każdej dziedziny nauczania. A zatem pytanie o korzyści edukacyjne w rodzaju: „czy dzięki komputerowi uczeń będzie lepiej i więcej umiał?”, należy rozszerzyć o kwestię, „w jakim stopniu szkoła przygotowuje ucznia do rozumienia danej dziedziny, wzbogaconej technologią informacyjną?”. Tego typu pytania można odnieść do każdej dziedziny kształcenia. Wymagają one również pogłębionego spojrzenia na gruncie dydaktyk przedmiotowych. Ponadto dydaktyka informatyki i dydaktyka technologii informacyjnej oczekują na głębokie i profesjonalne potraktowanie, w pełnym rozumieniu obu tych dziedzin.

Komputery od chwili pojawienia się w szkole były niemal w pierwszym rzędzie wykorzystywane do „testowania uczniów”. Obecnie skala ich wykorzystania w diagnostyce edukacyjnej jest bardzo rozległa, na co wskazuje prof. Bolesław Niemierko w swoim artykule programowym. Technologia informacyjna w edukacji nie jest już tylko technologią kształcenia i jej wpływ na zmiany zachodzące niemal w każdej sferze edukacji powinien głębiej dotknąć również diagnostyki edukacyjnej. Ocena postępów uczniów z poszczególnych dziedzin, w sytuacji wypełniania niemal każdej dziedziny technologią, powinna również uwzględniać umiejętności posługiwania się technologią w tych dziedzinach. Ponadto coraz większego znaczenia nabiera indywidualizacja i personalizacja kształcenia, zatem ocenianie adaptacyjne powinno towarzyszyć każdemu uczniowi na jego indywidualnej drodze rozwoju.

## 1. Technologia informacyjna w ustawicznym kształceniu

Deklaracje i dokumenty instytucji unijnych<sup>3</sup>, jak również instytucji o zasięgu światowym (UNESCO<sup>4</sup>, Bank Światowy<sup>5</sup>), świadczą o olbrzymiej wadze, jaką się przywiązuje obecnie do transformacji ku ekonomii i społeczeństwu wiedzy. Ekonomia bazuje głównie na informacji i wiedzy oraz na zastosowaniach technologii. W konsekwencji społeczeństwo oczekuje od swoich obywateli nowej wiedzy, umiejętności i kompetencji, a także aktywności i motywacji do własnego rozwoju osobowego i zawodowego przez całe życie.

**Kształcenie ustawiczne**, zwane często literalnie **uczeniem się przez całe życie** (ang. Life Long Learning – LLL), jest definiowane jako *wszelkie formy*

---

<sup>3</sup> Commission of the European Communities, *A Memorandum on Lifelong Learning*, SEC(2000) 1832; *eLearning – designing tomorrow's education*, SEC(2000) 318 final; *Making a European Area of Lifelong Learning a Reality*, COM(2001) 678 final.

<sup>4</sup> *Information and Communication Technology in Education. A Curriculum for Schools and Programme of Teacher Development*, UNESCO, Paryż 2002.

<sup>5</sup> *Lifelong Learning in the Global Knowledge Economy: Chalanges for Developing Countries*, World Bank, Waszyngton 2002, [www1.worldbank.org/education/](http://www1.worldbank.org/education/).

aktywności związane z uczeniem się, podejmowane w ciągu życia, mające na celu zwiększenie wiedzy, umiejętności i kompetencji, z perspektywy życia osobistego, obywatelskiego, społecznego i zawodowego<sup>6</sup>. A zatem LLL nie ogranicza się jedynie do efektów ekonomicznych i aktywności osób dorosłych, jak początkowo przyjmowano (i nadal takie rozumienie kształcenia ustawicznego pokutuje w naszym systemie) – jego celem jest również aktywne obywatelstwo, pełne uczestnictwo w życiu społecznym (ang. *social inclusion*), spełnianie się jednostki i realizacja indywidualnych potrzeb. W realizacji kształcenia ustawicznego główny nacisk jest położony na **podmiotowość uczącego się**, zapewnienie wszystkim uczącym się równych szans i spełnienie ich indywidualnych potrzeb w zakresie własnego uczenia się.

Kształcenie ustawiczne stawia nowe wymagania przed wszystkimi rodzajami aktywności mającymi na celu kształcenie i przed instytucjami edukacyjnymi. Oparte na przekazywaniu informacji i kierowane przez nauczycieli kształcenie w szkołach powinno być stopniowo zastępowane przez nowy rodzaj uczenia się, który promuje kreatywność, współpracę, a także konstrukcję wiedzy i jej zastosowań. Tradycyjne systemy edukacyjne, w tym szkolne, powinny stawać się bardziej otwarte i elastyczne, by uczący się mogli projektować swoje własne, indywidualne strategie kształcenia, odpowiednio do swoich zainteresowań i potrzeb. Uczenie się głównie tego, co jest nauczane w tradycyjnym systemie szkolnym, powinno być stopniowo transformowane do efektywnego uczenia się tego, co uczący się uznają za potrzebne i co ich interesuje.

**Technologia informacyjna** odgrywa bardzo istotną rolę w kształceniu ustawicznym dzięki swoim potencjalnym możliwościom innowacyjnym w sposobach uczenia się, jak również w metodach nauczania, środkach dydaktycznych i środowiskach edukacyjnych. Wśród głównych cech tej technologii w odniesieniu do kształcenia ustawicznego można wymienić<sup>7</sup>:

- elastyczność w odniesieniu do czasu i miejsca (ang. *any time and anywhere*), stosowanie środowisk uczenia się on-line, kształcenie na odległość;
- elastyczność w odniesieniu do treści i zakresu nauczania – przykładem mogą być wynegocjowane w sieci (ang. *web mediated*) środowiska uczenia się w szkole, w miejscu pracy, w domu, w społeczności lokalnej;
- łatwy dostęp do informacji i do innych osób;

<sup>6</sup> Commission of the European Communities, *A Memorandum on Lifelong Learning*, Bruksela, SEC(2000) 1832.

<sup>7</sup> Sysło M.M., *Szkola jako instytucja ustawicznego kształcenia i związana z tym rola technologii informacyjnej. Materiały konferencji „Komputer w Edukacji”*, AP, Kraków 2003; patrz również Sysło M.M., *Informatyka i TI w szkole*, Wrocław 2004; wersja tej pracy w języku angielskim ukazała się w: M. Kendall, B. Samways, T. van Weert, Wibe J. (red.), *IFIP TC3 Lifelong Learning Position Paper*, [w:] T.J. van Weert, M. Kendall (red.), *Lifelong Learning in the Digital Age*, Kluwer Academic Publishers, Boston 2004 (materiały konferencji „Lifelong Learning in the Digital Age” w Pori [Finlandia], 2003).

- ważny czynnik w ewolucji edukacji, od podejścia nastawionego na dostarczanie i prezentowanie (informacji i wiedzy) do podejścia reagującego na oczekiwania i potrzeby (ang. *just in time, just fit*) uczących się;
- łatwość komunikacji i interakcji między osobami, synchronicznej i asynchronicznej, w tym również interakcji z zasobami sieciowymi;
- technologia informacyjna wspomaga uczenie się przez wykonywanie (ang. *learning by doing*);
- nowa organizacja uczenia się, np.: planowanie indywidualnego i grupowego uczenia się, zarządzanie informacją, treściami nauczania i procesem uczenia się;
- główny czynnik sprzyjający scalaniu aktywności osobistej, zawodowej, prywatnej i związanej z czasem wolnym.

Dzięki tym cechom technologia informacyjna staje się głównym nośnikiem różnych form ustawicznego kształcenia, wśród których coraz większą popularność zdobywa sobie **zdalne kształcenie** (ang. *distance education*) prowadzone z wykorzystaniem platformy elektronicznej, tzw. **e-learning**. Zdalne kształcenie i e-learning są często traktowane jako nowe odsłony współczesnej edukacji. W naszym rozumieniu, zdalne kształcenie jest formą wspomagającą realizację ustawicznego kształcenia, która wspomagana technologią informacyjną może być realizowana jako e-learning.

## 2. Model rozwoju technologii informacyjnej w edukacji

Nieustanne zmiany w technologii komputerowej i informacyjnej powodują, że wraz z nowymi rozwiązaniami technologicznymi trafiającymi do powszechnego użytku odzywają te same pytania, te same problemy do rozwiązania w edukacji: co adaptować w szkołach z nowej technologii, czego uczyć o tej technologii i za jej pomocą, jak uczyć w tak szybko zmieniającym się środowisku kształcenia i funkcjonowania uczniów, szkoły, całych społeczeństw. Odpowiedzi na te i inne pytania dotyczące wpływu zmian w technologii na edukację są ważne dla każdego uczącego się z jeszcze jednego punktu widzenia. Edukacja przestaje być wiązana z zamkniętym okresem życia człowieka jako etap przygotowania na resztę życia<sup>8</sup>. To właśnie zmiany w technologii, obecnej w każdym aspekcie funkcjonowania człowieka w społeczeństwie, powodują, że kształcenie staje się ustawiczną działalnością człowieka, obecną na każdym etapie jego życia. Ponadto ta działalność jest mocno związana z indywidualnymi potrzebami uczących się i faktycznie jest osobistym wyzwaniem każdego z nich. Dlatego znajomość mechanizmów zmian w edukacji staje się potrzebą każdego obywatela, który z wiekiem i zdobywanym wykształceniem oraz doświadczeniem życiowym coraz bardziej przejmuje swoją edukację „w swoje ręce”.

---

<sup>8</sup> Cellary W., *Rola edukacji w procesie transformacji do globalnego społeczeństwa informacyjnego*, „Komputer w Szkole” 2003, nr 4.

W rozwoju technologii informacyjnej w edukacji można wyróżnić cztery etapy. Związane są one zarówno z rozwojem technologii w samej edukacji, jak rozwojem jej zastosowań poza edukacją. W tym drugim przypadku wykorzystanie technologii informacyjnej poza edukacją ma również wpływ na zmiany w edukacji, gdyż jednym z zadań systemu kształcenia jest przygotowanie uczących się do pracy i życia w środowisku coraz bogatszym w zastosowania technologii. Wymieniamy te etapy w odniesieniu do komputerów, ale równie dobrze podobne etapy można zidentyfikować w odniesieniu do Internetu i innych technologii, które znajdują swoje miejsce w edukacji.

1. Pojawia się komputer i pierwsze zajęcia z nim związane są poświęcone poznaniu jego budowy i funkcjonowania oraz nabyciu umiejętności posługiwania się nim. Są to na ogół wydzielone **zajęcia dotyczące nowej technologii**. Rozwój uczniów, ich potrzeb edukacyjnych, jak i częste zmiany w technologii powodują, że wydzielone zajęcia poświęcone nowym możliwościom technologii są niezbędne na każdym etapie edukacyjnym.
2. Jako urządzenie służące do przetwarzania informacji, komputer zostaje wykorzystany jako pomoc dydaktyczna. Zakres tego wykorzystania zależy od dziedziny nauczania. Na tym początkowym etapie posługiwania się komputerem do wspomagania nauczania, **technologia zostaje jedynie dodana** do tradycyjnych metod i środowisk uczenia się, chociaż nie zawsze jest to uzasadnione metodycznie, gdyż na ogół nie są jeszcze znane edukacyjne korzyści z posługiwania się tą technologią.
3. Z czasem komputer staje się nieodłącznym elementem wspomagającym i wzbogacającym poszczególne dziedziny. Rozwija się coraz ściślejsza i głębsza **integracja komputera z wieloma dziedzinami**. Ma to swoje odbicie w sposobach i w zakresie kształcenia w ramach tych dziedzin. Technologia jest również czynnikiem integrującym wiele dziedzin.
4. I wreszcie, komputer staje się **nieodłącznym elementem niemal każdej profesji**. Powoduje to ściślejszy związek komputera z przygotowaniem do wykonywania różnych zawodów. Szkoły, zwłaszcza ponadgimnazjalne, zawodowe i wyższe, jak również inne instytucje edukacyjne włączają komputer do arsenału obiektów, którym jest poświęcone kształcenie, w ścisłym powiązaniu z nabywanym zawodem.

Te cztery etapy można odnieść zarówno do komputera, gdy był on w wersji *main frame*, jak i do mikrokomputera w obecnej postaci. Przebycie tych etapów w odniesieniu do komputerów pierwszego rodzaju, co najwyżej pomogło przejść te etapy w przypadku komputerów osobistych, ale na ogół nie wykluczyło powtórzenia podobnej drogi.

Co więcej, to nie tylko zmiana typu komputera i pojawienie się nowych urządzeń, ale również zmiany w generacji oprogramowania powodują, że zmuszeni jesteśmy powtarzać te etapy w jakimś zakresie. Tak się dzieje, gdy wymieniane są systemy operacyjne (np. ze środowiska systemu DOS do środowiska systemu Windows), systemy sieciowe, pakiety oprogramowania użytkowego, pakiety oprogramowania sieciowego i oprogramowanie edukacyjne.

Nieco inne, ale również cztery, etapy rozwoju technologii informacyjnej w edukacji zostały przedstawione w programie nauczania opracowanym na zlecenie UNESCO<sup>9</sup>. Można je również odnaleźć w rozwoju innych sfer zastosowań tej technologii, np. w rozwoju kompetencji uczących się i nauczycieli<sup>10</sup>.

1. **Etap odkrywania, wylaniania się TI** (ang. *emerging stage*) – odkrywanie i uświadamianie sobie ogólnych możliwości TI – sprzętu i oprogramowania komputerowego oraz połączeń z siecią. Jest to początek drogi rozwoju TI. Zaczyna się od zakupu lub otrzymania pierwszych komputerów i oprogramowania. Polega na zgłębianiu możliwości TI i konsekwencji użycia tej technologii, w szczególności w kształceniu. Na tym etapie kształcenie ma zasadniczo tradycyjny charakter, z nauczycielem w roli głównej. W programach nauczania znajduje odbicie wzrastająca rola podstawowych umiejętności w zakresie TI, jak również świadomość rosnącej roli zastosowań TI.
2. **Etap zastosowań** (ang. *applying stage*) – stosowanie TI we wspomaganiu nauczania różnych dziedzin oraz organizacji kształcenia. Na tym etapie TI jest w coraz większym stopniu stosowana do zadań wykonywanych dotychczas metodami tradycyjnymi. Nauczyciel nadal w dużym stopniu dominuje środowisko kształcenia. Programy kształcenia są dostosowywane do zwiększonego wykorzystania TI przez uczących się.
3. **Etap integracji** (ang. *integrating stage*) – TI ma wpływ na poprawę efektów nauczania i uczenia się; jest stosowana również w rozwiązywaniu problemów ze świata rzeczywistego, obejmujących swoim zakresem różne klasyczne dziedziny kształcenia. Ten etap polega na integrowaniu TI z różnymi dziedzinami. W szkołach stosuje się całą gamę technologii komputerowych w laboratoriach, w klasach i w biurach administracji szkolnej. Nauczyciele zgłębiają nowe sposoby użycia TI, poszerzając ich kompetencje pedagogiczne. W programach nauczania łączone są ze sobą różne dziedziny, co stanowi odzwierciedlenie zastosowań ze świata rzeczywistego.
4. **Etap transformacji** (ang. *transformation stage*) – TI staje się integralną częścią działania i funkcjonowania szkoły jako instytucji edukacyjnej działającej w środowisku lokalnym; kształcenie jest skupione na uczeniu i na jego potrzebach, głównie w rozwiązywaniu rzeczywistych problemów; szkoła staje się centrum kształcenia dla społeczności lokalnej.

Przedstawione modele nie służą jedynie do klasyfikacji osiągnięć we wdrażaniu nowych technologii w edukacji, gdyż trudno jest jednoznacznie przyporządkować do odpowiednich etapów w modelu, ale stanowią punkt odniesienia, swoisty drogowskaz dla podejmowanych działań oraz ramy dla oceny postępów we wdrażaniu technologii w edukacji. Ze względu jednak na ciągłe zmiany w technologii, modele te powinny być stosowane dynamicznie w stosunku do

---

<sup>9</sup> UNESCO, op. cit.

<sup>10</sup> Sysło M.M., *Model rozwoju kompetencji informatycznych*. Materiały Konferencji „Media a Edukacja V”, Poznań 2004.

każdej nowej technologii. Dotychczasowa ocena stanu komputeryzacji polskiej edukacji nie uwzględniała jednak takiego podejścia – szkoły są klasyfikowane pod względem liczby komputerów, bez względu na rok wyprodukowania tych urządzeń i zainstalowane oprogramowanie oraz ich możliwości pracy w sieci i z multimediami. Niewiele wiadomo o skali integracji technologii z różnymi dziedzinami nauczania.

Z przedstawionych modeli można korzystać również przy ocenie rozwoju kompetencji uczniów i nauczycieli<sup>11</sup> w odniesieniu do rozwoju technologii. Posługiwać się nimi mogą zarówno dyrektorzy szkół i organy prowadzące szkoły, jak i sami nauczyciele, a także uczniowie.

Można postawić pytanie, w którym miejscu tak modelowanego rozwoju technologii informacyjnej w edukacji znajduje się obecnie polska szkoła. Trudno uznać, by wszystkie szkoły przekroczyły już drugi etap, technologia informacyjna nie pojawiła się bowiem jeszcze we wszystkich przedmiotach i trudno jest mówić o jej pełnej integracji z przedmiotami. Tych etapów jednak nie można ani przeskoczyć, ani znacznie skrócić czasu ich pokonywania. Do takiej konkluzji doszło m.in. grono ekspertów podczas obrad World Congress on Computers in Education w Birmingham w 1995 r.

### 3. Scenariusze dla przyszłości szkoły

W ramach programu „Szkoła przyszłości” (ang. *Schooling for Tomorrow*), prowadzonego przez **Ośrodek Badań Edukacyjnych i Innowacji** (ang. **CERI** – Centre for Educational Research and Innovation), afiliowany przy **Organizacji Współpracy Gospodarczej i Rozwoju** (ang. **OECD** – Organization for Economic Co-operation and Development), w 2001 r. opracowano sześć scenariuszy dotyczących przyszłości szkoły do 2020 r.

Scenariusze połączono po dwa w trzy kategorie. Scenariusze **zachowawcze** (status quo) są kontynuacją obecnych trendów – szkoła jako wysoce zbiurokratyzowana instytucja lub jako instytucja rynkowa. **Odnowione** spojrzenie na szkoły dostarcza dwóch scenariuszy, w których szkoły wzmacniają swoją pozycję jako instytucje publiczne lub zyskują jeszcze większą autonomię jako instytucje kształcące. Wreszcie dwa ostatnie scenariusze przewidują **deskolaryzację** – rozpad szkoły w jej obecnym kształcie, przy czym jeden z nich prowadzi do nieformalnego kształcenia w sieci, a drugi jest wynikiem pogarszającej się sytuacji nauczycieli, prowadzącej do „rozpłynięcia się” szkoły.

Scenariusze przedstawiają w „czystej postaci”, jakie w przyszłości może być miejsce szkoły (a ogólniej kształcenia, nauczania – ang. *schooling*) w społeczeństwie, nie odnoszą się więc do pojedynczej szkoły lub lokalnych rozwiązań. W rzeczywistości, można oczekiwać raczej złożonych kombinacji tych możliwych rozwiązań – pod koniec tego punktu szkicujemy scenariusz dla polskiej

---

<sup>11</sup> Ibidem.



szkoły<sup>12</sup>. Przedstawienie tych scenariuszy oddzielnie ma na celu pobudzenie do myślenia, co chcemy, by stało się ze szkołą, a czego nie chcemy, a także uświadomienie możliwych dróg wyboru w odniesieniu do panujących trendów i polityki oświatowej.

Chociaż prezentowane scenariusze mogą się wydawać odpowiedzią na brak zadowolenia z obecnej roli szkoły, to jednak obiektywnie należy przyznać, że w przeszłości, mimo swojej niedoskonałości, szkoły były bardzo ważnymi instytucjami działającymi z dużym powodzeniem, a obecnie są dobrą inwestycją na drodze ku społeczeństwu opartemu na wiedzy. Współczesna, zbiurokratyzowana szkoła, zarówno w sferze administracji, jak kształcenia, będzie niewątpliwie ewaluować pod wpływem takich czynników i nacisków, jak: wzrastająca rola uczniów i ich rodziców jako „konsumentów” edukacji, oddziaływanie technologii informacyjnej, zmieniającej tradycyjny system klasowo-lekcyjny z nauczycielem w jego centrum, możliwy kryzys w dopływie do szkół dobrze przygotowanych nauczycieli.

Poniżej opisujemy krótko wspomniane scenariusze dla przyszłości szkoły<sup>13</sup>.

### **Ekstrapolacja status quo**

W scenariuszach zachowawczych podstawowe cechy istniejących systemów są utrzymywane w przyszłości, zarówno z wyboru właśnie takiej drogi czy z powodu braku woli wprowadzenia zmian. W pierwszym ze scenariuszy (1a) przyszłość rysuje się jako stopniowa ewolucja teraźniejszości, ze zbiurokratyzowanym systemem szkół utrzymującym swoją dominującą pozycję, zaś w drugim scenariuszu (1b) coraz większą rolę odgrywają mechanizmy rynkowe i konkurencyjność.

### **Scenariusz 1a: Umocnienie zbiurokratyzowanego systemu**

Ten scenariusz to kontynuacja silnie zbiurokratyzowanego systemu szkolnego, dążącego do jednolitości i opierającego się radykalnym zmianom. Szkoły są instytucjami wyróżnionymi i mocno ze sobą związanymi za pomocą złożonych powiązań administracyjnych. Przeważają regulacje biurokratyczne, mimo rozwoju metod oceniania i instrumentów pilotażu. Komentarze polityków i w mediach są często bardzo krytyczne, szkoły jednak opierają się zmianom. Uważa się, że zmiany nie zapewnią spełnienia podstawowych założeń: opieki i socjalizacji, równych szans oraz osiągnięcia celów związanych ze zdobywaniem wiedzy i uzyskiwaniem dyplomów. Przychylność zmianom jest obserwowana lokalnie.

Podstawą polityki edukacyjnej są standardy kształcenia, a standardy osiągnięć uczących się są podstawowym elementem oceny systemu, chociaż nurtuje

---

<sup>12</sup> Ankieta przeprowadzona wśród pięćdziesięciu ekspertów z dwudziestu krajów uczestniczących w seminarium w Rotterdamie (listopad 2000 r.) wykazała, że scenariusze 1a i 2b wydają się być najbardziej prawdopodobne, a scenariusze 2a i 2b – najbardziej pożądane.

<sup>13</sup> Te scenariusze zostały bardziej szczegółowo przedstawione w: Sysło M.M., *Sześć scenariuszy dotyczących przyszłości szkoły. Materiały konferencji „Informatyka w Szkole XIX”*, Szczecin 2003, a wyczerpującą na ich temat dyskusję można znaleźć w *The OECD Schooling Scenarios in Brief*, [www.oecd.org](http://www.oecd.org)/ lub w innych dokumentach OECD.

pytanie, jaki ma to wpływ na rozwój zdolności do uczenia się. Dominujący jest model klasowo-lekcyjny, z nauczycielem w roli głównej. Względy ogólnokrajowe (regionalne) mają podstawowe znaczenie, ale pojawiają się wątpliwości związane z większą decentralizacją, globalizacją i interesami korporacyjnymi w edukacji. Zwiększa się wykorzystanie TI, ale bez wyraźniej zmiany organizacji nauczania i uczenia się. Silna jest pozycja związków nauczycielskich, ale problematyczny status zawodowy i uposażenie. Dominuje „rzemieślniczy” model profesji. Rodzi się zainteresowanie własnym rozwojem dla utrzymania się w zawodzie.

### **Scenariusz 1b: Rozszerzenie modelu rynkowego**

Rząd zachęca do inwestowania w edukację i stosowania w niej reguł rynkowych, zmienia więc te reguły i zasady funkcjonowania szkół, dopuszcza przynajmniej częściową prywatyzację szkół, zrównując w niektórych prawach szkoły prywatne z publicznymi. Publiczne szkoły i rola rządu w edukacji nie zanikają jednak. Kolejne zmiany są wprowadzane pod wpływem wzrastającego niezadowolenia z istniejącego systemu kształcenia, wydającego niewłaściwie pieniądze podatników. System ewaluacji i akredytacji staje się mechanizmem publicznego monitorowania i oceny kształcenia. Innowacje są skwapliwie uwzględniane, ale też zwiększa się zagrożenie nierównościami społeczną.

Najbardziej wartościowe kształcenie jest określone przez możliwość wyboru i zapotrzebowanie, często płynące z rynku. Istnieje duża różnorodność form kształcenia w szkołach publicznych i prywatnych, rodzi to jednak niebezpieczeństwo powiększania się nierówności szans. Zwiększa się zainteresowanie innowacjami i zmianami programów kształcenia. Obok wiedzy i umiejętności, wartości i nawyków, kształcone jest podejmowanie ryzyka, współpraca i uznanie dla ciężkiej pracy. Ustawiczne kształcenie staje się normą. Ten model jest bardziej odpowiedni w kształceniu średnim i wyższym niż w podstawowym. Redukowana jest rola przedstawicieli publicznej edukacji, zwiększa się partnerstwo publiczno-prywatne (PPP). Kształceniu towarzyszy wysoka innowacyjność i szerokie wykorzystanie TI. Nowe formy zatrudnienia nauczycieli na rynku edukacyjnym: publiczna, prywatna, pełnowymiarowa, częściowe zatrudnienie. Zwiększona mobilność uczących. Nowe możliwości doskonalenia i akredytacji.

### **Odnowione spojrzenie**

W tych scenariuszach inwestuje się w szkoły, uznając ich osiągnięcia w działaniach na rzecz równości i jakości w kształceniu. W pierwszym ze scenariuszy (2a) skupiono uwagę na społecznym aspekcie szkoły, a drugi (2b) jest bardziej zorientowany na zdobywanie wiedzy.

### **Scenariusz 2a: Szkoła głównym centrum społecznym**

Szkoła jest uznawana za „dobro publiczne”, efektywną osłonę przed socjalnym, rodzinnym oraz społecznym podziałem i wykluczeniem. Jest przedsięwzię-

ciem kolektywnym i działającym w społeczności. Prowadzi to do rozłożenia odpowiedzialności pomiędzy szkołę a inne ciała i instytucje lokalne, jak również do współpracy między instytucjami na różnych poziomach kształcenia. Szkoła staje się elementem kształcenia ustawicznego. Społeczność finansuje odpowiedni poziom kształcenia, wyposażenia szkół i uposażenia nauczycieli, obszary zaniedbane są pod szczególną opieką. Jest to koncepcja odnowy szkoły jako głównej instytucji obywatelskiej.

Szersze spojrzenie na kształcenie, ze zwróceniem większej uwagi na niekonkretne rezultaty, wartości i postawy. Gama form kształcenia, z naciskiem na nieformalne kształcenie. Zwiększona rola ustawicznego kształcenia. Indywidualne kształcenie wzmocnione kształceniem w kolektywie i dla kolektywu, eliminowanie nierówności. Szkoła centrum aktywności (lokalnej) społeczności. Złożone zarządzanie szkołą, będącą w dynamicznym związku z potrzebami społeczności oraz programami formalnego i nieformalnego kształcenia. Udostępnienie szkół społecznościom dla zapobieżenia pogłębianiu się marnotrawstwa, rozwarstwienia i wykluczania społecznego. Intensywne wykorzystanie TI, bazującej na rozwiązaniach sieciowych, z naciskiem na komunikację w społeczności. Podstawę stanowi wysoko wykwalifikowana, dobrze opłacana kadra. Duża rola wielu innych specjalistów, w tym członków społeczności, rodziców itp.

### **Scenariusz 2b: Szkoła organizacją kształcącą**

Prestiż szkoły wzrasta; zostaje ona wzmocniona w swojej roli instytucji odpowiedzialnej bardziej za wysokiej jakości wiedzę i kompetencje niż świadczącej na rzecz społeczności. Duży dynamizm wewnętrzny szkół, wynikający z eksperymentowania i wdrażania innowacji. Rozwijanie nowych form ewaluacji i oceny kompetencji. TI stosowana intensywnie wraz z innymi mediami, tradycyjnymi i nowymi. Wysoki poziom nauczania uzasadnia nazywanie większości szkół „organizacjami kształcącymi” (ang. *learning organization*). Rozbudowane powiązania, indywidualne i instytucjonalne, z wyższymi uczelniami i innymi organizacjami.

Działanie szkoły jest oparte na wiedzy. Wysokie oczekiwania od wszystkich uczących się, nacisk na specjalizację oferty szkół, różne organizacyjne formy kształcenia. Duży nacisk na przygotowanie do ustawicznego kształcenia się. Systematyczne wykorzystywanie najnowszych osiągnięć w pedagogice i dydaktyce. Utrzymywany wysoki poziom kształcenia, dzięki działaniom szkoły, uczniów, organizacji i innych. Znaczące inwestycje we wszystkie działy szkoły, by osiągnąć możliwie najwyższy poziom, dostępny dla wszystkich uczących się. Intensywne wykorzystanie TI przez nauczycieli, uczniów i personel w kształceniu i komunikacji. Współpraca z organizacjami, uczelniami, wykorzystanie ich obiektów i urzędzeń do wzbogacenia możliwości szkół. Nauczyciele są wysoce umotywowani, pracują w dobrych warunkach, z dużym naciskiem na swój ustawiczny profesjonalny rozwój. Aktywni w grupach profesjonalnych, lokalnie i w sieci, również w kontaktach międzynarodowych.

Ten scenariusz uważa się za bardzo pożądany, z drugiej jednak strony można wyróżnić dwie grupy problemów, stojących na drodze do jego urzeczywistnienia. Po pierwsze, jest on daleki od obecnej sytuacji w wielu państwach skupionych w OECD. Po drugie zaś, brak jest mechanizmów, które byłyby w stanie skłonić polityków i media do działania na jego rzecz.

### **Deskolaryzacja**

Zamiast utrwalenia wysokiego statusu szkół i podtrzymania dotychczasowego finansowania, niezadowolenie niektórych grup w teatrze edukacji prowadzi, w mniejszym lub większym stopniu, do zaprzeczenia obecnej roli szkoły. W scenariuszu 3a dominuje nowa forma organizacji i współpracy sieciowej, będąca odbiciem mechanizmów „społeczeństwa sieciowego”. W scenariuszu 3b uwzględniono zaś głęboki kryzys systemu, powodowany niedostatkiem odpowiednio przygotowanych nauczycieli.

### **Scenariusz 3a: Sieci kształcenia w łonie społeczeństwa sieciowego**

Niezadowolenie ze szkoły jako instytucji prowadzi nawet do jej porzucenia na korzyść sieci uczenia się, bazujących na efektywnych i coraz tańszych rozwiązaniach TI. Jest to propozycja bardzo aktualna, wiążąca się z wyłanianiem się społeczeństwa sieciowego. Stoją za tym różne liberalne grupy obywateli, przewidyujące upadek instytucji państwa, jak również grupy społeczne i religijne, wspierane przez partie polityczne, media i komercyjne firmy z branży TI. Prowadzi to do załamania się narodowych systemów edukacyjnych, upadku roli władz publicznych i jednoczesnego rozwoju lokalnych systemów szkolnych (Intranet) i w sieciach globalnych (Internet).

Większa waga jest przykładana do kształcenia w różnych kulturach, wartościach, za pomocą sieci pozostających w dyspozycji różnych grup społecznych, wyznaniowych, interesu. Powszechne staje się kształcenie zindywidualizowane, w małych grupach, w domu. Zanik „szkoły” jako miejsca kształcenia, i „nauczyciela” jako profesjonalisty w kształceniu. TI wykorzystywana w większym stopniu w kształceniu, co ma wpływ na rozwój rynku oprogramowania. Znika również różnica między początkową a ciągłą fazą ustawicznego kształcenia. Mogą pozostać wybrane tradycyjne szkoły dla tych, którzy zostali wykluczeni przez technologię – takich osób może pojawiać się jednak coraz więcej. Kształcenie dostępne za pośrednictwem sieci zmniejsza rolę zarządzania instytucjami edukacyjnymi w obecnym sensie. Nakłada jednak na służby publiczne obowiązek zapobiegania cyfrowemu wykluczeniu i rozwarstwianiu. Znacząca redukcja udziału w instytucjach publicznych (dzisiejszych szkołach) na korzyść inwestycji w sieciową strukturę TI. Ekspansja, często agresywna, firm z branży TI i multimediów. Zanika „nauczyciel” w tradycyjnym znaczeniu, zacierają się lub zanika rozróżnienie między nauczycielem a uczniem, rodzicem a nauczycielem, edukacją a społecznością. Pojawia się nowa profesja konsultanta, wykorzystywana w nauczaniu sieciowym, zdalnym, w doradztwie.

Jest to jedna z częściej przedstawianych wizji przyszłości edukacji, bazująca na widocznych tendencjach w rozwoju społeczeństwa ku „społeczeństwu sieciowemu”, na potęgę TI i jej możliwościach do zbudowania systemu kształcenia bez ograniczeń co do miejsca i czasu pobierania nauki. W przeciwieństwie do scenariusza rynkowego, konkurencja jest tu zastąpiona współpracą. Poważne zastrzeżenia budzi brak w tym scenariuszu ukrytych funkcji systemu kształcenia, w tym przystosowania do życia w społeczeństwie. Poważnym problemem może być los wykluczonych przez sieciowy model rozwoju społeczeństwa.

### **Scenariusz 3b: Ucieczka nauczycieli – dezintegracja szkoły**

Scenariusz katastroficzny, dołączony do poprzednich na późniejszym etapie prac. Przewiduje głęboki kryzys w dopływie nauczycieli do szkół i utrzymaniu odpowiednio wysokiego poziomu kształcenia, odporny na typowe działania w polityce edukacyjnej. Pogarszanie się sytuacji na skutek starzenia się nauczycieli, obniżającego się morale i potencjalnych możliwości znalezienia lepiej płatnej pracy. Dochodzi do tego społeczne niezadowolenie ze szkoły i nauczycieli. Znaczna liczba nauczycieli podejmuje długoterminowe i kosztowne formy dokształcania, na rezultaty którego szkoła musi długo czekać. Następstwa mogą być różne: z jednej strony – „okopywanie się” profesji, a z drugiej – instynkt samozachowawczy może prowadzić do innowacji i zmian.

Braki w kadrze mają szkodliwy wpływ na postawę uczniów i ich kształcenie, powodują również niezadowolenie rodziców. Różne sposoby zaradzenia tej sytuacji, np. zmiany w programach, mieszane zajęcia, grupowanie uczniów, kształcenie w domu (zdalne), wykorzystanie TI. Stosowanie TI w miejsce nauczyciela może jednak prowadzić do dużych dysproporcji między tradycyjną a wysoce nowoczesną szkołą, między różnymi grupami uczących się. Kryzys zarządzania. Autorytety, początkowo wzmocnione, by poradzić sobie z kryzysem, z czasem ulegają osłabieniu, gdy kryzys nie mija. Konkurencyjnie rozwija się międzynarodowy rynek kształcenia. Kryzys kadry powoduje, że większość środków jest przeznaczana na wyposażenia, by przyciągnąć nauczycieli, mniej więc pozostaje na inwestycje i na wyposażenie np. w środki TI. Kryzys, spowodowany głównie małą atrakcyjnością zawodu, pogłębia się, zwłaszcza w dziedzinach najbardziej nim dotkniętych. Uposażenia nauczycieli mogą się zwiększać, głównie po to, by ich zatrzymać, ale może to prowadzić z drugiej strony do coraz większego „rozpływania” się systemu.

### **Scenariusz siódmy: Polska szkoła**

Można pokusić się o ułożenie scenariusza dla rozwoju naszej szkoły na podstawie panujących tendencji, planowanych reform oraz zmian przewidywanych w scenariuszach OECD. Poniżej pokrótce opisujemy pożądane w naszych szkołach elementy ze scenariuszy OECD oraz komentujemy rysujące się tendencje i planowane reformy.

**Scenariusz 1a:** Podstawą polityki edukacyjnej są standardy kształcenia i standardy osiągnięć. Model klasowo-lekcyjny, pod wpływem zwiększenia podmiotowości uczniów i personalizacji kształcenia, ustępuje miejsca modelowi z uczniem w roli głównej. Nauczycieli obejmują standardy kształcenia, z dużym naciskiem na przygotowanie w zakresie TI. Dzięki temu zwiększa się wykorzystanie TI; technologia powoduje również zmiany w organizacji nauczania i uczenia się. Ponadto nauczyciele są bardziej zainteresowani własnym rozwojem dla utrzymania się w zawodzie.

Nie można oprzeć się wrażeniu, że zmiany w standardach kształcenia i osiągnięć, przedstawione przez Instytut Spraw Publicznych w propozycji nowej podstawy programowej, idą w innym kierunku biurokratyzowania szkół. Niewiele w nich miejsca na podmiotowość ucznia i personalizację jego drogi edukacyjnej; ponadprzedmiotowa rola TI nie została odpowiednio wyeksponowana w różnych dziedzinach kształcenia; osiągnięcia uczniów zostały podporządkowane zamkniętym wykazom.

Z drugiej strony, MENiS ogłosiło standardy kształcenia i przygotowania nauczycieli, w których właściwe miejsce znalazły umiejętności w zakresie języków obcych i technologii informacyjnej. Ponadto przyjęte zostały szczegółowe standardy przygotowania nauczycieli w zakresie technologii informacyjnej i informatyki<sup>14</sup>.

**Scenariusz 1b:** Rząd zachęca do inwestowania w edukację, zmienia reguły rynkowe i zasady funkcjonowania szkół, zrównując w niektórych prawach szkoły prywatne z publicznymi. Publiczne szkoły i rola rządu w edukacji nie zanikają jednak. Najbardziej wartościowe kształcenie jest określone przez możliwość wyboru i zapotrzebowanie. Duża różnorodność form kształcenia, ale z drugiej strony niebezpieczeństwo powiększania się nierówności szans. Większe zainteresowanie innowacjami i zmianami programów kształcenia. Obok wiedzy i umiejętności, wartości i nawyków, kształcone jest podejmowanie ryzyka, współpraca i uznanie dla ciężkiej pracy. Ustawiczne kształcenie staje się normą. Wysoka innowacyjność i szerokie wykorzystanie TI. Zwiększona mobilność nauczycieli. System ewaluacji i akredytacji staje się mechanizmem publicznego monitorowania i oceny kształcenia. Innowacje są skwapliwie uwzględniane, ale też zwiększa się zagrożenie nierównością społeczną.

**Scenariusz 2a:** Szkoła staje się efektywną osłoną przed socjalnym, rodzinnym i społecznym podziałem i wykluczeniem – jest to odnowa szkoły jako głównej instytucji obywatelskiej. Szkoła elementem kształcenia ustawicznego na potrzeby lokalne. Indywidualne kształcenie wzmocnione kształceniem w kolektywie i dla kolektywu. Szkoła staje się centrum aktywności (lokalnej) społeczności. Udostępnienie szkół społecznościom dla zapobieżenia pogłębianiu się marnotrawstwa, rozwarstwienia i wykluczania społecznego. Intensywne wykorzystanie TI, bazującej na rozwiązaniach sieciowych, z naciskiem na komunikację w spo-

---

<sup>14</sup> Sysło M.M. (red.), *Standardy przygotowania nauczycieli w zakresie technologii informacyjnej i informatyki*, MENiS, Warszawa 2003; patrz również „Komputer w Szkole” 2003, nr 3.

łeczności. Podstawę stanowi wysoko wykwalifikowana, dobrze opłacana kadra. Duża rola wielu innych specjalistów, w tym członków społeczności, rodziców itp.

**Scenariusz 2b:** Szkoła jako „organizacja kształcąca”, odpowiedzialna za wysoką jakość kształcenia. Duży dynamizm wewnętrzny szkół, wynikający z eksperymentowania i wdrażania innowacji. Znacząca aktywność uczniów w konkursach, olimpiadach przedmiotowych i innych formach rozwijania umiejętności i wiedzy. TI stosowana intensywnie wraz z innymi mediami. Rozbudowane powiązania z wyższymi uczelniami i innymi organizacjami. Wysokie oczekiwania od uczących się, nacisk na specjalizację oferty szkół, różne organizacyjne formy kształcenia. Przygotowanie do ustawicznego kształcenia się. Wykorzystywanie najnowszych osiągnięć w pedagogice i dydaktyce. Intensywne wykorzystanie TI przez nauczycieli, uczniów i personel w kształceniu i komunikacji. Nauczyciele są wysoce umotywowani, pracują w dobrych warunkach, z dużym naciskiem na swój ustawiczny profesjonalny rozwój.

**Scenariusz 3a:** Większa waga przykładana do kształcenia w różnych kulturach i wartościach, za pomocą TI i sieci. Większe możliwości kształcenia zindywidualizowanego z jednoczesnym naciskiem na współpracę. Zwiększone wykorzystywanie TI. Na szkole ciąży jednak obowiązek zapobiegania cyfrowemu wykluczeniu i rozwarstwianiu. Nowa rola nauczyciela – konsultant, doradca w sieci. Te elementy scenariusza wiążą się z wyłanianiem się „społeczeństwa sieciowego” i możliwościami zbudowania systemu kształcenia bez ograniczeń co do miejsca i czasu pobierania nauki.

**Scenariusz 3b:** Przywrócenie zawodowi nauczyciela wysokiej pozycji społecznej i zawodowej. Usprawnienie systemu kształcenia, a zwłaszcza doskonalenia nauczycieli, zapewniającego nadążanie za zmianami w technologii i w metodach kształcenia.

#### 4. Wybrane fakty z historii komputerów w edukacji

Zanim opiszemy, czym jest obecnie edukacja informatyczna w polskich szkołach, spójrzmy na niektóre fakty z historii przenikania komputerów do edukacji<sup>15</sup>. Nie będzie specjalną przesadą stwierdzenie, że komputery i związane z nimi technologie, takie jak Internet, trafiły do szkół niemal „następnego dnia” po pojawieniu się. W Polsce pierwsze zajęcia z informatyki prowadzono już w 1965 r. w dwóch liceach ogólnokształcących we Wrocławiu. Zajęcia te były poświęcone głównie budowie komputera, programowaniu i rozwiązywaniu zadań rachunkowych (matematycznych) – wtedy komputer określało się mianem „ma-

<sup>15</sup> Pomijamy tutaj aspekty związane z wyposażaniem szkół w komputery i w oprogramowanie. Poziom komputeryzacji szkół określa się powszechnie średnią liczbą uczniów przypadających na komputer. Ten współczynnik może posłużyć jedynie do oszacowania średniego czasu, jaki uczeń spędza przy komputerze, trudno jednak wywnioskować, czym się w tym czasie zajmuje. Z kolei przy centralnych zakupach oprogramowania edukacyjnego w niewielkim stopniu uwzględnia się podmiotowość uczniów, nauczycieli i szkół.

szyny matematycznej”. W punkcie 3 uzasadniłmy, dlaczego tak musiało się dzieć, zresztą nie inaczej było na początku ery Internetu – w chwili pojawienia się nowych technologii główna uwaga jest skupiona na ich poznawaniu.

Jako urządzenie technologii kształcenia, komputer, na początku swojej kariery w edukacji, okazał się wymarzonym narzędziem w **nauczaniu programowanym**. Dopiero pod koniec lat 70. **Seymour Papert** zbuntował się przeciwko „programowaniu” dzieci (uczniów) i w swoim najważniejszym dziele<sup>16</sup> napisał następujące, często cytowane dzisiaj słowa:

*Dzisiaj [był to 1980 r. – przyp. MMS] w wielu szkołach „nauczanie wspomagane komputerowo” oznacza stosowanie komputera do uczenia dzieci. Można by sądzić, że komputer jest wykorzystywany do programowania dziecka. W mojej wizji to dziecko programuje komputer [w sensie panowania nad nim – przyp. MMS], a robiąc to, nabywa zarówno poczucia panowania nad fragmentem najnowocześniejszej i najpotężniejszej techniki, jak też nawiązuje zażyły kontakt z niektórymi z najgłębszych idei nauk przyrodniczych, matematyki i sztuki budowania intelektualnych modeli.*

Papert nie przecenia jednak komputera i techniki. Chociaż technika odgrywa podstawową rolę w realizacji jego wizji przyszłości edukacji, to jednak główną uwagę skupia on nie na maszynie, a na umyśle. W rzeczywistości, przypisuje on komputerowi rolę nośnika kulturowych „zarodków”, których intelektualne owoce nie będą już potrzebowały technologicznego wsparcia, gdy tylko zarodki zapuszczą korzenie w aktywnie rozwijającym się umyśle.

Ale i sam Papert się zawiódł – gdy ponad dwadzieścia pięć lat temu tworzył wspaniałą wizję zajęć wspomaganych komputerem, po dekadzie oczekiwań na rezultaty był rozczarowany, że jego pomysły (w szczególności środowisko języka komunikacji uczniów z komputerem Logo) nie rozpowszechniły się w szkołach. Powód był prosty – może z wyjątkiem swojej ulubionej matematyki (dla której chciał wykreować w szkołach *Matlandię*), w innych dziedzinach kształcenia Papert nie docenił potrzeby integracji proponowanych przez siebie środowisk kształcenia z tym, co dzieje się w szkole. Niestety, samo **postawienie komputerów obok tego**, co robią uczniowie i nauczyciele, nie wystarcza do wniesienia znaczących efektów; dopiero ich **zintegrowanie** w procesie nauczania i jego organizacji stwarza taką szansę – pod warunkiem, że jednocześnie ulegnie zmianie relacja między uczącymi się i nauczycielem.

Dzisiaj Papert bije na alarm już w inny dzwon – uważa się, że szkoły nie stanowią dla uczniów tak obiecywanego, głównie przez polityków, pomostu do społeczeństwa informacyjnego, przestrzegając tym głosem przed groźbą *digital divide* – rozwarstwienia lub wykluczenia cyfrowego, które może przebiegać nie tylko między mającymi i niemającymi dostępu do technologii informacyjnej, ale także między szkołą (źle wyposażoną i uczącą nieadekwatnie do czasów, potrzeb społecznych i zainteresowań uczniów) i poza-szkołą, gdzie uczniowie znajdują więcej motywacji dla swoich działań związanych z edukacją. Na istnienie tendencji

---

<sup>16</sup> Papert S., *Burze mózgów. Dzieci i komputery*, PWN, Warszawa 1997.



w „odchodzeniu uczniów” od szkoły jako głównej instytucji edukacyjnej wskazują badania brytyjskie.

## 5. Edukacja informatyczna

W tym punkcie wyjaśniamy najpierw różnice między informatyką a technologią informacyjną, głównie w odniesieniu do edukacji, następnie krótko charakteryzujemy obecny stan edukacji informatycznej, a na końcu przedstawiamy wyzwania stojące przed tą edukacją w przyszłości.

### Informatyka a technologia informacyjna

Tak jak nie ma zawałającej definicji informatyki jako dziedziny, tak również trudno jest zadowolić wszystkich definicją technologii informacyjnej. W skrócie: informatyka jest dziedziną naukową, a technologia informacyjna to zastosowania informatyki i innych powiązanych z nią technologii, przy czym te zastosowania w coraz większym stopniu są profesjonalnym korzystaniem z osiągnięć i rozwiązań informatycznych.

Można przyjąć, że **technologia informacyjna** to zespół środków informatycznych (czyli urządzeń takich jak komputery, sieci komputerowe), narzędzi (czyli oprogramowania) i metod, jak również innych technologii (takich jak telekomunikacja), które służą do przetwarzania i posługiwania się informacją. W tym terminie wątpliwości może budzić połączenie słowa „technologia” (określenia związanego z procesem) ze słowem „informacja” (w tradycyjnym sensie jest to obiekt o ustalonej formie zapisu). Ma ono jednak głębokie uzasadnienie we współczesnej postaci informacji i w sposobach korzystania z niej. Informacji towarzyszą bowiem nieustannie procesy i działania. Zarówno sam obiekt – informacja, zwłaszcza w postaci elektronicznej – niemal w każdej chwili ulega zmianie (poszerzeniu, aktualizacji, dopisaniu powiązań, nowym interpretacjom itd.), jak korzystanie z niego jest procesem. To powinno znaleźć swoje odbicie również w edukacji.

Na potrzeby edukacyjne, a głównie z myślą o metodyce nauczania, zwróćmy uwagę na jeszcze jedną różnicę między technologią informacyjną, a informatyką:

- technologia informacyjna, jako zastosowania informatyki (czyli komputerów, sieci komputerowych i ich oprogramowania), jest związana z **posługiwaniem się gotowymi produktami informatycznymi** w pracy z informacją: edytor służy do komponowania tekstów, arkusz kalkulacyjny – do planowania i wykonywania obliczeń, przeglądarka – do prezentowania informacji wyszukanej w zasobach sieciowych itd.; to korzystanie z gotowych programów może mieć również charakter działań oryginalnych, gdyż tworzymy np. teksty, ilustracje, prezentacje, schematy obliczeń, strony WWW itp.;
- w zakresie **informatyki** zaś znajduje się **tworzenie nowych „produktów” informatycznych**, którymi mogą być np.: program lub zespół programów

zapisanych w wybranym języku lub środowisku programowania, algorytm lub metoda komputerowego rozwiązywania problemów, koncepcja komputera i jego realizacja, teoria informatyczna itp.

Granice między technologią informacyjną a informatyką nie są ostre, zwłaszcza gdy rozważania dotyczą użytkowników komputerów i specjalistów w tych dziedzinach. Czy biolog używający komputera do badania genotypu jest informatykiem? Raczej nie, chociaż stosuje i w jakimś zakresie programuje swoje informatyczne narzędzia badawcze. Podobnie może być z fizykiem, architektem czy artystą. Przypuszczam, że tacy „specjaliści w swoich dziedzinach” jak Ryszard Horowitz czy Tomasz Bagiński, profesjonalnie posługujący się narzędziami informatycznymi, nie chcą jednak, by ich zaliczać do informatyków.

W odniesieniu do edukacji i możliwych dróg rozwoju jednostki można wyróżnić następujące sylwetki obywateli:

- każdy obywatel (w naszym przypadku: uczeń) jest przygotowywany do posługiwania się technologią informacyjną w swoim życiu zawodowym i osobistym, czyli do pracy ze środkami (urządzeniami), narzędziami (oprogramowaniem) i metodami stworzonymi przez profesjonalistów w dziedzinie informatyki i technologii informacyjnej;
- w ramach dziedziny technologia informacyjna kształtują się różne dyscypliny i zawody – można mówić o „**IT Professions**” – zajmujące się profesjonalnym rozwojem zastosowań informatyki, jak i profesjonalną obsługą użytkowników technologii informacyjnej. Do tej pierwszej grupy można zaliczyć np. bioinformatykę i telekomunikację, a do drugiej – np.: specjalistów od bezpieczeństwa w sieci, administratorów baz danych, projektantów serwisów internetowych, trenerów w zakresie technologii informacyjnej. W Stanach Zjednoczonych zalicza się obecnie do IT Professions ponad 40 zawodów, w których profesjonalnie są wykorzystywane zastosowania informatyki;
- wtedy informatyką zajmują się osoby, które wnoszą wkład do tej dziedziny, zajmując się tworzeniem produktów informatycznych: środków (urządzeń), narzędzi (oprogramowania), metod (w tym teorii).

### **Edukacja informatyczna dzisiaj**

Obecny kształt edukacji informatycznej został nadany przez reformę systemu edukacji z końca lat 90. XX wieku i główne jej postanowienia są zapisane w obowiązującej Podstawie programowej. W myśl tych zapisów każdy uczeń ma szansę rozwijać swoje umiejętności i kompetencje w zakresie technologii informacyjnej przez wszystkie lata nauki w szkole. Ponadto w szkole ponadgimnazjalnej może rozpocząć profesjonalne przygotowania do posługiwania się tą technologią w kierunku swoich przyszłych zawodowych zainteresowań.

Na **edukację informatyczną** w szkołach składają się:

- wydzielone zajęcia informatyczne,
- korzystanie ze zdobytego przygotowania informatycznego na zajęciach z innych przedmiotów, w poznawaniu innych dziedzin.

**Wszyscy uczniowie** są objęci następującymi zajęciami informatycznymi, które odbywają się jako wydzielone lekcje<sup>17</sup>:

- informatyka w klasach IV–VI szkoły podstawowej,
- informatyka w gimnazjum,
- technologia informacyjna w kształceniu w zakresie podstawowym w szkołach ponadgimnazjalnych.

Dodatkowo w liceum ogólnokształcącym uczniowie mogą wybrać przedmiot informatyka w ramach kształcenia w zakresie rozszerzonym i zdawać maturę z tego przedmiotu. W szkolnictwie zawodowym zaś licea profilowane oferują profil zarządzanie informacją i wiele specjalizacji (np. elektroniczna) wiążących się z informatyką.

Wydzielone zajęcia informatyczne odpowiadają pierwszemu etapowi rozwoju technologii informacyjnej w edukacji (patrz punkt 3). Analiza zapisów Podstawy programowej odnoszących się do tych zajęć pozwala stwierdzić, że zapisy te układają się w **spiralny model kształcenia informatycznego**, w którym uczniowie, z wpływem lat pobytu w szkole, zdobywają coraz bardziej zaawansowane umiejętności posługiwania się komputerem i korzystania z technologii informacyjnej. Odnosi się to zarówno do zakresu, czyli materiału kształcenia, jak do stopnia samodzielności i odpowiedzialności uczniów w posługiwaniu się tą technologią.

Tej sytuacji nie należy tak interpretować, że oto postawione przed szkołami przez Podstawę programową zadanie zostało już wykonane. Jak wspomnieliśmy wcześniej, technologia informacyjna znajduje się w nieustannym rozwoju i zadaniem szkoły pozostaje uwzględnianie tych zmian zarówno w wyposażeniu, jak w programach prowadzonych zajęć.

Wśród ogólnych zadań szkoły, dotyczących wszystkich etapów kształcenia i wszystkich przedmiotów, w Podstawie programowej znajduje się również zapis, który nakłada na wszystkie szkoły i wszystkich nauczycieli zadanie stwarzania uczniom warunków do **poszukiwania, porządkowania i wykorzystywania informacji z różnych źródeł, efektywnego posługiwania się technologią informacyjną (TI)**. Jest to więc wskazanie szkołom i nauczycielom dwóch następnych etapów rozwoju technologii informacyjnej w edukacji. Przygotowanie uczniów, zdobywane na wydzielonych zajęciach informatycznych, powinno być wykorzystywane przez nauczycieli innych przedmiotów zarówno do poznawania roli tej technologii w innych dziedzinach, jak komputerowego wspomaganie poznawania tych dziedzin<sup>18</sup>.

Ponadto szkoła ponadgimnazjalna jest miejscem pierwszej specjalizacji uczniów – w liceum ogólnokształcącym uczniowie mogą wybrać przedmioty

---

<sup>17</sup> Sugerowana jest zmiana nazwy przedmiotu informatyka w szkole podstawowej i w gimnazjum na „technologia informacyjna”, gdyż zakres tematyczny tych dwóch przedmiotów to faktycznie technologia informacyjna.

<sup>18</sup> Propozycją takich zajęć dla dziesięciu przedmiotów w gimnazjum jest książka: Gurbiel E., Hardt-Olejniczak G., Kołczyk E., Krupicka H., Sysło M.M., *Nauka z komputerem. Książka dla ucznia gimnazjum*, WSiP, Warszawa 2001.

w rozszerzonej wersji<sup>19</sup>, w liceum profilowanym mają do wyboru czternaście profili kształcenia; oferowane są również różne kierunki kształcenia zawodowego w technikach i w zasadniczych szkołach zawodowych. Zajęcia z technologii informacyjnej w szkole ponadgimnazjalnej powinny zatem uwzględniać wybraną przez uczniów dziedzinę specjalizacji w zakresie doboru przykładów rozwiązywanych zadań, przykładów zastosowań i poznawanych funkcji systemów komputerowych i ich oprogramowania<sup>20</sup>.

Należy również wziąć pod uwagę, że zakres i głębokość specjalizacji niektórych uczniów w szkole ponadgimnazjalnej są często na poziomie zainteresowań akademickich, by nie rzec profesjonalnych; tacy uczniowie powinni mieć możliwość rozwijania swoich kompetencji w zakresie technologii informacyjnej na poziomie odpowiednim do skali zainteresowania dziedziną, w której się specjalizują w szkole ponadgimnazjalnej.

Można więc oczekiwać od szkół ponadgimnazjalnych, że umożliwią uczniom poznawanie technologii informacyjnej zgodnie ze swoimi zainteresowaniami i odpowiednio do wagi problemów, którymi się zajmują. W ten sposób szkoła ponadgimnazjalna powinna stać się miejscem, w którym rozpoczyna się kształtowanie sylwetki profesjonalisty technologii informacyjnej, w zależności od jego dziedziny zainteresowań – byłby to czwarty etap rozwoju technologii informacyjnej w edukacji.

Kontynuacja tego procesu przygotowania obywateli kształtującego się społeczeństwa informacyjnego w zakresie technologii informacyjnej, rozpoczętego w szkołach, jest obowiązkiem uczelni, które powinny kształcić profesjonalistów w zakresie technologii informacyjnej na każdym kierunku i robić to zgodnie z wcześniej opracowanymi standardami kształcenia w takim zakresie<sup>21</sup>. Proces akredytacji uczelni, kierunków, programów nauczania powinien być gwarancją dostosowania kształcenia w uczelniach do wyrażonych w standardach potrzeb poszczególnych specjalności w zakresie technologii informacyjnej.

### **Edukacja informatyczna – wyzwania**

W najbliższym czasie edukację informatyczną, a faktycznie – cały system edukacji, czekają dwa poważne wyzwania. Oba związane są z tym, że komputery stają się coraz bardziej powszechnym narzędziem każdego obywatela, w jego pracy zawodowej i w życiu osobistym. Powodowane to jest coraz większą i ściślejszą integracją komputerów z niemal każdą dziedziną. Ma to olbrzymi wpływ na edukację – obecnie nie wystarczy rozpatrywać technologii komputerowej tylko z perspektywy technologii kształcenia, ale należy uwzględnić, że stała się ona integralną częścią każdej dziedziny działalności człowieka, powinna więc poja-

<sup>19</sup> Gurbiel E., Hardt-Olejniczak G., Kołczyk E., Krupicka H., Sysło M.M., *Informatyka. Poradnik dla nauczycieli*, WSiP, Warszawa 2004.

<sup>20</sup> Gurbiel E., Hardt-Olejniczak G., Kołczyk E., Krupicka H., Sysło M.M., *Technologia informacyjna. Podręcznik dla szkół ponadgimnazjalnych*, WSiP, Warszawa 2002.

<sup>21</sup> Sysło M.M. (red.), *Standardy...*, op. cit.; patrz również „Komputer w Szkole” 2003, nr 3.

wić się niemal w każdej dziedzinie nauczania jako element tej dziedziny. Z tego względu, jak i z powodu ciągłego rozwoju i zmian w technologii, niewystarczające jest podstawowe przygotowanie w zakresie tej technologii – niezbędna jest biegłość.

### TI zintegrowanym elementem każdej dziedziny

Na początku powszechnej edukacji informatycznej **komputer** był traktowany głównie jako pomoc dydaktyczna, w ostatniej dekadzie zaś, wraz z całą technologią informacyjną, stał się **nieodłącznym elementem każdej dziedziny** nauczania – w edukacji nie w pełni docenia się jeszcze siły i znaczenia integracji tej technologii z różnymi dziedzinami. Obecnie korzyści edukacyjne ze stosowania technologii informacyjnej w edukacji nie wystarczy rozważyć w kontekście przykładowego pytania: „czy dzięki komputerowi uczeń będzie lepiej i więcej umiał z matematyki?”, tylko: „w jakim stopniu kształcenie matematyczne przygotowuje ucznia do rozumienia języka matematyki i posługiwania się nim w świecie, w którym technologia informacyjna i informatyka są na usługach uprawiania matematyki?”. Tego typu pytania można odnieść do każdej innej dziedziny kształcenia. W wymiarze przyszłych zawodów, wymaga to od osób „uprawiających” te dziedziny profesjonalnego przygotowania w zakresie odpowiednich działów tej technologii – prowadzi to do powstawania różnych IT Professions, zawodów nieinformatycznych, w których niezbędne jest profesjonalne posługiwanie się technologią informatyczną.

### Alfabetyzacja vs. biegłość komputerowa

Celem edukacji informatycznej w naszych szkołach jest obecnie podstawowe przygotowanie wszystkich uczniów w zakresie technologii informacyjnej, określane mianem **alfabetyzacji komputerowej** (ang. computer literacy) lub **alfabetyzacji w stosowaniu technologii informacyjnej** (ang. IT literacy). Zakres owej alfabetyzacji obejmuje umiejętności stosowania tej technologii w dziedzinie swoich własnych zainteresowań, profesjonalnych i życiowych. W ostatnich kilku latach ważne badania i dyskusje w środowiskach edukacyjnych oraz wynikające z ich raporty<sup>22</sup> są wynikiem coraz silniejszego przekonania, że przygotowanie określane mianem alfabetyzacji komputerowej jest już obecnie niewystarczające do samodzielnego przystosowywania się do zmian zachodzących w technologii i jej zastosowaniach przez cały czas aktywności zawodowej i życiowej obywateli. Potrzebne są znacznie szersze zdolności i umiejętności poznawania i stosowania nowych technologii pojawiających się w czasie profesjonalnego życia człowieka – określa się je mianem **biegłości w stosowaniu technologii informacyjnej** (ang.

---

<sup>22</sup> *A Model Curriculum for K-12 Computer Science*, ACM K-12 Task Force Curriculum Committee, ACM 2003; *Being Fluent with Information Technology*, Committee on Information Technology Literacy, National Research Council, National Academy of Sciences, National Academy Press, Washington DC 1999.

*fluency with IT*), a obejmują one m.in. myślenie algorytmiczne i umiejętność programowania, aktywne stosowanie technologii w rozwiązywaniu problemów.

Trzeba przyznać, że obowiązująca Podstawa programowa w zakresie informatyki w gimnazjum znakomicie wpisuje się w ten kierunek zmian i działań, zawiera bowiem elementy algorytmicznego myślenia. W tym duchu należy spojrzeć na podstawy programowe dla innych etapów kształcenia informatycznego, jak i do innych przedmiotów, zwłaszcza dla szkół ponadgimnazjalnych, przygotowujących już obecnie do bardziej profesjonalnego posługiwania się technologią informatyczną. To pogłębione spojrzenie na edukację informatyczną w szkołach powinno mieć swoją kontynuację w kształceniu wyższym, w zwłaszcza w odniesieniu do przygotowania nauczycieli.

## 6. TI a horyzonty diagnostyki edukacyjnej

Prof. Bolesław Niemierko w swoim programowym artykule, adresowanym do uczestników tej konferencji, którego<sup>23</sup> *celem [...] jest dyskusja kierunków, w jakich diagnostyka edukacyjna mogłaby rozwijać się w naszym kraju, pyta między innymi: Jaką rolę odegra [w diagnostyce edukacyjnej – przypis MMS] [...] wykorzystanie zdumiewających postępów technologii informacyjno-komunikacyjnej?*

W tym punkcie komentuję niektóre z wypowiedzi zawartych w referacie prof. Niemierki i odnoszących się m.in. do komputerów i technologii informacyjnej. Ponadto, na bazie rozważań we wcześniejszych punktach tej pracy, chciałbym zasygnalizować kwestie, jakie pojawiają się w związku z intensywnym rozwojem technologii informacyjnej w edukacji, zarówno w postaci wydzielonych zajęć, jak i w charakterze technologii wspomagającej kształcenie.

### Paradygmat

(w punkcie I. *Paradygmat diagnostyki edukacyjnej*)

W określeniu, czym jest paradygmat, pojawia się *dziedzina rzeczywistości*, za którą w przypadku diagnostyki edukacyjnej przyjmuje się *uczenie się, w tym uczenie się regulowane przez kształcenie szkolne*. Nawet przyjmując, że naszego systemu szybko nie czeka ani „deskolaryzacja”, ani pełne „usieciowienie” uczącego się, należy poważnie rozważyć wyniki obserwacji brytyjskich, iż znaczną część wiedzy i umiejętności uczniowie chodzący do szkoły zdobywają poza szkołą, i dzieje się to pod przemożnym wpływem technologii, umożliwiającej wybór czasu (ang. *any time*) i miejsca (ang. *anywhere*) kształcenia się, w zależności od aktualnych potrzeb (ang. *just in time, just fit*). Coraz większa elastyczność uczących się co do czasu i miejsca zdobywania wykształcenia może kłócić się z coraz większymi rygorami obowiązującymi w diagnostyce.

---

<sup>23</sup> Fragmenty wyróżnione w tym punkcie *kursywą* pochodzą z pracy prof. Niemierki.

### **Model systemu kształcenia** (w punkcie XII. *Rola pomiaru dydaktycznego*)

Wszystkie cztery składniki modelu systemu kształcenia powinny uwzględniać również skalę dostępu nauczycieli, uczniów i szkoły do technologii informacyjnej. W przypadku *kontekstu systemu* należy jednak wziąć pod uwagę, że zakres dostępu do technologii może ulegać zmianom pod wpływem działania edukacyjnego, zarówno szkoły, jak czynników społecznych i rodzinnych. Co więcej, może to być również efekt rozwoju samej technologii. *Wejścia systemu* powinny obejmować również indywidualny dostęp do technologii, zarówno uczniów, jak nauczycieli, oraz wiadomości i umiejętności uczniów i nauczycieli nabywane (za pomocą technologii) poza formalnym systemem kształcenia. *Działania systemowe* mogą mieć na celu polepszenie technicznych warunków nauczania, by możliwe było osiągnięcie zamierzonych celów związanych z technologią informacyjną. *Wyjścia systemu* zaś powinny objąć postawy wobec nowych technologii kształcenia, zarówno u uczniów, jak nauczycieli.

Pomiar dydaktyczny stanu i procesów w modelu kształcenia może przyczynić się do „wczesnego rozpoznania” cyfrowego wykluczenia (ang. *digital divide*) u uczniów, nauczycieli i całych społeczności. Niebezpieczne jest również „rozwarstwienie” wśród uczniów, wynikające z różnic płci (dziewczęta często mniej się garną do technologii niż chłopcy) i zamożności (nie wszystkie jeszcze rodziny stać na posiadanie komputera w domu).

Z drugiej strony, jak się okazało po głębszym przyjrzeniu się wynikom badań PISA, znaczący wpływ na zmniejszające się osiągnięcia uczniów miała ta ich grupa, u której stwierdzono, że spędza znacznie więcej czasu przy komputerze niż wynosi średnia dla całej populacji badanych.

### **Perspektywy dydaktyki postępu ucznia** (punkt XVI)

Nie jestem pewien, czy właściwie rozumiem sens słów: Możemy przewidywać: 4. *Dalsze uprawomocnienie komputeryzacji planowania i oceniania osiągnięć uczniów, bowiem rosnące rozwarstwienie procesu kształcenia coraz wyżej wymaga technologii informacyjnej dla jego monitorowania.*

Przy tej okazji chciałbym zwrócić uwagę na olbrzymią popularność komputerowego testowania wiedzy i umiejętności uczniów – dotyczy to niemal każdego przedmiotu. Tutaj tylko kilka słów na temat testowania „wiedzy komputerowej”. W tym zakresie od kilku lat czynione są zabiegi, by w szkołach upowszechnić tzw. ECDL (ang. European Computer Driving Licence – Europejski Certyfikat Umiejętności Komputerowych), popularnie zwany „komputerowym prawem jazdy”, które jest reklamowane m.in. stwierdzeniem, że jest to certyfikat odpowiedni dla wszystkich, w każdym wieku – od ośmiu do osiemdziesięciu lat. I jak zwykle, „dobre dla wszystkich” oznacza „niedostosowane do nikogo”. Egzamin na ECDL jest egzaminem zewnętrznym, gdyż jest nadzorowany przez PTI (Pol-

skie Towarzystwo Informatyczne) i prowadzony przez egzaminatorów ECDL. Niestety, wśród nich jest wielu nauczycieli informatyki w szkołach. Dochodzi więc do sytuacji, że ta sama osoba jednocześnie wystawia stopnie z przedmiotu informatyka i egzaminuje na ECDL.

A przy okazji pytanie dotyczące nie tylko ECDL: jaki przyjmuje się (nawet nie wiem, kto miałby go „przyjmować”) dopuszczalny związek między certyfikatem zewnętrznym a szkolnym ocenianiem? Uczniowie, a zwłaszcza ich rodzice przedkładają, często słono za to płacąc, certyfikaty nad oceny szkolne.

### **Folder prac ucznia**

(punkt XVII. *Teczka prac ucznia czy komputer?*)

Mam wątpliwości, czy komputer okaże się rzeczywiście przydatny w prowadzeniu teczek uczniów. Jedyne materiały gromadzone na zajęciach informatycznych lub wspomaganych komputerowo, i to nie wszystkie, mają postać elektroniczną. Inne materiały musiałyby być skanowane do postaci elektronicznej, ale wtedy nie będą to już oryginalne materiały uczniowskie. Nie jestem pewien, czy zajmą mniej miejsca; zapewne da się je w tej postaci łatwo powielić i archiwizować, natomiast mam wątpliwości, czy taka postać usprawni proces punktowania – komputer sam automatycznie tego nie robi; nie wiem, jak miałby wyglądać *program interpretacji treści teczki* – więc nauczyciel będzie i tak musiał pochylić się nad teczkami, tym razem „wertując je” i czytając na ekranie. Ponadto uważam, pomijając już możliwość komputerowej analizy teczek, że postać elektroniczna zużyje je, bo założeniem prac projektowych, których rezultaty najczęściej wypełniają znaczącą część teczek, jest oczekiwana różnorodność, a wręcz niepowtarzalność prac uczniów.

Dygresja. Współpracujemy z Lawrance Williamsem, nauczycielem języka angielskiego w jednej z londyńskich szkół i entuzjastą stosowania technologii informacyjnej m.in. w pracy nad projektami edukacyjnymi. Wizytowałem kiedyś zajęcia w jego szkole, poświęcone m.in. realizacji projektów na temat wody. Zachwycony wynikami uczniów w postaci przepięknych portfolio zapytałem, jak to, co robią, ma się do czekających uczennice testów (Lawrance uczy w szkole katolickiej dla dziewcząt). Usłyszałem w odpowiedzi coś w rodzaju: na dwa lata przed testami kończymy zabawę i zabieramy się za poważną naukę. Pozostaje więc pytanie: w jaki sposób pogodzić te dwie formy kształcenia i oceniania?

### **Skomputeryzowane testowanie adaptacyjne**

(punkt XVIII. *Diagnostyka a egzamin adaptacyjny*)

Skomputeryzowane testowanie adaptacyjne oceniam jako świetny pomysł wykorzystania komputera w diagnostyce edukacyjnej. Niestety, wśród komputerowych programów testujących oferowanych na rynku jest niewiele takich, które stanowią realizację testowania adaptacyjnego – jeśli w ogóle są jakiegokolwiek. Mam tylko wątpliwości, czy w ten sposób oceniany powinien być również *sposób rozwiązywania [...] zadania. gdyż obejmie to, rzecz jasna, tylko działania fizycz-*



ne. Otóż właśnie, zarejestrowany sposób rozwiązania może się przydać przy analizie sposobu otrzymania rozwiązania, należy jednak dopuszczać możliwość otrzymania takiego samego rozwiązania różnymi metodami, nawet nieprzewidzianymi przez program testujący i przez nauczyciela.

### Personalizacja

(punkt XIX. *Nauczyciel jako Big Brother?*)

Perspektywa *pomiaru ciągłego i pomiaru inteligentnego*, zwłaszcza w celu *budowania indywidualnego programu kształcenia (toku uczenia się) dla każdego ucznia* może nie jest nawet tak odległa. Wpisuje się w to działania, na przykład w Wielkiej Brytanii, mające na celu dalszą personalizację procesu kształcenia, a służyć temu mogą wyniki prac informatyków, których celem jest m.in. utworzenie sieci semantycznej (czyli sieci bardziej „rozumnej” niż sieć WWW) oraz negocjowanych środowisk uczenia się (ang. *web mediated*), które przystosowałyby się do sylwetek uczących się.

### Kilka dodatkowych kwestii

Na końcu przedstawię kilka kwestii z perspektywy informatyki i informatyka, które wiążą się z diagnostyką edukacyjną, ocenianiem postępów uczniów, a także z ocenianiem nauczycieli.

**1. Voting systems.** W Wielkiej Brytanii dużą popularnością cieszą się tablice interaktywne, stanowiące kolejny etap rozwoju zestawu komputerowego połączonych z projektorem. Ostatnio te tablice są wyposażane również w tzw. *voting system*, który umożliwi m.in. przeprowadzanie testów jednocześnie z całą klasą. Wyniki testów są dostępne dla pojedynczych uczniów i dla całej klasy natychmiast. Jest to kolejna odmiana testowania on-line, w której zapewne można uwzględnić również podejście adaptacyjne.

**2. Zdalne nauczanie programowane.** Rozwój technologii informacyjnej w ostatnich latach umożliwił w pełni elektroniczną realizację niektórych zajęć (kursów, wykładów i ćwiczeń, całych przedmiotów), głównie na uczelniach wyższych, jak i w większych korporacjach, oferowanych następnie w ramach tzw. zdalnego nauczania<sup>24</sup>. Daje się zauważyć, że w tego typu kursach materiały edukacyjne mają niestety często postać klasycznego nauczania programowanego. Tym razem, w porównaniu z latami 60. XX wieku, technologia multimedialna znakomicie uatrakcyjnia materiały dla uczących się, zaś technologia sieciowa ułatwia techniczną realizację nauczania w sposób asynchroniczny (różne osoby mogą się uczyć w różnym czasie) i rozproszony (uczący się mogą przebywać

---

<sup>24</sup> W wielu publikacjach zdalne nauczania (lub inaczej nauczanie na odległość, ang. *distance education*) jest określane mianem „e-learning”. Nie należy jednak utożsamiać tych dwóch pojęć, gdyż ich zakres znaczeniowy nie jest taki sam. Zdalne nauczanie nie musi przyjmować form jedynie elektronicznych, a z kolei e-learning może mieć miejsce w sytuacjach lokalnych, np. jako kształcenie korporacyjne, w firmach szkolących swój personel.

w różnych miejscach). A zatem powraca do łask namaszczone nową technologią podejście do kształcenia wspomaganego komputerem, które nie wytrzymało próby czasu. Odnosi się to również do większości przypadków testowania osiągnięć uczących się metodą zdalną.

**3. Ocenianie rozwiązań informatycznych, w szczególności komputerowych.** Chcielibyśmy zwrócić jeszcze uwagę na pewną odmiennosc oceniania rozwiązań informatycznych, czyli rozwiązań otrzymywanych za pomocą komputera. Chociaż uwagi poniżej odnoszą się głównie do kształcenia w ramach wydzielonych zajęć informatycznych (informatyka i technologia informacyjna), to jednak można je odnieść również do większości zajęć, na których pojawia się komputer jako element technologii kształcenia.

Po pierwsze, należy uzmysłowić sobie charakter działania komputera – podstawą działania tej maszyny jest algebra Boole'a, czyli logika dwuwartościowa, arytmetyka zerojedynkowa (0–1), a zatem coś może być dobre (True, YES) lub złe (False, NO). Bardziej przydatna byłaby zapewne jakaś nieklasyczna logika, np. trójwartościowa czy logika rozmyta (*fuzzy logic*), w której zdanie może mieć każdą wartość między 0 i 1, dzięki czemu jest możliwa na przykład liczbowa ocena słuszności takiej opinii, jak: „Janek wykonał to polecenie znacznie lepiej niż Michał”. Trudności w posługiwaniu się oceną „dobrze-złe” pojawiają się np. w zadaniach związanych z algorytmicznym rozwiązywaniem problemów, gdy ostateczne rozwiązanie jest przedstawiane w postaci programu komputerowego. Program komputerowy jest albo poprawny, albo nie, przy czym dla uzasadnienia jego poprawności nie wystarczy przetestować go na wybranych przykładach. By jednak uwzględnić cały nakład pracy ucznia, ocenianie tego typu zadań powinno polegać na ocenieniu całego procesu otrzymania rozwiązania, w tym stopnia uwzględnienia wszystkich etapów rozwiązywania, jak i poprawności ich wykonania. Uczeń z kolei powinien być przygotowany do rejestrowania kolejnych kroków swojego postępowania (kłania się tutaj amerykańskie *show your work*).

Oceniając rozwiązania otrzymane z pomocą komputera trzeba uwzględnić oprogramowanie wykorzystywane przez uczniów. Sposób działania programów może mieć istotny wpływ na postać rozwiązania, co z kolei powinno mieć wpływ na jego ocenę. Istnieją narzędzia informatyczne (translatory i kompilatory języków programowania), które uniemożliwiają otrzymanie rozwiązania, jeśli uczeń popełnił nawet najmniejszy błąd – piszemy o tym w poprzednim akapicie. Niektóre programy, np. programy użytkowe, mogą dawać rozwiązania „różnej jakości” i wśród nich mogą się znaleźć rozwiązania w pełni poprawne, jak i z pewnymi usterkami – wtedy ocena rozwiązania może dotyczyć również stylu rozwiązania. Trzeba także wiedzieć, że pewne programy dostarczają rozwiązań nawet przy pewnych błędach popełnionych przez ucznia – są wśród nich programy (lub zbiory poleceń), które są interpretowane przez odpowiednie programy tłumaczące. Tak działają np. systemy składu tekstu oparte na języku T<sub>E</sub>X, jak i interpretery języków generujących dokumenty HTML, wyświetlane następnie jako strony WWW (czasem można zauważyć na stronie internetowej efekty błędnych poleceń, które jednak nie dyskwalifikują rozwiązania).

W przypadkach rozwiązań generowanych przez programy komputerowe, zarówno wtedy, gdy rozwiązanie jest w pełni poprawne, zawiera widoczne błędy (np. w tekście strony WWW), jak i wtedy, gdy wcale nie jest generowane, przy pełnej ocenie rozwiązania należy dodatkowo posłużyć się tzw. kodem źródłowym rozwiązania, czyli pełnym tekstem zapisu poleceń dla systemu komputerowego, który będzie je tłumaczył (lub interpretował). Ocena tekstu źródłowego może dotyczyć jego poprawności, jak i stylu utworzenia.

Inną trudnością przy ocenianiu (a zwłaszcza przy porównywaniu) niektórych rodzajów rozwiązań otrzymywanych za pomocą komputera jest ich „niedeterminizm”, zwłaszcza w odniesieniu do zasobów informacyjnych. Różni uczniowie stosują nie tylko różne programy, które mogą dawać różne wyniki poszukiwań, ale mogą również korzystać z różnych źródeł (internet, różne strony WWW, różne płyty CD i DVD), jak i pobierać informacje w różnym czasie. Przy tym trzeba pamiętać, o czym była już mowa przy okazji definiowania zakresu technologii informacyjnej, że zarówno sama informacja, jak sposoby posługiwania się nią są procesem, przebiegającym w czasie, i odpowiedzi różnych uczniów są na ogół formowane w różnych momentach tych procesów, a więc potencjalnie może nie być dwóch podobnych rozwiązań uczniowskich. Co więcej, mogą one być nieporównywalne.

**5. Ocenianie nauczycieli.** I ostatnia uwaga, niewiele związana z komputerami w nauczaniu. Najczęściej mówi się o ocenianiu uczniów przez nauczycieli. Być może wkrótce, również w szkołach, uczniowie będą mieli szansę oceniać swoich nauczycieli, tak jak to się dzieje już na uczelniach wyższych. Taka ocena nauczycieli akademickich odbywa się w formie anonimowych ankiet, przeprowadzanych pod koniec zajęć z poszczególnych przedmiotów i składanych u dziekana do jego dyspozycji. Niestety, ta ocena nauczycieli nie jest zbyt poważnie traktowana przez studentów, ale mimo wszystko może być źródłem informacji o przebiegu zajęć i ich odbiorze przez uczących się. Ponieważ ocena postępów uczniów jest pośrednio również oceną nauczycieli i szkoły, bezpośrednia ocena nauczycieli (a pośrednio również szkoły) przez uczniów mogłaby uzupełnić ten obraz.