

Szkoła a nowe technologie i nowe kształcenie

Prof. dr hab. Maciej M. Sysło

Uniwersytet Wrocławski

Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

syslo@ii.uni.wroc.pl; syslo@mat.uni.torun.pl

Deklaracje i dokumenty instytucji Unii Europejskiej, instytucji o zasięgu światowym (UNESCO, Banku Światowego, Forum Gospodarczego), jak również nasze krajowe strategie, plany i programy świadczą o olbrzymiej wadze, jaką się przywiązuje obecnie do transformacji ku ekonomii i społeczeństwu wiedzy. Ekonomia oparta na wiedzy 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.

Edukacja w znaczeniu kształcenia formalnego w szkołach (czyli oświata), jest obecnie rozważana w szerszej perspektywie jako edukacja i szkolenia (ang. *education and training*), przebiegających przez całe życie (ang. *lifelong learning*), odnosi się więc do całego społeczeństwa i stanowi fundament przygotowania do życia w kształtującym się społeczeństwie ery gospodarki opartej na wiedzy. Tym bardziej edukacja informatyczna, rozważana dotychczas na ogół w obszarze oświaty, ze względu na znaczenie technologii informacyjno-komunikacyjnej (TIK) we wszystkich sferach życia i działalności człowieka, powinna uwzględniać potrzeby całego społeczeństwa.

Edukacja w szkole powinna więc być umieszczona w szerszym kontekście kształcenia się przez całe życie, a szkoła wraz z kadrą dydaktyczną i personelem administracyjnym – potraktowana jako instytucja ustawicznie kształcąca się i działająca na rzecz kształcenia i szkoleń w społecznościach lokalnych. Realizacja tak szeroko rozumianych zadań i działań szkoły powinna być udziałem nie tylko wydzielonego resortu edukacji, ale również innych instytucji i agend państwowych, samorządowych i niepublicznych. W wybranych Obszarach szkoła już wyszła poza swoje mury i umożliwia społecznościom lokalnym i różnym grupom zawodowym dalszy rozwój wiedzy, umiejętności i kompetencji, w znaczącym stopniu z udziałem i w zakresie TIK.

Edukacja informatyczna w szkołach, rozwijana od niemal 25 lat, gwarantuje dzisiaj, że wszyscy absolwenci gimnazjów i szkół średnich opuszczają szkołę z podstawowym przygotowaniem w zakresie TIK (w zakresie określanym mianem alfabetyzacji komputerowej). Stało się to możliwe dzięki uwzględnieniu odpowiednich zapisów w podstawie programowej kształcenia ogólnego i odpowiedniego przygotowania nauczycieli oraz wyposażenia na odpowiednim poziomie szkół w sprzęt komputerowy, oprogramowanie i dostęp do Internetu. Nowa podstawa programowa sankcjonuje dotychczasowe osiągnięcie w zakresie standardów kształcenia, nadal jednak wyzwaniem pozostaje pełniejsze wykorzystywanie TIK w innych dziedzinach kształcenia. Ponadto, w najbliższej przyszłości należy podnieść próg kompetencji w zakresie TIK do poziomu biegłości komputerowej, uwzględniającej umiejętność dostosowywania się do zmian w technologii i jej zastosowaniach, oraz wdrażanie do *computational thinking*, czyli umiejętności pełniejszego wykorzystywania możliwości komputerów. W metodyce kształcenia z wykorzystaniem TIK coraz większą rolę zaczyna odgrywać „K” – Komunikacja, współpraca (Kooperacja), Kreatywność, Kolektywne uczenie się, Kolektywna inteligencja. Przy tym Internet (w zakresie zasobów) w coraz większym stopniu jest kreowany przez uczących się (Web 2.0).

Kolejne wyzwanie dla edukacji stanowi uwzględnienie nowych technologii w zakresie sprzętu i komunikacji, takich jak komputery przenośne i bezprzewodowy dostęp do Internetu, które umożliwiają, że TIK mogą się znaleźć wszędzie tam (nie tylko w szkole), gdzie potrzebują ich uczniowie i ich rodzice, nauczyciele i kadra doradców, personel szkoły, administracja oświatowa. Niezbędnym uzupełnieniem mobilnych rozwiązań sprzętowych są elektroniczne platformy kształcenia, wspierające uczących się w tworzeniu osobistych środowisk uczenia się i archiwów zasobów, dokumentujących ich rozwój. W coraz większym stopniu technologia umożliwia likwidację wykluczenia cyfrowego i włączanie się osób pozostających dotychczas poza jej zasięgiem.

Technologia a edukacja

Niespotykana dotychczas dynamika i szybkość zmian w technologii, głównie w technologii związanej z wszelkimi aspektami informacji i komunikacji, odciska się na funkcjonowaniu i rozwoju całych społeczeństw, jak i niewielkich społeczności i indywidualnych obywateli. Informacje stają się pożywką dla budowanej wiedzy, na której wznoszony jest dobrobyt osobisty i społeczny. Na edukacji spoczywa dziś duża odpowiedzialność za przygotowywanie wchodzących w dorosłe życie młodych ludzi, jak również dorosłych, do życia i funkcjonowania w społeczeństwie informacyjnym, w którym obywatele są przygotowani i mają zapewniony powszechny dostęp do korzystania z technologii informacyjno-komunikacyjnych w swojej działalności zawodowej, społecznej

i osobistej dla podnoszenia i aktualizacji wiedzy, korzystania ze zdobyczy kultury, ochrony zdrowia oraz spędzania wolnego czasu i innych usług przyczyniających się do podnoszenia jakości życia.

Szybkie zmiany w technologii i ich wpływ na inne dziedziny zmieniają podejście do edukacji. Raz otrzymane wykształcenie staje się niewystarczające i musi zostać zastąpione przez proces ciągłego dostosowywania swojej wiedzy, umiejętności i kompetencji do zmieniających się dziedzin, wymagań zmieniających się miejsc pracy i warunków życia. Zmianie ulega również misja szkoły, która powinna przygotowywać uczniów do ustawicznego kształcenia się przez całe życie, w takich formach m.in. jak kształcenie na odległość z wykorzystaniem platform elektronicznych (ang. *e-learning*).

Postęp i rozwój niemal w każdej dziedzinie zawdzięczają obecnie swoje tempo w dużej mierze rozwojowi technologii komputerowych i informatycznych. Środki, narzędzia i metody informatyczne przyczyniają się do znacznego usprawnienia działania człowieka. Komputery jednak to nie tylko narzędzia wspierające inne dziedziny, w tym edukację. Komputery reprezentują dziedzinę wiedzy, jak i sposób myślenia, który ma również duży wpływ na zmiany społeczne. Jednym z kierunków zmian w edukacji jest poszerzenie zakresu edukacji informatycznej i zastąpienie alfabetyzacji komputerowej, odnoszącej się głównie do podstawowych umiejętności w zakresie znajomości TIK, przez biegłość komputerową (ang. *fluency with ICT*) i *computational thinking*, czyli takie działania intelektualne, które wykorzystując moc tkwiącą w komputerach i przy pełnej świadomości ich ograniczonych możliwości, uwzględniają metody komputerowe przy rozwiązywaniu sytuacji problemowych i stają się równoprawnym 'partnerem' dla tradycyjnych kompetencji w zakresie trzech R, czyli czytania, pisania i rachowania (ang. *reading, writing, arithmetic*).

Rozwój technologii i kompetencji informatycznych

Technologie komunikacyjno-informacyjne we współczesnej postaci rozpoczęły swój bujny rozwój wraz z rozwojem komputerów osobistych, których możliwości komunikacyjne zostały następnie spotęgowane przez globalną sieć Internet. Obecnie ta technologia odgrywa podwójną rolę. Po pierwsze, wspomaga niemal każdą sferę działalności człowieka, po drugie zaś, coraz bardziej, z roli technologii wspierającej, staje się integralną częścią niemal każdej dziedziny. Stąd, dynamizm zmian w technologii udziela się każdej dziedzinie.

Uwzględnienie nowych technologii w edukacji jest związane z określeniem i zaprojektowaniem dla nich miejsca, dostosowaniem sposobu (metodyki) nauczania, oraz ze zmianami w organizacji procesu edukacyjnego, jak i oceną

(ewaluacja) ich wpływu na osiągnięcia uczniów. Seymour Papert¹ się zawiódł, gdy blisko 30 lat temu tworzył wspaniałą wizję zajęć wspomaganych komputerem – po dekadzie oczekiwań na rezultaty był rozczarowany, że jego pomysły nie rozlały się powszechnie po szkołach. Dzisiaj bije on na alarm, że szkoły nie stanowią dla uczniów tak obiecwanego, głównie przez polityków, pomostu do społeczeństwa informacyjnego. Postawienie bowiem komputerów obok tego co robią uczniowie i nauczyciele – na tym dotychczas głównie polegała informatyzacja polskich szkół – samo nie wystarcza do wniesienia znaczących efektów, dopiero ich zintegrowanie w procesie nauczania i jego organizacji stwarza taką szansę pod warunkiem, że jednocześnie ulegną zmianie relacje między uczącymi się i nauczycielami.

Pierwsze zastosowania komputerów w edukacji polegały na wspomaganiu kształcenia – komputery zasiłowały arsenały technologii kształcenia. Z czasem zaczęły integrować się z różnymi dziedzinami. Obecnie, komputery i technologie informatyczne oraz informacyjno-komunikacyjne intensywnie stają się nieodłącznymi elementami niemal każdej dziedziny działalności człowieka, co wymaga od osób specjalizujących się w tych dziedzinach profesjonalnego przygotowania w zakresie odpowiednich działów tej technologii. Prowadzi to do powstawania różnych IT Professions – zawodów nieinformatycznych, w których niezbędne jest profesjonalne posługiwanie się technologiami informacyjno-komunikacyjnymi.

Zmiany zachodzące w technologii, 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. Co więcej, globalność technologii i powodowanych przez nią zmian powoduje, że ten system faktycznie stracił ‘granice’, jakimi do niedawna były: ‘mury’ szkoły, dokumenty (podstawy i programy nauczania) i standardy edukacyjne, ramy formalnych i nieformalnych form kształcenia. Kształcenie nieformalne i incydentalne robią zawrotną karierę – Brytyjczycy ocenili w jednym ze swoich badań, że osoby w wieku szkolnym ponad 70% swojej wiedzy zdobywają ... poza szkołą! Można się więc zastanawiać, jaki sens przy takich trendach zmian w edukacji ma inwestowanie w szkoły. Obowiązek szkolny podrywa każdego dnia na nogi miliony uczniów, którzy coraz częściej zdają się powtarzać słowa Marka Twaina, że *I have never let my schooling interfere with my education* (Nigdy nie dopuściłem, by chodzenie do szkoły zaszkodziło mojemu (wy)kształceniu.) Zadaniem szkoły pozostaje więc wyrobić w nich wyobrażenie, czym ma być to *my education* – ich wykształcenie, by potrafili na resztę życia „wziąć swoją edukację w swoje ręce”

¹ S. Papert, *Burze mózgów*, WN PWN, Warszawa 1997.

Określenie kierunków zmian w edukacji, zmieniającej się po wpływie technologii, wymaga przyjęcia modelu tych zmian w społeczeństwie², jak i w odniesieniu do rozwoju szkoły, i rozwoju kompetencji nauczycieli i uczących się. Sama szkoła, jako instytucja, również podlega zmianom, dla których buduje się dzisiaj różne scenariusze (np. OECD3). Formalne, nieformalne i incydentalne formy kształcenia, częściowo dzięki TIK, przenikają się już obecnie nawzajem, kładąc podwaliny pod kształcenie się przez całe życie, dla którego szkoła będzie tylko jednym, i nie najważniejszym, z ogniw.

Według powszechnie przyjmowanego modelu zmian w edukacji, najpierw – sama technologia jest przedmiotem zainteresowań i zajęć, następnie – przenika do różnych dziedzin kształcenia, a dopiero na trzecim etapie – następuje jej rzeczywista integracja z różnymi dziedzinami. Pełne zaś wykorzystanie technologii następuje na etapie transformacji szkoły i systemu edukacji. Tym etapom rozwoju systemu edukacji odpowiada rozwój kompetencji informatycznych zarówno nauczycieli, jak i uczniów⁴. Najpierw interesujemy się technologią, później próbujemy stosować ją w różnych dziedzinach, by wreszcie posługiwać się nią w sposób zintegrowany.

Nowe kształcenie

Dwie ostatnie dekady to czas olbrzymiego boomu edukacji informatycznej i technologii informacyjno-komunikacyjnych w systemach edukacji na całym świecie, nie tylko u nas w kraju. Żadna inna edukacja przedmiotowa lub dziedzinowa nie pochłania tak olbrzymich środków, które w znaczącej części są nie w pełni właściwie lokowane, np. do szkół, w których nie ma odpowiednio przygotowanych nauczycieli, czy jedynie z przeznaczeniem do zajęć informatycznych. Bardzo powoli następuje integracja tych technologii z poszczególnymi dziedzinami, technologii traktowanych zarówno jako pomoc dydaktyczna, jak i nieodłączny element dziedziny. Komputer nadal jest modą, którą można ‘nosić’ ani nie mając ‘specjalnej sylwetki’, ani nie potrafiąc ‘obnosić’ się z nią. Dodatkowo edukacja informatyczna w naszym kraju nie ma praktycznie żadnego poważnego wsparcia naukowego, zarówno w kręgach informatycznych, jak i pedagogicznych. Nadal w wielu przypadkach za informatyka uważa się kogoś, kto posługuje się komputerem lub pisze

² M.M. Sysło, Model rozwoju technologii informacyjnej w edukacji, Materiały Konferencji „Informatyka w Szkole, XX”, Wrocław 2004, 206-213.

³ M.M. Sysło (oprac.), Sześć scenariuszy dotyczących przyszłości szkoły, Materiały Konferencji „Informatyka w Szkole, XIX”, Szczecin 2003, 194-200. .

⁴ M.M. Sysło, Model rozwoju kompetencji informatycznych, w: W. Strykowski, W. Skrzydlewski (red.), *Kompetencje medialne społeczeństwa wiedzy*, Materiały Konferencji „Media w Edukacji, V”, Poznań 2004, 73–80.

o komputerach, ale nie ma solidnego, wyniesionego z informatycznych studiów przygotowania. Tak jest niestety ze zdecydowaną większością nauczycieli przedmiotów informatycznych, którzy wywodzą się z najprzeróżniejszych dziedzin a ich jedynym przygotowaniem jest studium podyplomowe. Dydaktyka informatyki jest zawężana do metodyki posługiwania się technologiami informacyjno-komunikacyjnymi.

Wiele dyskusji na tematy edukacji informatycznej skupia się na kwestiach terminologicznych. Zastanawianie się nad tym, co to jest informatyka a czym jest technologia informacyjna często nie pozwala ujrzeć, że obie te dziedziny, w swym szaleńczym rozwoju, uległy już takim zmianom iż zmienił się przedmiot dyskusji. W swym początkowym okresie, komputer był rzeczywiście traktowany głównie jako pomoc dydaktyczna, ale w ostatniej dekadzie, wraz z całą technologią informacyjną, stał się nieodłącznym elementem każdej dziedziny nauczania. A zatem korzyści edukacyjne nie wystarczy rozważać w kontekście 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 technologie informacyjno-komunikacyjne i informatyka są na usługach ‘posługiwania się matematyką’. Tego typu pytania można odnieść do każdej innej dziedziny kształcenia. Wymagają one również pogłębionego spojrzenia na gruncie dydaktyk przedmiotowych. Ponadto, dydaktyka informatyki i dydaktyka technologii informacyjno-komunikacyjnych oczekują na głębokie i profesjonalne potraktowanie, w pełnym rozumieniu obu tych dziedzin. Jako zastępczą należy uznać dyskusję na temat edukacji informacyjnej, która stawiana ponad edukacjami przedmiotowymi traci grunt odniesienia zarówno dla samej informacji, jak i dla technologii wspierającej wszelkie działania informacyjne.

Technologia umożliwia już obecnie daleko posuniętą **indywidualizację drogi kształcenia** oraz **personalizację** podejścia do uczących się. Ma to kapitalne znaczenie w przypadku kształcenia się przez całe życie zwłaszcza po zakończeniu drogi formalnego kształcenia w szkole, gdy potrzeby indywidualne, związane ze zmieniającym się miejscem pracy, a także ze zmianą tego miejsca, mogą być łatwo zaspokojone. To właśnie dzięki technologii możemy uczyć się tego, co jest nam najbardziej potrzebne, w zakresie i tempie dostosowanym do naszych potrzeb, zainteresowań i możliwości, a także w dogodnym dla nas czasie i miejscu. Faktycznie, scentralizowane i synchroniczne formalne systemy kształcenia zostają, dzięki technologii, zastępowane przez elastyczne, asynchroniczne systemy rozwoju własnej edukacji.

Seymour Papert nie jest odosobniony w swych wątpliwościach, czy szkoła jest dzisiaj w stanie właściwie przygotować przyszłego obywatela społeczeństwa XXI wieku. Olbrzymie zasoby informacji w każdej dziedzinie, często jej

nadmiar, ale łatwo dostępne, odsuwają na dalszy plan pamięciową naukę faktów oraz podający styl przekazu. Na czoło wysuwa się umiejętność ogarniania tak olbrzymich zasobów informacji i wiedzy, ich krytyczna ocena i odbiór, rozwiązywanie problemów i kreatywność, przy tym współpraca i komunikowanie się oraz prezentowanie swoich racji oraz przekonywanie do nich innych. Takie umiejętności powinny być kształtowane na każdym etapie edukacyjnym. Wymaga to, by nauczyciel bardziej angażował uczniów do ich działań, pozostając często tylko doradcą kierującym poczynaniami uczniów.

Społeczeństwo, za pośrednictwem swoich instytucji, w tym – szkoły, powinno dokładać wszelkich starań, by mogły być realizowane indywidualne potrzeby edukacyjne obywateli, możliwie blisko ich miejsca pracy i życia, w zakresie najbardziej zbliżonym do ich potrzeb. Z drugiej strony, to instytucje, podejmujące wyzwania na drodze do społeczeństwa bazującego na wiedzy, powinny nadawać kierunek i dynamikę rozwojowi edukacji, indywidualnej, zbiorowej i społecznej. Ponadto, społeczeństwo, poprzez swoje instytucje, powinno zapobiegać rodzeniu się i powstawaniu wykluczenia tych obywateli, którzy z różnych względów nie nadążają za rozwojem technologii, by w dalszej perspektywie nie być obciążonym takimi grupami obywateli.

Przyjmując **kształcenie przez całe życie** (ang. *Lifelong Learning* – LLL), zwane także **kształceniem ustawicznym**, za najwyższą i najważniejszą kategorię edukacyjną, obecnie coraz większego znaczenia nabiera **kształcenie na odległość**. Nie jest to jednak nowy rodzaj edukacji. Początków kształcenia na odległość można upatrywać w kształceniu korespondencyjnym, które pierwsze formalne formy przyjmowało już w połowie XIX wieku. Przez kształcenie na odległość rozumie się taki tryb kształcenia, w którym nie Zachodzi jedność czasu lub miejsca w odniesieniu do uczących się i nauczycieli, lub innymi słowy, gdy nauczyciel i uczniowie nie muszą znajdować się w tym samym miejscu lub gdy proces nauczania i uczenia się nie musi przebiegać w tym samym czasie. Obserwuje się obecnie olbrzymie zainteresowanie tą formą kształcenia, spotęgowane możliwościami elektronicznych platform, na których przebiega ten rodzaj kształcenia (*e-learning*), nie należy jednak utożsamiać tych trzech pojęć: kształcenie ustawiczne, kształcenie na odległość i e-learning – kształcenie ustawiczne może przebiegać w trybie kształcenia na odległość, które z kolei może być wsparte przez e-learning. Kształcenie na odległość, zwłaszcza z wykorzystaniem technologii informacyjno-komunikacyjnych może znacznie wzbogacić zindywidualizowane kształcenie, np. osób, które mają specjalne potrzeby edukacyjne lub z innych względów nie mogą uczestniczyć w regularnych zajęciach w szkole.

Wiele inicjatyw edukacyjnych odnosi się ostatnio do poszerzenia roli instytucji edukacyjnych, w tym także szkół, o te nowe formy kształcenia. Uczelnie i instytucje doskonalące powiększają swoją ofertę o studia i kursy na

odległość, przebiegające w formie **kształcenia hybrydowego** (ang. *blended learning*), będącego wyważoną „mieszanką” kształcenia tradycyjnego i kształcenia na odległość z wykorzystaniem e-learningu⁵. Na uczelniach powstają wydzielone jednostki ponadwydziałowe, zajmujące się nowymi formami kształcenia i oferujące taki tryb zajęć⁶. Szkolona jest kadra, która w swoich instytucjach edukacyjnych ma wdrażać ten nowy typ kształcenia⁷. Nauczyciele w szkołach powinni być przygotowani do tych nowych form kształcenia, w których istotną rolę odgrywają technologie informacyjno-komunikacyjne.

Kształcenie na odległość i kształcenie hybrydowe wspierane technologiami informacyjno-komunikacyjnymi tworzą nowe środowiska kształcenia, w których szkoła powinna występować w podwójnej roli – instytucji wspieranej w swojej pracy takimi środowiskami i jednocześnie przygotowującej uczniów do nowych form kształcenia w ich kształceniu się przez całe życie. Takie środowiska kształcenia wypełniają się zasobami nauczycieli, jak również wytworami uczniów – sieć rozrasta się z udziałem jej użytkowników, w coraz większym stopniu przyjmując rolę środowiska społecznego. Wiele zasobów sieci, np. finansowanych z funduszy publicznych, zostaje otwartych i stanowi wkład w **otwarte kształcenie na odległość** (ang. *open and distance learning*), adresowane do wszystkich podejmujących kształcenie przez całe życie.

Obecnie rola szkoły, jako instytucji edukacyjnej ulega znacznemu poszerzeniu. Poza tradycyjną rolę instytucji formalnego kształcenia, szkoła staje się ogniwem w systemie ustawicznego kształcenia, przygotowując uczniów głównie do kształcenia się przez całe życie, do samokształcenia, zapobiegając w ten sposób wykluczeniu obywateli ze społeczności uczących się. Szkoła to także **instytucja ucząca się**, uczących się nauczycieli i personelu.

Te nowe wyzwania edukacyjne znajdują swoje odbicie projektach noszących nazwę **e-Szkoła**, których głównym celem jest zarówno uczynienie z edukacji formalnej (w szkołach) kształcenia na miarę możliwości współczesnej technologii, jak i przygotowanie uczących się (jak i nauczycieli) na wyzwania kształcenia się przez całe życie. Od strony technologii projekty tego typu mają na celu zmianę relacji między technologią i uczącymi się – to nie nauczyciel z uczniami poszukuje technologii i dostosowuje się do niej, ale technologia jest dostępna zawsze, kiedy jej potrzebują i wszędzie tam, gdzie jest potrzebna. Technologia powinna więc stać się **mobilna** – już obecnie

⁵ Patrz np. <http://wazniak.mimuw.edu.pl/>

⁶ Patrz np. <http://www.come.uw.edu.pl/>, <http://www.rsei.umk.pl/>

⁷ W latach 2007/2008, na studium podyplomowym „Przygotowanie kadry do prowadzenia kształcenia ustawicznego na odległość” ponad 1200 nauczycieli z różnych instytucji oświatowych z całego kraju uzyska kwalifikacje do wdrażania kształcenia na odległość w formie kursów internetowych.

dostęp bezprzewodowy do sieci oraz niewielkie komputery osobiste (laptopy, notebooki, netbooki itp.) umożliwiają realizację takiego wymagania. Od strony zaś formy i metodyki, kształcenie przebiega w środowisku platformy, na której może być realizowana pełna personalizacja zasobów i czynności uczącego się, z jednoczesnym nadzorem nauczyciela (moderatora) i udziałem rodziców. Sylwetkę ucznia określa rosnące z nim **e-portfolio** – elektronicznateczka jego rozwoju, swoiste repozytorium jego osiągnięć edukacyjnych i suplement do kolejno zdobywanych świadectw, certyfikatów i dyplomów.

Kryzys kształcenia informatycznego

W ostatnich latach obserwuje się słabnące zainteresowanie uczniów specjalnościami (kierunkami) STEM, czyli matematyczno-przyrodniczymi, informatycznymi i technicznymi, z drugiej zaś strony przewiduje się wzrost zapotrzebowania rynku na wysoko kwalifikowaną kadrę w tych dziedzinach. Jest to tendencja światowa, pogłębiona u nas w kraju przez niż demograficzny i nieprzemyślane decyzje polityków (m.in. likwidację matury z matematyki). O skali tego problemu w najbardziej rozwiniętych krajach mogą świadczyć liczby – w ostatnich 5-7 latach nabór na studia informatyczne spadł w USA o 39%, a w Wielkiej Brytanii aż o 50%. Podobnie jest z niektórymi innymi kierunkami z grupy STEM, np. z matematyką. Spada również zainteresowanie wyborem przedmiotów ścisłych na maturze – obserwuje się to także w innych krajach w odniesieniu do egzaminów kończących szkołę średnią i przedmiotów obieranych awansem (ang. *advanced placement*). Bezpośrednim powodem malejącego zainteresowania uczniów studiowaniem na specjalnościach matematyczno-przyrodniczych, informatycznych i technicznych jest słabe ich przygotowanie do takich wyborów w szkole, począwszy od najniższej klasy. W wielu krajach powstają specjalne instytucje, które mają przeciwdziałać takim tendencjom. Współpracują one zarówno ze szkołami, jak i z najważniejszymi instytucjami naukowymi, takimi jak NSF w USA. Trudno zauważyć, by cokolwiek w tym zakresie działało się w Polsce.

Naszkicowane powyżej wyzwania edukacyjne, związane w różnym stopniu z rozwojem technologii informacyjno-komunikacyjnych w edukacji, nie mają charakteru tylko lokalnego, krajowego, ale zmagają się z nimi wszystkie państwa, jak również Unia Europejskich Wspólnot. Potwierdzają to dokumenty unijne i dokumenty innych organizacji międzynarodowych oraz inicjowane przez te instytucje oraz realizowane pod ich nadzorem projekty i programy związane z edukacją i szkoleniami oraz edukacyjnym wykorzystaniem technologii informacyjno-komunikacyjnych. Włączenie się Polski do tych przemian jest dużą szansą dla naszej edukacji i społeczeństwa na poszerzenie obszaru i podniesienie poziomu edukacji i szkoleń.