

TECHNOLOGIA INFORMACYJNA W EDUKACJI¹

Maciej M. Sysło, syslo@ii.uni.wroc.pl
Instytut Informatyki, Uniwersytet Wrocławski

Spis treści

1. Wprowadzenie
 2. Komputery i technologia informacyjna – możliwości i zagrożenia
 - 2.1. Podstawowe pojęć
 - 2.2. Rola technologii informacyjnej w edukacji
 - 2.3. Zadania szkoły w zakresie technologii informacyjnej
 - 2.4. Obawy i zagrożenia związane z rozwojem technologii informacyjnej
 3. Miejsce komputerów i technologii informacyjnej w edukacji
 - 3.1. Informatyka a inne przedmioty i inne działania szkoły
 - 3.2. Wykorzystanie technologii informacyjnej w nauczaniu
 - 3.3. Stopień uwzględnienia technologii informacyjnej w nauczaniu
 - 3.4. Stopień integracji technologii informacyjnej z nauczaniem
 4. Komputery w szkole – stan obecny i perspektywy
 5. Przygotowanie i doskonalenie nauczycieli do stosowania technologii informacyjnej
 - 5.1. Ogólne zadania nauczycieli
 - 5.2. Zadania nauczycieli informatyki i technologii informacyjnej
 - 5.3. Standardy przygotowania nauczycieli w zakresie technologii informacyjnej
 6. Aspekty społeczne, prawne, etyczne i wychowawcze technologii informacyjnej
- Literatura

¹ Treść tego artykułu jest zbliżona do zawartości modułu 1 w poradniku dla nauczycieli informatyki w gimnazjum [18]. Rozważania rozszerzono o uwagi odnoszące się do edukacji informatycznej na poziomie szkół ponadgimnazjalnych.

1. Wprowadzenie

Jednym z zadań współczesnej szkoły jest **przygotowanie uczniów do życia w społeczeństwie informacyjnym**. Znalazło to odbicie wśród ogólnych zadań szkoły w podstawowym dokumencie reformy edukacji – *Podstawie programowej*². Nauczyciele mają stwarzać uczniom warunki do nabywania umiejętności poszukiwania, porządkowania i wykorzystywania informacji z różnych źródeł oraz posługiwania się w tym technologią informacyjną. Można to osiągnąć poprzez przygotowanie uczniów do posługiwania się komputerem i technologią informacyjną, a następnie wykorzystywanie tej technologii na zajęciach z różnych przedmiotów, na wszystkich etapach kształcenia. Realizacja tego zadania jest dużym i długofalowym przedsięwzięciem.

W tym module, na początku przedstawiono tło dla rozważań o znaczeniu i roli technologii informacyjnej (p. 1.2), a następnie omówiono rolę technologii informacyjnej w edukacji (p. 1.3). W dalszej części (p. 1.5) przedstawiono zadania nauczycieli oraz omówiono ich przygotowanie i doskonalenie do wypełniania tych zadań. Na końcu zamieszczono uwagi o społecznych, prawnych i etycznych aspektach powszechnej komputeryzacji oraz nieograniczonego dostępu do informacji.

Rozważania są adresowane **do wszystkich nauczycieli**, zarówno do tych, którzy uczą informatyki lub technologii informacyjnej i posługiwania się tą technologią, jak i tych, którzy tylko korzystają z niej w swojej pracy i na zajęciach z uczniami. Polecamy je również wszystkim tym nauczycielom, którzy w posługiwaniu się informacją korzystają jedynie z tradycyjnych środków i metod nauczania. Wierzmy, że nasze argumenty przekonają ich i również oni sięgną po komputer, by lepiej wypełniać swoje zadania edukacyjne i pedagogiczne.

Realizacją zadań szkoły w zakresie edukacji informatycznej i technologii informacyjnej w szkołach podstawowych i gimnazjach jest projekt **Spotkania i nauka z komputerem**, w ramach którego zostały opracowane i wydane materiały edukacyjne dla uczniów i dla nauczycieli, zob. [17-19]. Kontynuacją tego projektu są propozycje dla szkół ponadgimnazjalnych do nauczania technologii informacyjnej [20] i informatyki w liceum [21].

2. Komputery i technologia informacyjna – możliwości i zagrożenia

Zasoby informacji we wszystkich dziedzinach (przedmiotach) nauczania stale powiększają się i są rozproszone w różnych miejscach, a także znajdują się na różnych nośnikach, takich jak: papier (książek i czasopism), dyskietki i płyty CD, taśmy filmowe i video, serwery sieci komputerowych. Obie cechy – wielkość zasobów informacji oraz ich rozproszenie – powodują, że niezbędne jest posłużenie się komputerem, a ogólnie – technologią informacyjną, aby móc korzystać z tych informacji.

Komputery w edukacji wraz z nowoczesną technologią posługiwania się informacją stanowią szansę odejścia od encyklopedyzmu, czyli od przekazywania przez nauczycieli i gromadzenia przez uczniów dużych zasobów informacji. Jednocześnie stwarzają możliwość powstawania u uczniów mechanizmów poznawczych na bazie niewielkiego zasobu podstawowych informacji oraz wyrabiania umiejętności ciągłego kształcenia się i radzenia sobie z pojawiającymi się zasobami informacji.

Edukacja, jak każda sfera działalności człowieka w społeczeństwie, ulega, a przynajmniej powinna ulegać, przeobrażeniom związanym ze zmianami warunków, w jakich jest prowadzona. Kierunki tych zmian są wyznaczane przez koncepcje edukacyjne lub w naturalny sposób wynikają z przekształceń warunków społecznych i technicznych towarzyszących edukacji. Zapoczątkowana w ostatnich latach reforma polskiej edukacji uwzględnia zmiany tych warunków i ma na celu głębsze przekształcenie szkoły jako instytucji.

² *Podstawa programowa* jest dokumentem, określającym **standard kształcenia**, czyli zadania szkoły oraz dla każdej dziedziny kształcenia (przedmiotu): cele nauczania, zadania szkoły, treści nauczania i osiągnięcia uczniów. Aktualny tekst tego dokumentu jest dostępny na stronie ministerstwa <http://www.men.waw.pl/>. Publikowany jest również w Dzienniku Urzędowym.

W obecnej reformie, system edukacji ulega przeobrażeniu – z nastawienia na realizację programu nauczania i działań całej szkoły, dyktowanych przez centralne instytucje, szkołę i nauczyciela, **przechodzi w system wspomagający realizację indywidualnych zamierzeń edukacyjnych uczących się**. Szkoła ma więc przede wszystkim pomagać uczniom w zdobywaniu ich własnego wykształcenia.

Szkoła ma również przygotowywać do życia we współczesnym świecie, który trudno sobie wyobrazić bez komputerów i umiejętności posługiwania się nimi. Zmiany systemu edukacji powinny więc uwzględniać **zmiany, jakie zachodzą wokół nas**, w społeczeństwie. Jednym z najważniejszych czynników, który już dzisiaj ma olbrzymi wpływ na życie jednostek, społeczności lokalnych, całych społeczeństw jest technologia informacyjna, która zwiększa możliwości aktywnego uczestniczenia obywateli w funkcjonowaniu swoich społeczności. W *Podstawie programowej* doceniono znaczenie tej technologii we wszystkich dziedzinach kształcenia i za jedno z głównych zadań szkoły przyjęto:

by nauczyciele stwarzali uczniom warunki do nabywania umiejętności: „poszukiwania, porządkowania i wykorzystywania informacji z różnych źródeł oraz efektywnego posługiwania się technologią informacyjną”.

Technologia informacyjna powinna w edukacji przenikać do różnych dziedzin nauczania, gdyż tylko wtedy szkoła ma szansę przygotować uczniów do życia w społeczeństwie informacyjnym, w którym informacja i związana z nią technologia będą podstawowym środkiem i narzędziem w życiu każdego człowieka. Już obecnie znaczny procent społeczeństwa zajmuje się w swojej pracy różnymi aspektami informacji i korzysta przy tym z komputera.

2.1. Podstawowe pojęcia³

Znaczenie takich pojęć, jak „informacja”, „komputer”, „informatyka” i „komunikacja” jest dość dobrze znane. Natomiast termin „technologia informacyjna” wymaga bardziej szczegółowego objaśnienia. Podamy tutaj znaczenia wszystkich tych pojęć powołując się m.in. na raport UNESCO, który dotyczy nauczania informatyki w szkołach średnich [37].

Informacja

W podstawach programowych różnych dziedzin nauczania, **informacja** występuje na ogół w znaczeniu potocznym⁴, jako „konstatacja stanu rzeczy, wiadomość”. Ze względu na środki i sposoby posługiwania się nią, informacja jest często traktowana jako „obiekt abstrakcyjny, który w postaci zakodowanej (jako dane) może być przechowywany (na nośniku danych), przetwarzany (w trakcie wykonywania algorytmu), przesyłany (np. falą elektromagnetyczną) i użyty do sterowania (np. komputerem steruje program, będący zakodowaną informacją)”.

Komputer

Komputer jest urządzeniem, które służy do przechowywania, przetwarzania i przesyłania informacji. Nieodłącznym jego wyposażeniem są urządzenia peryferyjne, takie jak: monitor, klawiatura, mysz i drukarka, przeznaczone do komunikowania się (czyli przekazywania informacji) człowieka z komputerem. Najważniejszym wyposażeniem komputera jest oprogramowanie, umożliwiające jego działanie zgodnie z zamierzeniem użytkownika. W ostatnich latach, dużego znaczenia nabrały urządzenia i oprogramowanie, które zapewniają komunikację między komputerami za pośrednictwem sieci komputerowej (lokalnej – np. na terenie szkoły, i rozległej – takiej, jak Internet) oraz przetwarzanie dużych zbiorów informacji, w tym m.in. pochodzących z płyt CD oraz z sieci komputerowych. Informacje te mogą mieć postać tekstu i hipertekstu, grafiki, dźwięku i filmu. Komputer, który umożliwia przetwarzanie informacji w tak różnych postaciach, przyjęto nazywać **komputerem multimedialnym**.

³ Szczegółowe określenie pojęć informatycznych można znaleźć w **Szkolnym Leksykonie Informatycznym (SLI)**. Znajduje się on na płytach CD, dołączanych do podręczników, jest również dostępny w Internecie pod adresem <http://www.wsip.com.pl/serwisy/ti/>.

⁴ Cytaty w tym akapicie pochodzą z definicji hasła **informacja** w *Nowej encyklopedii powszechnej PWN*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1996.

Informatyka

Wraz z pojawieniem się komputerów, zaczęła rodzić się nowa dziedzina naukowa – **informatyka**, która zajmuje się głównie projektowaniem, realizacją, ocenianiem, zastosowaniami i konserwacją systemów przetwarzania informacji z uwzględnieniem przy tym aspektów sprzętowych, programowych, organizacyjnych i ludzkich wraz z implikacjami przemysłowymi, handlowymi i publicznymi.

Informatyka jest obecnie dziedziną równoprawną z innymi, którą można studiować i w której można prowadzić badania naukowe. Studia informatyczne można podejmować na uczelniach o różnych profilach kształcenia, np. uniwersyteckim, technicznym, ekonomicznym.

Komunikacja

W najprostszej wersji, **komunikacja** to wymiana informacji między nadawcą a odbiorcą. W szerszym znaczeniu, jedna osoba może zakomunikować wiadomość grupie osób, komunikować się mogą również większe społeczności między sobą itd. Przekaz informacji następuje na ogół za pośrednictwem jakiegoś kanału (medium), którym może być m.in.: tekst, rysunek lub ich połączenie, dźwięk, ruchomy obraz itd.

Komputery, a zwłaszcza technologia informacyjna, mają olbrzymi wpływ na komunikację, na jej zasięg, szybkość przesyłania informacji oraz wielkość komunikatów. Obecnie, niemal każdy kanał komunikacyjny jest wspomagany techniką komputerową (mikroprocesorową). Odnosi się to zarówno do urządzeń komunikacyjnych i firm biorących udział w organizacji komunikacji, jak i do komunikacji w aspekcie osobistym. W odniesieniu do szkoły i edukacji, komputery i technologia informacyjna mogą znacznie przyczynić się do wzbogacenia środków i możliwości komunikowania się uczniów, nauczycieli i rodziców między sobą. Ponadto, dzięki sieciom komputerowym, uczniowie mogą komunikować się z uczniami z innych szkół, znajdujących się w dowolnym miejscu na kuli ziemskiej.

Technologia informacyjna

Nieustannie rozszerzające się zastosowania informatyki w społeczeństwie oraz zwiększenie roli komputerów w komunikacji i wymianie informacji miało wpływ na pojawienie się nowej dziedziny, **technologii informacyjnej – TI** (ang. *Information Technology*), która znacznie wykracza swoim zakresem poza tradycyjnie rozumianą informatykę.

Uściślijmy znaczenie podstawowego dla naszych rozważań terminu:

Technologia informacyjna (TI) jest to zespół środków (czyli urządzeń, takich jak komputery i ich urządzenia zewnętrzne oraz sieci komputerowe) i narzędzi (czyli oprogramowanie), jak również inne technologie (takie, jak telekomunikacja), które służą wszechstronnemu posługiwaniu się informacją. Technologia informacyjna obejmuje więc swoim zakresem m.in.: informację, komputery, informatykę i komunikację⁵. Współczesna technologia informacyjna wyrosła na bazie zastosowań komputerów, a jej decydujące znaczenie dla życia społeczeństw upoważnia do zdefiniowania **końca XX wieku jako ery informacji i jej technologii** [4], [26].

Technologia informacyjna jest więc połączeniem zastosowań informatyki z wieloma innymi technologiami pokrewnymi. Pojawiło się również określenie **teleinformatyka** jako dziedziny nauki i techniki, która jest połączeniem informatyki i telekomunikacji, a niektórzy nazywają ją **telematyką**, podkreślając tym samym jej aspekty telekomunikacyjne.

Technologia informacyjna powstawała wraz z rozwojem komputerów, sieci komputerowych i oprogramowania. Samo pojęcie technologii informacyjnej rozpowszechniło się jednak dopiero w ostatnich latach. W języku polskim, termin ten jest wiernym odpowiednikiem określenia w języku angielskim i niesie w sobie to samo znaczenie. Wątpliwości może budzić połączenie słowa technolo-

⁵ Coraz popularniejsze staje się w państwach Unii Europejskiej określenie **technologia informacyjna i komunikacyjna**, w którym oba aspekty, informacja – jako obiekt podlegający działaniu, i komunikacja – jako przeznaczenie informacji i cel działania technologii, zostają zrównane. W naszych rozważaniach, komunikacja jest częścią technologii informacyjnej, której ta technologia głównie służy.

gia (określenie związane z procesem) ze słowem informacja (w tradycyjnym sensie jest to obiekt o ustalonej formie zapisu)⁶. To połączenie słów ma jednak głębokie uzasadnienie we współczesnej postaci informacji i w sposobach korzystania z niej. **Informacji towarzyszą bowiem nieustannie procesy i działania.** Zarówno sam obiekt – informacja – w każdej chwili ulega zmianie (poszerzeniu, aktualizacji, dopisaniu powiązań, nowym interpretacjom itd.), jak i korzystanie z niej jest procesem. Nie tylko sięgamy po nią, jak po fragment zapisany w książce (np. w encyklopedii) stojącej na półce, ale – pisząc odpowiednią frazę i wydając polecenie dla komputerowego systemu wyszukiwania informacji, znajdujących się na różnych nośnikach (w tym m.in. w sieci) – uruchamiamy proces jej uformowania w odpowiednim zakresie i postaci.

Podsumowując, z informacją są związane obecnie różnorodne procesy, które dotyczą jej zawartości, postaci oraz zakresu jej wykorzystywania. Zatem odpowiedź, formowana przez uczniów na postawione im pytanie, czy też rozwiązanie przez nich konkretnego problemu, przyjmuje w rzeczywistości postać **chwilowego stanu tych procesów.** Ten współczesny aspekt informacji pojawił się dzięki technicznym możliwościom – informacja i posługiwanie się nią staje się procesem dzięki posługiwaniu się szeroko rozumianą technologią informacyjną. I to należy uwzględnić również w edukacji.

Na czym więc ma polegać kształcenie się i nauczanie w środowisku o takich cechach, jak: nieograniczona zawartość i ciągłość zmian, w tym przypadku w odniesieniu do informacji? Odpowiedź jest prosta – w danej chwili powinniśmy umieć skorzystać z zatrzymanego na moment procesu związanego ze stanem interesującej nas informacji. A jaka ma być strategia poruszania się w wśród informacji, podlegającym ciągłym zmianom? Sugestia jest również prosta: reakcją na poznanie procesu związanego ze stanem informacji **powinno być również uruchomienie w sobie procesu** związanego z pozyskiwaniem form, w których występuje informacja, oraz mechanizmów i metod korzystania z niej.

Media, multimedia

Technologia informacyjna, jako dziedzina zajmująca się wszelkimi aspektami informacji, ma ścisły związek z **mediami**⁷, a zwłaszcza z **multimediami**, czyli klasycznymi mediami wzbogaconymi środkami i narzędziami technologii informacyjnej, w tym przede wszystkim komputerami.

Klasyczne media, takie jak: magnetofon, telewizor, magnetowid, trafiają do szkół od wielu lat, ale trudno mówić o ich powszechnym stosowaniu w nauczaniu i znaczącym wpływie na wyniki nauczania – nie spowodowały one dotychczas istotnych zmian w nauczaniu i działaniach szkoły. Nie poświęcało się także zbyt wiele czasu na przedyskutowanie z uczniami aspektów społecznych i wpływu mediów na życie jednostek i całych społeczeństw.

Do niedawna, media traktowano głównie jako środki przekazu informacji – komunikatów medialnych, a ich użytkowników – jako odbiorców informacji. Nie inaczej było w szkole. Dopiero pojawienie się komputerów stworzyło nową jakość i szanse, przede wszystkim dzięki **interakcyjnym** możliwościom multimedialnym. Uczący się nie tylko odbiera informacje za pomocą komputera, ale może wpływać za jego pośrednictwem na rodzaj i postać informacji. Co więcej, ma również możliwość **przekształcania i tworzenia** nowych informacji z pomocą mediów wyposażonych w komputery.

Komputery i technologia informacyjna wpływają więc na zmianę charakteru mediów w edukacji. Ale komputer jest też medium, więc odgrywa w tym podwójną rolę:

- został on **dodany** do mediów jako jedno z elektronicznych mediów;
- może być obecnie **włączony niemal do każdego innego medium** (nawet do książki! – są już bowiem produkowane elektroniczne książki), powodując powstanie **multimedium** , i właśnie dzięki temu media, będące dotychczas jedynie przekazywanymi informacjami, stają się mediami interakcyjnymi umożliwiającymi uczącemu się działania twórcze.

⁶ Polecamy rozważania na ten temat technologii w artykule „Kariera technologii”, *Wiedza i Życie* 6/2001, pióra znakomitego eksperta języka polskiego, Jana Miodka.

⁷ Według W. Strykowskiego [41], „**media** to: przedmioty, urządzenia i materiały przekazujące odbiorcom określone informacje (komunikaty) poprzez słowo, obrazy i dźwięki, a także umożliwiające im wykonywanie określonych czynności o charakterze intelektualnym i manualnym.”

Podstawa programowa zawiera ścieżkę edukacyjną „Edukacja czytelnicza i medialna”. Ponadto, zapisy odnoszące się do mediów, podobnie jak do informacji i technologii informacyjnej, znajdują się w podstawach większości dziedzin nauczania. Według specjalistów (zob. [41] i [42] oraz [8]), „edukacja medialna to edukacja do mediów i poprzez media”. Powinna więc objąć swym zasięgiem wszystkie rodzaje mediów (a więc media proste i techniczne, drukowane i elektryczne itd.) a jej głównymi celami powinno być **przygotowanie uczniów do: korzystania z wszystkich rodzajów mediów, odbioru komunikatów medialnych oraz posługiwania się mediami jako narzędziami pracy intelektualnej**.

Zapisy w proponowanym programie technologii informacyjnej dla szkół ponadgimnazjalnych (zob. moduł 3) są przykładem integracji nauczania technologii informacyjnej również z mediami. Edukacja informatyczna nie wyczerpuje jednak wszystkich aspektów edukacji medialnej. Więcej na temat powiązań technologii informacyjnej z edukacją medialną oraz realizacji zadań szkoły związanych z technologią informacyjną i mediami jest mowa w artykułach [16] i [46]. O wynikach najnowszych badań dotyczących mediów w edukacji, przeprowadzonych w ramach projektu Unii Europejskiej, jest mowa w artykule [54].

Polecamy również monografię [14], poświęconą najważniejszym aspektom współczesnych mediów, od począwszy od *mass media*, a kończąc na sieci Interent, jako medium komunikacyjnym.

Medioteka

Tym terminem określa się niekiedy współczesne biblioteki. Biblioteka, to m.in. miejsce przechowywania zbiorów informacji. W tradycyjnej bibliotece, te zbiory mają na ogół postać zwartego druku, najczęściej książki lub czasopisma. Obecnie, do coraz większej liczby czasopism i książek, również tych trafiających do bibliotek szkolnych, są dołączane płyty CD. Ponadto, wiele książek, np. encyklopedii, słowników, książek do nauki języków obcych, jest wydawanych w całości na płytach. Korzystanie z tych współczesnych książek wymaga posłużenia się komputerem.

Pojawiło się także nowe źródło informacji – sieć komputerowa (np. Internet), w której m.in. można znaleźć treści publikowane dotychczas w książkach i czasopismach.

Biblioteka szkolna powinna więc przekształcać się w **mediotekę**, w której uczeń i nauczyciel będą mogli zajrzeć zarówno do tradycyjnych książek, jak i elektronicznych źródeł informacji, np. do książek na płytach CD lub poszukać informacji w sieci Internet. Spowoduje to zmianę roli bibliotekarza, który w mediotecce staje się doradcą w poszukiwaniach informacji również za pomocą środków i narzędzi technologii informacyjnej⁸.

Edukacji czytelniczej i informacyjnej, z pominięciem jednak mediów dotyczy podręcznik [60].

2.2. Rola technologii informacyjnej w edukacji

Większość dziedzin wiedzy, a więc również dziedzin nauczania, charakteryzuje się nagromadzeniem olbrzymich zasobów informacji. Nauczanie nie może więc skupiać się na przekazywaniu przez nauczycieli faktów i gromadzeniu ich przez uczniów, ale powinno oferować uczniom przede wszystkim te podstawowe wiadomości i umiejętności, za pomocą których będą oni sami potrafili docierać do potrzebnych im informacji. Oznacza to **odejście od encyklopedyzmu**, co jest jednym z głównych założeń wdrażanej reformy polskiej szkoły.

Obecnie, te olbrzymie zasoby informacji są przechowywane i przekazywane w postaci elektronicznej: w komputerach, na dyskietkach, na płytach CD i DVD. Z tego względu, a także ze względu na wielkość zasobów, korzystanie z informacji bywa utrudnione lub wręcz niemożliwe bez pomocy komputerów. Odnosi się to nie tylko do informacji liczbowych związanych z przedmiotami tradycyjnie kojarzonymi z wykorzystywaniem w nich komputerów, jak matematyka i fizyka, ale nawet w większym zakresie z przedmiotami przyrodniczymi i humanistycznymi, w których są gromadzone największe ilości danych, a związki między nimi są na ogół luźniejsze niż w naukach ścisłych.

⁸ Polecamy dział poświęcony bibliotekom sieciowym w portalu <http://www.interklasa.com.pl/>.

Zgodnie z powszechnie przyjmowaną obecnie **koncepcją człowieka – koncepcją poznawczą** – człowiek jest układem przetwarzającym informacje (zob. [22]). Jego zachowanie nie zależy tylko od bieżących informacji płynących do niego ze wszystkich stron, ale również od tzw. **struktur poznawczych**, czyli zakodowanej w pamięci wiedzy, zdobytej w toku uczenia się i myślenia. Człowiek jest ponadto istotą samodzielną i twórczą. Uczenie się i nauczanie powinno umożliwić mu nie tylko przetwarzanie informacji, ale również tworzenie nowych struktur poznawczych na bazie podstawowych informacji oraz wyrabianie umiejętności ciągłego kształcenia się i radzenia sobie z pojawiającymi się nowymi zasobami informacji. Cenną umiejętnością jest więc zdolność wyboru tego, co ma duże szanse pozostać, a dodatkową kwalifikacją powinno być **wykształcenie w sobie umiejętności ciągłego uczenia się**.

System edukacji powinien uwzględniać technologię informacyjną przynajmniej z dwóch powodów:

- ze względu na **znaczenie tej technologii w posługiwaniu się informacją**, zadaniem szkoły powinno być stworzenie uczącym się możliwości pełnego poznania jej podstaw i zastosowań;
- **technologia ta dostarcza nowych metod i środków**, dzięki którym jest możliwe odmienne i wzbogacone spojrzenie na dotychczas przekazywane treści w nauczaniu, a ponadto pojawiają się bardzo istotne dla kształcenia treści i umiejętności, których nie można realizować bez pomocy komputerów.

Rola, jaką odgrywa technologia informacyjna w nauczaniu, nie może być porównywana z rolą innych technologii, może z wyjątkiem druku. O jej odrębności przesądza znaczenie komputerów. W odróżnieniu od dotychczasowych przełomów technologicznych w dziejach ludzkości, związanych na przykład z pojawieniem się maszyny parowej, środków przesyłania informacji (takich, jak telefon, radio, telewizja, łączność satelitarna) i transportu, z wielokrotnie zwiększającą siłę ludzkich mięśni, podstawowym przeznaczeniem komputerów jest zwiększanie możliwości ludzkiego umysłu. Metody i środki komputerowe stały się **pomocą intelektualną człowieka**, czyli pomocą w jego działaniu umysłowym.

We współczesnych poglądach na temat kształcenia jest eksponowany uczeń w procesie swojego rozwoju fizycznego oraz intelektualnego, natomiast rozwojowi jego osobowości powinny być podporządkowane: dobór wiadomości i programy nauczania. Znalazło to swój wyraz w koncepcji korzystania z komputerów w nauczaniu, na którą znaczący wpływ mają nadal idee **Seymoura Paperta**, ucznia Piageta, przedstawione w jego fundamentalnej pracy *Burze mózgów* z 1980 roku [32], gdzie pisze on:

„Można by sądzić, że komputer jest wykorzystywany do programowania dziecka. W mojej wizji to dziecko programuje komputer, 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. Choć 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.

Ostatnie lata przyniosły znaczne ułatwienia w **kommunikacji** między ludźmi. Tradycyjna wymiana informacji za pomocą listów (zajmująca dużo czasu) i za pomocą telefonów (dość droga) została wzbogacona o nowe możliwości – połączenie tych dwóch środków, pisma przesyłanego w postaci elektronicznej – jako tzw. **poczta elektroniczna**. Co więcej, takie „listy”, a ogólniej – interesujące nas informacje, możemy tworzyć i umieszczać w sieci komputerowej oraz pobierać je stamtąd, wspomaganymi wieloma różnymi usługami komputerowymi. Do najpopularniejszych usług należą ostatnio sieciowe serwisy informacyjne, zwane **stronami WWW**.

2.3. Zadania szkoły w zakresie technologii informacyjnej

Doceniając rosnącą rolę technologii informacyjnej we współczesnym świecie, zarówno z perspektywy potrzeb każdego człowieka, jak i wymagań społecznych, szkoła powinna stworzyć uczącym się

pełne możliwości zapoznania się z podstawami technologii informacyjnej oraz z jej wykorzystaniem. Każdy uczeń powinien mieć szansę zetknięcia się z tą technologią (a w szczególności z komputerem) na swojej drodze zdobywania wykształcenia ogólnego, by w przyszłości, zarówno w szkole, jak również w pracy zawodowej, mógł się stać nie tylko obserwatorem, ale przede wszystkim uczestnikiem i współtwórcą zmian wokół siebie. Zadaniem szkoły powinno więc być:

1. **Umożliwienie** wszystkim uczniom **poznania podstaw technologii informacyjnej**.
2. **Uwzględnienie technologii informacyjnej w programach różnych dziedzin nauczania** oraz **umożliwienie** uczniom i nauczycielom **wykorzystywania jej zgodnie z tymi programami**, w celu nabycia umiejętności korzystania z informacji i posługiwania się w tym technologią informacyjną.
3. **Wykorzystywanie technologii informacyjnej jako pomocy** w poznawaniu i w nauczaniu innych dziedzin – w tych sytuacjach, gdy jest to celowe i korzystne.

Możliwości technologii informacyjnej można ogólnie scharakteryzować umiejętnościami efektywnego stosowania środków i narzędzi TI oraz źródeł informacji do analizy, przetwarzania i prezentowania informacji oraz modelowania, pomiaru i sterowania urządzeniami i wydarzeniami. Dotyczy to:

- stosowania źródeł informacji i narzędzi TI w rozwiązywaniu problemów;
- stosowania źródeł informacji, środków i narzędzi TI, takich jak systemy komputerowe i pakiety oprogramowania, do wspomagania uczenia się;
- dostrzegania i rozumienia wpływu TI na postawy ludzi, ich życie zawodowe i funkcjonowanie społeczeństwa.

Powszechnie przyjmuje się następujące cele umieszczenia technologii informacyjnej w programie kształcenia ogólnego (zaczerpnięto z [11]):

- wykształcenie w każdym uczniu zdolności **rozumienia podstaw** technologii informacyjnej oraz **umiejętności jej stosowania**, odpowiednio do jej możliwości, przynoszonych korzyści i ograniczeń;
- umożliwienie uczniom **osiągnięcia odpowiedniego poziomu stosowania** technologii informacyjnej jako pomocy w sytuacjach, gdy jest to pożyteczne;
- umożliwienie **stosowania** technologii informacyjnej w **różnych obszarach kształcenia**, jako pomocy, środka lub narzędzia, do poszerzenia i wzbogacenia nauczania i uczenia się.

Zajęcia uwzględniające technologię informacyjną mają dostarczyć uczniom:

- **wiedzy o zastosowaniach tej technologii**, w tym o źródłach informacji i takich narzędziach, jak: edytory tekstów, obrazów i dźwięków, bazy danych, arkusze kalkulacyjne oraz oprogramowanie do symulacji i modelowania oraz komunikacji za pośrednictwem sieci komputerowej;
- **umiejętności właściwego korzystania** ze źródeł informacji, w tym rozproszonych, i odpowiednich narzędzi do jej przetwarzania;
- **wiedzy o nowych możliwościach**, jakie dostarcza ta technologia, efektach jej działania oraz jej ograniczeniach.

Wymienione cele uwzględnienia technologii informacyjnej w programach nauczania i w samym nauczaniu nie odnoszą się bezpośrednio do żadnego wybranego przedmiotu lub grupy przedmiotów występujących obecnie w szkołach. Cele te są tak sformułowane, że ich realizacja nie może i nie powinna być zawężona do wybranego przedmiotu.

Niezbędnym warunkiem do rozpoczęcia stosowania technologii informacyjnej (w szczególności komputerów) na zajęciach z różnych przedmiotów jest odpowiednie przygotowanie uczniów do posługiwania się tą technologią. Potrzebne są umiejętności przynajmniej w następującym zakresie:

- podstaw korzystania z komputera jako urządzenia technicznego (w tym m.in. włączania komputera, posługiwania się klawiaturą i myszą, odszukiwania i uruchamiania programów, korzystania z dostępnych opcji w programach itd.);
- korzystania z istniejących programów, w tym posługiwania się programami przeznaczonymi do wspomagania uczenia się i nauczania;
- opracowywania tekstów oraz ilustracji za pomocą odpowiednich edytorów i innych programów;

- korzystania z komputerowych baz informacyjnych (w tym również z encyklopedii multimedialnych), zlokalizowanych w dowolnym miejscu globalnej sieci komputerowej (na przykład za pomocą sieci Internet);
- wykorzystywania technologii informacyjnej w komunikowaniu się i porozumiewaniu.

Uczeń przygotowany w takim zakresie na wydzielonych zajęciach informatycznych (informatyka lub technologia informacyjna) może posługiwać się komputerem i technologią informacyjną w poznawaniu innych dziedzin nauczania oraz wspomagać swoje uczenie się. W jakim stopniu jest to możliwe w szkole, zależy od tego, czy przyjęte i realizowane programy nauczania uwzględniają wykorzystanie tej technologii oraz czy nauczyciele są odpowiednio do tego przygotowani.

2.4. Obawy i zagrożenia związane z rozwojem technologii informacyjnej

Możliwości i przewidywany dalszy rozwój technologii informacyjnej budzą wiele niepokojów.

Można odnieść wrażenie, że komputery potrafią już niemal wszystko. W tej sytuacji, człowiek ze swoją wiedzą i umiejętnościami może być wkrótce niepotrzebny. Poważnym zagrożeniem może być przyjęcie założenia, że oto pojawiła się technologia, która jest tak potężna, że należy podporządkować jej edukację. Od czasu do czasu odzywają pomysły, by nauczyciela zastąpić komputerem. Ten niebezpieczny stan zaprzędania umysłu i duszy technologii określa się mianem **technopolu**, zob. [34]. Człowiek wiążący się coraz mocniej z komputerem zaczyna wszystko traktować jako dane. Szkoła i edukacja powinny przeciwdziałać kreowaniu **człowieka Turinga** (zob. [4]) – istoty będącej głównie procesorem informacji, traktującym swoje otoczenie jako informacje do przetworzenia. Z drugiej jednak strony nie można przeoczyć szans tkwiących w technologii informacyjnej. Należy więc chronić edukację przed popadnięciem w technopol, jak i przed całkowitym odżegnaniem się od technologii.

Żyjemy w erze informacji – każda dziedzina w zawrotnym tempie obrasta w nowe informacje. Na początku tej ery, Adam Schaff, filozof nauki, przewidywał w Raporcie Klubu Rzymskiego (zob. [26]) powstanie nowej klasy, **klasy posiadaczy informacji**. Byli i są posiadacze środków produkcji, kapitału i władzy – spodziewano się nadejścia ery posiadaczy informacji. Słysząc już było demagogiczne deklaracje: **kto ma informacje, ten ma władzę**, będące parafrazą powiedzenia „kto ma władzę, ten ma religię”. Rozrost sieci Internet i rozwój jej usług zdezaktualizował te poglądy. Nie można mieć bowiem władzy nad powszechnie panującą „religią” – informacją, którą cechują przede wszystkim demokratyczne, równe prawa dostępu, np. za pośrednictwem tejże sieci Internet.

Futurologdy przewidują zanikanie tradycyjnych form przekazywania informacji, takich jak książka, co może zagrozić autorytetom naszych czasów tej miary, co Stanisław Lem czy Umberto Eco, jak również autorytetom nauczycieli. Ci wielcy „przetwarzacze” informacji znakomicie znajdują dla siebie miejsce wśród współczesnych „procesorów informacji” – futurologiczne rozmyślenia Lema można było czytać co miesiąc w czasopiśmie informatycznym *PC Magazin po Polsku* (zob. zbiór wybranych artykułów z tego cyklu w [25]), a Umberto Eco, chociaż świadomy jest zagrożenia (zob. [9] i [10]), zapisuje kolejne pudełka od zapalek, spokojny o to, że ich odczytanie pozostaje nadal prostsze w porównaniu z odczytaniem z dysku wielomegabajowego zbioru bitów. Tę ostatnią czynność przyrównuje on do niewykonalnego za życia człowieka odliczenia sobie kwoty 100 mln. dolarów banknotami jednodolarowymi. Zagrożenie przez technologię informacyjną klasycznych mediów, takich jak książka, nie wydaje się jeszcze być krytyczne, ale należy już teraz przewidywać złe tendencje i przeciwdziałać im, zwłaszcza na arenie szkolnej edukacji.

Społeczne, prawne, etyczne i wychowawcze aspekty posługiwania się technologią informacyjną w edukacji są bardziej szczegółowo omówione w p. 1.6.

3. Miejsce komputerów i technologii informacyjnej w edukacji

3.1. Informatyka a inne przedmioty i inne działania szkoły

Komputery i technologia informacyjna w szkołach stwarzają nowe możliwości niemal dla wszystkich szkolnych dziedzin (przedmiotów) nauczania, ogólnokształcących i zawodowych. W zależności

od zakresu i stopnia ich wykorzystania, można wyróżnić dwa rodzaje zajęć w szkołach każdego szczebla, na których są wykorzystywane komputery, a ogólniej – technologia informacyjna. Pierwsze – to wydzielone zajęcia informatyczne, poświęcone komputerom i technologii informacyjnej, a drugie – to wszystkie inne zajęcia, na których komputer pełni funkcję pomocniczą.

Wydzielone zajęcia o komputerach, ich oprogramowaniu i technologii informacyjnej, którymi mają być objęci wszyscy uczniowie, są obecnie przewidziane w *Podstawie programowej* na wszystkich etapach edukacyjnych. W szkole podstawowej i w gimnazjum jest to przedmiot informatyka, w szkołach ponadgimnazjalnych – technologia informacyjna⁹. Ponadto w liceum uczniowie mogą wybrać informatykę, jako profil specjalizacji. Komputery w szkołach stwarzają również nowe możliwości dla wszystkich innych, poza informatyką, przedmiotów szkolnych. Obecnie zakres stosowania komputerów jest największy w nauczaniu przedmiotów zawodowych – przyczyną tego jest przede wszystkim ścisły związek tych przedmiotów z zawodowymi umiejętnościami na stanowiskach pracy, na których są już powszechnie stosowane nowoczesne narzędzia, w tym również komputerowe.

Ocena przydatności komputerów i technologii informacyjnej do prowadzenia zajęć należy do nauczyciela. Jednym z jego zadań podczas przygotowywania lekcji jest bowiem podjęcie decyzji o skorzystaniu z dostępnych pomocy dydaktycznych oraz ewentualne zasugerowanie uczniom posłużenia się nimi. Użycie pomocy nie zawsze oznacza ułatwienie pracy nauczyciela nad przygotowaniem lekcji, zwłaszcza gdy tą pomocą jest bogate w możliwości oprogramowanie komputera. Jednak należy sięgać po nią wtedy, gdy inne metody nauczania są niewystarczające lub gorsze.

Istnieje wiele zagadnień szkolnych, których wyjaśnienie nie jest możliwe bez użycia komputera, również realizacja wielu celów nauczania staje się możliwa dopiero dzięki posłużeniu się komputerem – piszemy o tym w dalszych punktach tego rozdziału. Ponadto, w przedmiotach humanistycznych i przyrodniczych poruszanie się wśród olbrzymich zasobów informacji jest już dzisiaj niemożliwe bez pomocy baz informacyjnych obsługiwanych za pomocą komputerów, stanowiących często terminale globalnej sieci informacyjnej. Wprowadzenie komputerów do nauczania tych przedmiotów zwiększa możliwości prezentacji i wspomaganie komputerami metod czysto werbalnego nauczania.

Miejsce i sposoby wspomagania nauczania komputerami powinny być określone w programach nauczania poszczególnych przedmiotów. Może to dotyczyć zarówno istniejących w programach treści, jak i nowych treści i umiejętności, których przekazanie jest możliwe tylko dzięki posłużeniu się metodami i środkami technologii informacyjnej. Zmiany w programach powinny uwzględniać te możliwości użycia komputerów, które rzeczywiście przewyższają i wzbogacają dotychczas stosowane metody. Jednakże wprowadzenie komputera jako pomocy dydaktycznej nie powinno mieć na celu zastąpienia nim nauczyciela.

Wykorzystywanie komputerów na zajęciach innych niż informatyka należy rozpocząć w szkole możliwie wcześnie. Nie koniecznie trzeba być informatykiem, by posługiwać się komputerem, nie trzeba również czekać na odbycie zajęć informatycznych, by stosować komputer jako pomoc dydaktyczną, wspomagającą nauczanie i uczenie się.

Kolejność tematów lekcji na wydzielonych zajęciach informatycznych powinna być podyktowana względami metodycznymi i organizacyjnymi, gdyż powinna zależeć od „zapotrzebowania” innych przedmiotów na umiejętności informatyczne uczniów. Zajęcia z innych przedmiotów, na których jedynie korzysta się z komputerów, nie powinny jednak zamieniać się w lekcje o komputerach – tak niestety często bywa, gdy uczniowie nie zostali uprzednio odpowiednio przygotowani do takich zajęć.

Posługiwanie się komputerem (lub kilkoma komputerami) na zajęciach z innego niż informatyka przedmiotu może przybierać różne formy, w zależności od wyposażenia szkoły, a przede wszystkim od określonej przez nauczyciela roli komputera w zajęciach. Ogólnie można wyróżnić dwie sytuacje:

⁹ Zwracamy uwagę na podwójne znaczenie „technologii informacyjnej” w tym artykule. Z jednej strony, zgodnie z określeniem podanym w p. 1.2.1, jest to dziedzina zastosowań informatyki, z drugiej zaś oznacza wydzielony przedmiot zajęć informatycznych w szkołach ponadgimnazjalnych. W tych szkołach zatem, uczniowie pogłębiają swoje umiejętności w zakresie technologii informacyjnej na zajęciach z przedmiotu o tej samej nazwie, by później stosować je na zajęciach z innych przedmiotów. Jest to więc właściwe rozumienie tego pojęcia.

zajęcia z danego przedmiotu w pracowni (przedmiotowej) lub zajęcia w pracowni komputerowej. W pierwszym przypadku, komputer może być wykorzystywany tylko przez nauczyciela do przeprowadzenia prezentacji przed całą klasą lub przez wybranych uczniów w określonym przez nauczyciela celu. Natomiast zajęcia w pracowni komputerowej, by spełniły swój cel, powinny się odbywać dopiero po odpowiednim przygotowaniu uczniów w pracowni przedmiotowej. Więcej na te temat piszemy w poradniku do pakietu dla gimnazjum, przeznaczonego do posługiwania się komputerem i technologią informacyjną na zajęciach z różnych przedmiotów, zob. [19], jak również [53].

Realizacja programu zajęć informatycznych w powiązaniu z nauczaniem innych przedmiotów wymaga koordynacji działań w szkole między wszystkimi nauczycielami. Proponujemy utworzenie funkcji **szkolnego koordynatora technologii informacyjnej** (zob. p. 1.5). Byłby on liderem wewnątrzszkolnego doskonalenia nauczycieli w zakresie TI, konsultantem TI dla nauczycieli innych przedmiotów, oraz koordynatorem prac organizacyjnych nad rozwojem struktury informatycznej w szkole. Współpracę w szkole w zakresie TI powinien wspierać dyrektor szkoły działaniami organizacyjnymi, mającymi na celu upowszechnianie i ułatwianie dostępu do komputerów uczniom i nauczycielom. Opracowanie koncepcji komputeryzacji i informatyzacji wszystkich sfer działalności szkoły jest zadaniem kierownictwa szkoły.

Komputery w innych działaniach szkoły

O powodzeniu działań podejmowanych na zajęciach informatycznych i na zajęciach z innych przedmiotów wspomaganych komputerami w znacznym stopniu decyduje obecność komputerów i technologii informacyjnej w całej szkole i możliwość ich wykorzystywania również w działaniach pozalekcyjnych, zarówno przez personel szkolny, jak i przez uczniów. Dzięki temu uczniowie mają okazję poznawać zastosowania komputerów w swoim najbliższym otoczeniu, w tym przypadku w szkole, obserwować ich wpływ na zmianę funkcjonowania szkoły i na swoje działania w szkole oraz poznawać korzyści stąd płynące.

Wśród działań szkolnych, w których udział komputerów i technologii informacyjnej powinien wzrastać, można wymienić:

1. Należy dążyć do tego, aby szkolna **biblioteka stawała się medioteką**, czyli przyjęła na siebie rolę **centrum globalnej informacji**. Pierwszym krokiem może być zainstalowanie w bibliotece multimedialnego komputera, który będzie służył do korzystania z tych zbiorów bibliotecznych, które są albo dodatkowo wyposażone w płyty CD (np. czasopisma informatyczne), albo w całości są umieszczone na płycie, tak jak niektóre encyklopedie, słowniki itd. W następnym kroku należy przyłączyć ten komputer do światowej sieci informacyjnej, np. za pośrednictwem sieci Internet. Dzięki temu będzie możliwe korzystanie z serwisów informacyjnych, np. z internetowych encyklopedii, zainstalowanych na różnych stronach WWW. Niezależnie od połączenia internetowego, niemal jednocześnie należy podjąć się pełnej komputeryzacji biblioteki i udostępnienia uczniom zautomatyzowanego systemu, informującego o jej zasobach oraz obsługującego czytelników. System taki może również korzystać, dzięki sieci Internet, z informacji bibliotecznej zgromadzonej w innych bibliotekach poza szkołą. Poza usprawnieniem pracy biblioteki, skomputeryzowany system biblioteczny jest jednocześnie przykładem praktycznego wykorzystania komputerów¹⁰.
2. Pracownia komputerowa powinna tętnić życiem również w czasie poza zajęciami przewidzianymi w planie nauczania. **Zajęcia pozalekcyjne** mogą się odbywać dla zorganizowanych grup uczniów, jak i zgodnie z określonym programem (np. kółka zainteresowań, przygotowania do konkursów informatycznych itp.), jak również dla indywidualnych uczniów w celu wykonania przez nich własnych zadań (np. zadań domowych z różnych przedmiotów). W czasie wolnego dostępu do komputerów, w pracowni powinna przebywać osoba umiejąca doradzić uczniom w ich problemach, związanych z posługiwaniem się sprzętem i oprogramowaniem.
3. Komputery mogą być z powodzeniem wykorzystywane w **działaniach rekreacyjnych**, np. w czasie konkursów i zabaw. Tego rodzaju zajęcia mogą posłużyć do wyrabiania u uczniów „dobrego smaku” w doborze gier komputerowych i innych programów rozrywkowych, mogą więc

¹⁰ Polecamy dział poświęcony bibliotekom sieciowym w portalu <http://www.interklasa.com.pl/>.

nieść w sobie znaczny walor wychowawczy. W związku z tym, takie zajęcia powinny również odbywać się pod nadzorem nauczyciela.

4. Komputery są powszechnie używane w biurach i stają się również podstawowym narzędziem pracy w **administracji szkolnej**, która już obecnie może być niemal w pełni skomputeryzowana (np. kilka firm oferuje oprogramowanie dla administracji szkolnej). Sprawnie działający system komputerowy w sekretariacie szkoły może być dla uczniów przykładem praktycznego funkcjonowania systemu komputerowego, usprawniającego i ułatwiającego działania administracji. Co więcej, uczniowie stają się jedną ze „stron” tego systemu, gdyż otrzymują informacje pochodzące bezpośrednio z niego. Informacje te mogą dotyczyć ich spraw osobowych (dane personalne, opłacenie stołówki lub półinternatu, wyjazd na wycieczkę), osiągnięć w nauce (wyniki z różnych przedmiotów) lub stanowić dokument wydawany przez szkołę (np. świadectwo).
5. Osobnym elementem komputeryzacji szkoły jest jej przyłączenie do rozległej sieci komputerowej o dostępie na cały świat (np. **do sieci Internet**). Połączenie to może być wykorzystywane we wszystkich sferach działalności szkoły: w nauczaniu, zajęciach pozalekcyjnych i rekreacyjnych, w administracji (np. do łączenia się z nadrzędnymi jednostkami administracyjnymi). Za pomocą sieci mogą być planowane, przygotowywane i przeprowadzane wspólne lekcje w różnych szkołach w kraju i za granicą. Można również korzystać z zasobów informacji znajdujących się w komputerach przyłączonych do sieci na całym świecie. Sieć komputerowa umożliwi komunikację między pojedynczymi osobami i całymi grupami. Sieć Internet powinna być udostępniona uczniom w pracowniach przedmiotowych, w bibliotece, a także na pojedynczych komputerach, wystawionych do indywidualnego użytku (mogą to być terminale sieci, utworzone z wycofanych z pracowni komputerów). Powinno się to odbywać pod nadzorem dorosłych, nauczyciela, opiekuna pracowni, bibliotekarza.

Umieszczenie komputerów w szkole w wielu miejscach oraz różnorodne ich stosowanie stanowi dodatkowe przykłady działalności człowieka w skomputeryzowanym środowisku.

Tak szeroki wachlarz zastosowań, wykraczających poza zajęcia z wydzielonego przedmiotu informatycznego (informatyki, technologii informacyjnej) przekonuje, że zagwarantowanie odpowiedniego miejsca dla komputerów w szkole nie jest zadaniem tylko nauczyciela (lub nauczycieli) tego jednego przedmiotu. Powinni w tym brać udział wszyscy nauczyciele wraz z dyrekcją szkoły. Inicjatorem tych działań oraz koordynatorem prac powinna być wybrana osoba – proponujemy, aby został nią szkolny koordynator technologii informacyjnej. Piszemy o tym szczegółowo w p. 1.5.

3.2. Wykorzystanie technologii informacyjnej w nauczaniu

Technologia informacyjna stała się już integralną częścią wielu dziedzin. Programy nauczania tych dziedzin powinny to uwzględniać. *Podstawa programowa* zawiera wiele zapisów odnoszących się do stosowania technologii informacyjnej lub tylko do posługiwania się informacją, w czym jednak nie można się obejść bez środków i narzędzi TI. Oto kilka przykładów wykorzystania tej technologii w różnych działach nauczania (zob. również rys. 1, odsyłamy również do pakietu [19], który jest propozycją nauki z komputerem 10 przedmiotów gimnazjalnych):

1. Uczeń pisze dany tekst (wypracowanie, sprawozdanie) piórem na papierze na ogół tylko raz, rzadko bowiem cokolwiek poprawia lub przepisuje. Dopiero **edytor tekstu w pełni umożliwia mu pracę nad treścią i formą tekstów** przez wielokrotne udoskonalanie obu. Przy tym, teksty mogą pochodzić z dowolnej dziedziny nauczania. Język polski nie jest tutaj jedynym przedmiotem, na którym uczy się (a przynajmniej, powinno się uczyć) poprawnego wypowiedzania się na piśmie.

Na dalszym etapie informatycznego kształcenia, tekst może być wzbogacany o takie elementy, jak: ilustracje, tabele i wykresy, a także odnośniki (hipertekstowe) do innych miejsc i źródeł rozproszonej informacji.

Edytory tekstu i grafiki mogą służyć jako pomoc w przygotowaniu opracowania (raportu) tekstowo-graficznego, zawierającego również dane (tabele) liczbowe i ich wykresy, a także dźwięki. Opracowania takie mogą przyjmować postać prezentacji multimedialnej i dotyczyć niemal każdej dziedziny kształcenia.

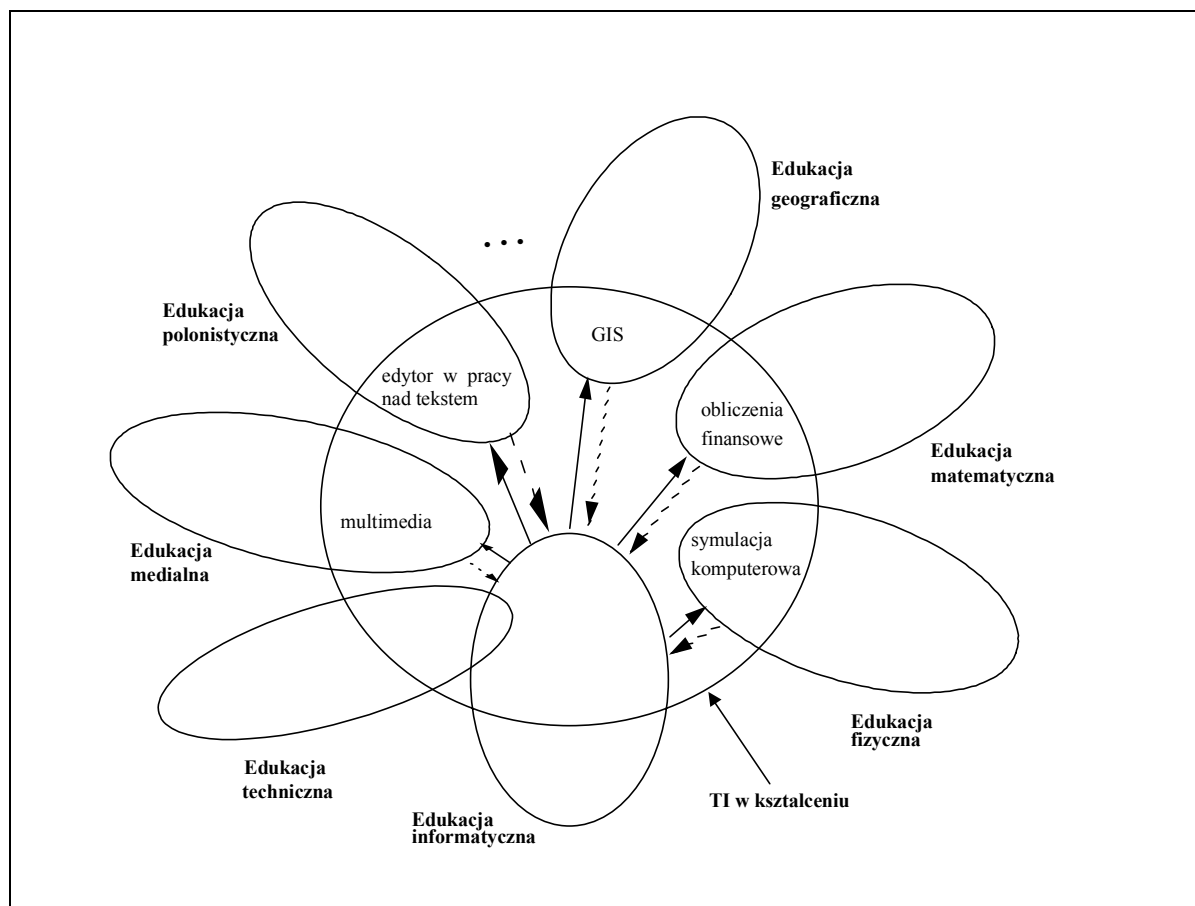
2. **Zajęcia z matematyki** powinny przybliżać uczniom „**matematykę codzienną**”, czyli taką, jaką uczeń spotyka wokół siebie, w swoim życiu. A „życiowe problemy rachunkowe” to nie pojedyncze słupki czy dwa wiersze kalkulacji ekonomicznych, ale dość obszerne plansze kalkulacyjne, uwzględniające ponadto realistyczne dane bankowe, podatkowe, cenowe itd. W takich rachunkach **nie można się obejść bez arkusza kalkulacyjnego** – elektronicznej płachty, która ułatwia nie tylko pojedyncze obliczenia, ale umożliwia również symulację i eksperymenty z różnymi wartościami parametrów (zob. [52]).
3. **Zbieranie i opracowywanie danych lub informacji** na dany temat odbywało się dotychczas w tradycyjny sposób – na podstawie książek, tych własnych i ewentualnie pożyczonych z biblioteki. Ale przecież dane mogą pochodzić np. z ankiet (ich opracowaniem zajmują się uczniowie na matematyce), z doświadczeń przyrodniczych lub z rozproszonych po świecie źródeł informacji. Na przykład, dane o zanieczyszczeniu Odry będą zbierane przez uczniów w miejscowościach leżących nad tą rzeką, następnie mogą być udostępniane innym uczniom za pośrednictwem sieci Internet. Wreszcie do opracowania tych danych, których może być dość dużo, uczniowie posłużą się arkuszem kalkulacyjnym.
4. Specjalistyczne oprogramowanie z danej dziedziny, np. GIS na lekcjach geografii, **arkusz matematyczny** (np. Derive) na lekcjach matematyki, program do symulacji zjawisk chemicznych i fizycznych na lekcjach chemii i fizyki itp., może znacznie wzbogacić możliwości prezentacji zjawisk w danej dziedzinie nauczania.
5. **Zasoby multimedialne na płytach CD** stanowią dzisiaj ważne źródło informacji w wielu dziedzinach – komputery multimedialne służą przeszukiwaniu i korzystaniu z takich źródeł. Z jednej strony, taka informacja jest bardzo atrakcyjna, m.in. dzięki swojej multimedialnej formie, a z drugiej – jest bardzo szybko dostępna. Ponadto, na pojedynczej płycie można zmieścić zawartość całej encyklopedii.
6. **Globalna sieć komputerowa** umożliwia m.in. zbieranie rozproszonych informacji z różnych dziedzin. Ponadto, zwiększa ona **zasięg kontaktów międzyludzkich**. Umożliwia uczniom, np. w trakcie wykonywania projektów zespołowych, korzystanie z pomocy koleżanek i kolegów nie tylko ze swojej klasy i ze swojej szkoły, ale nawet z innych krajów. Umożliwia (szybką) wymianę poglądów osobom z zupełnie różnych kręgów kulturowych.

Komputery wraz z technologią informacyjną stworzyły **całkiem nowe możliwości** w wielu dziedzinach. Służą m.in. do wykonywania:

- symulacji eksperymentów chemicznych i fizycznych w mikro- i makroświecie (np. generowanie ruchów Browna);
- symulacji eksperymentów niebezpiecznych, których nie można przeprowadzić w warunkach szkolnych (np. reakcje jądrowe);
- symulacji procesów błyskawicznych lub długotrwałych (np. w świecie istot żywych lub w przyrodzie – zjawiska ekologiczne, a także w technice);
- złożonych obliczeń matematycznych (np. obliczenia techniczne i ekonomiczne), wymagających dużej mocy komputerów.

Należy wyraźnie podkreślić, że podane wyżej przykłady wykorzystywania technologii informacyjnej w różnych dziedzinach **nie są jedynie dodaniem technologii informacyjnej do tych dziedzin** na zasadzie wspomaganie ich tą technologią, **ale ta technologia w tych przypadkach stała się integralną ich częścią**. Piszemy o tym szczegółowo w dwóch następnych punktach.

Na rysunku 1 przedstawiono wzajemne relacje między różnymi dziedzinami nauczania (przedmiotami), odnoszące się do roli technologii informacyjnej. Największy owal ma charakter ponadprzedmiotowy i obejmuje zastosowania technologii informacyjnej w kształceniu ogólnym. W częściach wspólnych tego owalu i poszczególnych dziedzin nauczania znajdują się wybrane treści i cele nauczania, tradycyjnie należące do tych dziedzin, które obecnie, po uwzględnieniu w nich technologii informacyjnej, nabierają wzbogaconego, a czasem – dopiero właściwego, znaczenia. Można nawet powiedzieć, że wyszczególnione treści i cele nauczania nie pojawiłyby się w tych dziedzinach, w takim znaczeniu, jak obecnie występują, gdyby nie technologia informacyjna.



Rysunek 1. Schematyczne powiązania między technologią informacyjną a różnymi dziedzinami nauczania: *strzałka ciągła* oznacza przygotowanie w zakresie TI do posługiwania się tą technologią w danej dziedzinie; *strzałka przerywana* oznacza, że posługiwanie się TI w danej dziedzinie wpływa na zwiększenie umiejętności i kompetencji w zakresie edukacji informatycznej

3.3. Stopień uwzględnienia technologii informacyjnej w nauczaniu

Po wstępnym zapoznaniu uczniów z posługiwaniem się komputerem i technologią informacyjną na wydzielonych zajęciach informatycznych, komputer i ta technologia mogą występować w dwóch rolach na innych zajęciach szkolnych, a mianowicie, jako:

- **pomoc dydaktyczna**, wspomagająca proces uczenia się i nauczania,
- **element zintegrowany z daną dziedziną nauczania**, czyli element nierozdzielnie związany z tą dziedziną.

Nie zawsze to rozróżnienie jest wyraźne, ale niemal w każdej dziedzinie można podać odpowiednie przykłady. I tak w nauczaniu matematyki, posłużenie się arkuszem kalkulacyjnym do wykonania realnych obliczeń finansowych, związanych z kontem bankowym lub ubezpieczeniem, jest przykładem treści i umiejętności, w których pewne operacje matematyczne zostały zintegrowane z narzędziami TI. Z drugiej strony, użycie programu, który umożliwia analizę wykresu funkcji kwadratowej, jest przykładem skorzystania z komputera jedynie jako pomocy. W obu przypadkach występują zarówno zadania matematyczne, jak i elementy posługiwania się TI, ale w pierwszym przypadku – nie można zrezygnować z posłużenia się komputerem, gdyż stał się on integralną częścią „uprawiania matematyki”, natomiast w drugim – wielu uczniów mających wyobraźnię matematyczną nie posłuży się nim.

Między wspomagającą a kreującą funkcją komputera w edukacji można wyróżnić cztery grupy powiązań komputerów z nauczaniem i formami przekazu, których wyróżnikiem jest skala tych powiązań i wynikający z nich wpływ komputerów na tematyczny zakres zajęć i stopień opanowania przez uczniów przewidywanych umiejętności:

1. **Wspomaganie tradycyjnych treści i form przekazu** – treści kształcenia i formy przekazu pozostają takie same, wspomagamy je jedynie komputerem. Na przykład: możemy zautomatyzować wykonywanie ćwiczeń *drill-and-practice* za pomocą specjalnych programów ćwiczących; dane z doświadczeń fizycznych lub przyrodniczych można zebrać w tabeli arkusza kalkulacyjnego i wybrać dla nich wykres kołowy i słupkowy; wykonywanie prostych obliczeń finansowych można usprawnić, posługując się arkuszem lub innymi programami.
2. **Wzbogacanie tradycyjnych treści i form przekazu** – użycie komputera istotnie wzbogaca i urozmaica to, co dotychczas wykonywano bez komputerów. Na przykład, automatyzując ćwiczenia *drill-and-practice*, uzupełniamy je losowo generowanymi różnorodnymi układami zadań, które umożliwiają dostosowanie ćwiczeń do poziomu i postępów uczącego się, ponadto program śledzi postępy uczniów; dane z tabeli arkusza są ilustrowane wieloma wykresami w jednym układzie lub wykresami 3D (trójwymiarowymi); obliczenia finansowe, wykonywane w arkuszu, można rozszerzyć o symulację zmian w obliczeniach dla różnych wartości parametrów.
3. **Nowe możliwości w zakresie tradycyjnych treści nauczania i umiejętności** – posłużenie się komputerem i technologią informacyjną stwarza nowe możliwości przy realizacji i kształtowaniu tradycyjnych treści i umiejętności, czyli takich, które dotychczas znajdowały się w programie nauczania. W tej grupie można wymienić: możliwość pracy nad (multi)tekstem i hipertekstem w zintegrowanym środowisku edytorów tekstowych, graficznych i dźwiękowych; zbieranie danych oraz tworzenie ich graficznych reprezentacji w trakcie symulacji różnego charakteru zmian wśród liczb; wykonywanie dynamicznych konstrukcji geometrycznych; obróbkę dużych zbiorów informacji; przeszukiwanie informacji rozproszonych po różnych źródłach, w tym także w sieci; wykonywanie pełnego rachunku ekonomicznego dla rzeczywistego przedsięwzięcia.
4. **Nowe treści** – wnoszone do poszczególnych dziedzin nauczania za sprawą posłużenia się komputerem lub technologią informacyjną. W tej grupie znajdują się np.: analiza (statystyczna) dużych zbiorów danych, pochodzących np. z eksperymentów; wykonywanie obliczeń przybliżonych z zadaną dokładnością; konstruowanie komputerowych modeli zjawisk z mikro- i makroświata; modelowanie i obserwowanie zjawisk krótkotrwałych i długotrwałych oraz zjawisk niebezpiecznych; wykonywanie cyfrowej (liczbowej) symulacji zjawisk; poznawanie nowych urządzeń technicznych, zbudowanych z uwzględnieniem technologii informacyjnej.

Dotychczas, dużo uwagi przywiązywano w edukacji do komputerów, wspomagających tradycyjne nauczanie. Obecnie, w związku z coraz większą ich rolą w wielu dziedzinach nauki i zastosowań, główny nacisk powinien być położony na wzbogacanie tych dziedzin oraz na nowe możliwości, wnoszone do nich przez komputery i technologię informacyjną. Uczniowie, przygotowujący się do życia w społeczeństwie informacyjnym, powinni bowiem zdobywać wiedzę i kształtować umiejętności odpowiednie do współczesnego stanu dziedzin nauczania – w poznawaniu przyszłości nie wystarczy posługiwać się narzędziami z przeszłości.

Komputery w nauczaniu są również wykorzystywane do testowania osiągnięć uczniów oraz w organizacji procesu nauczania. O tych dwóch funkcjach, mających charakter pomocniczy dla samego kształcenia, piszemy w tych materiałach niewiele.

3.4. Stopień integracji technologii informacyjnej z nauczaniem

Wielokrotnie podkreślaliśmy, że owożenie w stosowaniu komputerów w edukacji zależy od stopnia ich integracji z treściami i metodami uczenia się i nauczania, a więc od ich zintegrowania w programach nauczania i w pomocach dydaktycznych dla uczniów i dla nauczycieli. Odnosi się to w równym stopniu do wszystkich czterech grup zagadnień z poprzedniego punktu, różniących się między sobą stopniem uwzględnienia i wpływu komputerów. W zakresie integracji, można również wymienić cztery stopnie, w kolejności rosnącej siły włączenia (zaangażowania) pomocy komputerowych:

1. **Dodanie, postawienie komputerów i pomocy komputerowych „obok” środowisk uczenia się.** W tym przypadku, chociaż komputer wraz ze swoim oprogramowaniem jest dostępny w szkole dla uczniów i dla nauczycieli, to jednak ani program nauczania i inne pomoce dydaktyczne (np. podręczniki i zeszyty ćwiczeń) nie uwzględniają posługiwania się nim, ani nauczyciele nie są do tego odpowiednio przygotowani. Tak można scharakteryzować pierwszy etap wprowadzania kompute-

arów do szkół, gdy poza zmianą warunków technicznych (np. poprzez zakup komputerów) nie wprowadzono jeszcze zmian w sposobach nauczania i towarzyszących im pomocach (zob. [7]). Ten okres trwa dość długo, gdyż zmiany programowe zachodzą bardzo powoli, a nauczyciele wolno zmieniają swoje metody pracy. Większość dziedzin nauczania w polskich szkołach, które są już wyposażone w komputery, znajduje się na tym właśnie etapie. Aby się o tym przekonać, wystarczy np. przejrzeć oferowane na rynku podręczniki do różnych przedmiotów w gimnazjum – żaden z nich (z wyjątkiem jednego) nie zawiera odniesienia do komputera lub technologii informacyjnej.

2. **„Umieszczenie” komputerów i TI w danej dziedzinie.** Polega to na tym, że w programie nauczania uwzględniono posługiwanie się komputerem, w podręcznikach znajdują się zapisy odnoszące się do korzystania z komputera (najczęściej w osobnych rozdziałach), komputery są wyposażone w odpowiednie dla danej dziedziny oprogramowanie, nauczyciele są ogólnie przygotowani do posługiwania się komputerem, ale działania te nie są ze sobą zsynchronizowane i np.: odwołania do komputera w podręcznikach mają charakter opcjonalny („jeśli masz komputer, to posłuż się nim”), oprogramowanie nie jest odpowiednie do zadań przewidzianych w programach nauczania, nauczyciele nie są przygotowani do realizacji zapisów programowych, zapisów w podręcznikach i stosowania przewidzianego oprogramowania. Ten sposób „umieszczenia” komputerów i technologii informacyjnej ma nadal ciężką na nim cechę „dodania” – komputer już jest w danej dziedzinie, ale jeszcze traktuje się go jako dodatek, nie zintegrowany z tą dziedziną. W tym sensie, komputer obecnie powoli przebija się do poszczególnych dziedzin nauczania i zapisy, jak wyżej, można znaleźć w niektórych polskich podręcznikach do matematyki i fizyki.
3. **Zintegrowanie TI z dziedziną nauczania.** Oznacza to pełną integrację: programów nauczania, pomocy dydaktycznych (w tym podręczników, komputerów i oprogramowania) i metod posługiwania się nimi w nauczaniu wyróżnionej dziedziny. Ponadto, nauczyciele są przygotowani do korzystania z możliwości technologii informacyjnej w swojej dziedzinie nauczania, odpowiednio do programów nauczania i pomocy dydaktycznych. Niestety w polskich szkołach, komputery i ta technologia nie zostały dotychczas zintegrowane w tym sensie z żadną dziedziną nauczania. W wielu przedmiotach, zwłaszcza ścisłych i przyrodniczych, poczyniono znaczny postęp w tym kierunku, zwłaszcza w pracach programowych i w szkoleniach nauczycieli. Niestety nie spowodowało to dotychczas większych zmian w szkołach, w pracy uczniów i z uczniami.
4. **Pełna integracja międzyprzedmiotowa.** O pełnej integracji technologii informacyjnej z daną dziedziną, np. z matematyką, można mówić dopiero wtedy, gdy ta technologia integruje wszystkie dziedziny nauczania, w których występuje matematyka. Przykładowo, uczniowie posługują się tabelą i wykresami przy opracowywaniu wyników obserwacji (przyrodniczych, ekologicznych) i wyników eksperymentów (chemicznych, fizycznych), wykonywaniu obliczeń fizycznych i technicznych, prowadzeniu obliczeń ekonomicznych. W takim zakresie, wykorzystanie komputerów (a dokładniej, arkusza kalkulacyjnego) powinno dotyczyć wszystkich tych przypadków. Innym przykładem może tutaj być praca nad tekstem, pochodzącym z różnych dziedzin nauczania, z wykorzystaniem w tym celu komputerowych, oraz zasobów informacji, dostępnych w różnych źródłach (na płytach CD, w sieci lokalnej i rozległej). Oba przykłady integracji, nie ograniczonej do wybranej dziedziny (przedmiotu) lub specjalności, odnoszą się do dwóch tradycyjnych umiejętności, z którymi każdy uczeń musi kończyć szkołę: pisania i rachowania. W erze technologii informacyjnej doszła jeszcze jedna umiejętność ponadprzedmiotowa, która jest nie mniej ważna dla życia w społeczeństwie informacyjnym, niż te dwie klasyczne, a mianowicie **umiejętność pracy z informacją**. W jej kształtowaniu podstawową rolę odgrywa posługiwanie się technologią informacyjną. O wadze tej umiejętności może świadczyć umieszczenie jej wśród ogólnych zadań szkoły – zob. początek p. 1.2 „Nauczyciele stwarzają uczniom warunki do nabywania następujących umiejętności: ...5. poszukiwania, porządkowania i wykorzystywania informacji z różnych źródeł oraz efektywnego posługiwania się technologią informacyjną.”

Wyniki badań nad skutecznością komputerowych pomocy dydaktycznych, przeprowadzone w ostatnich latach w wielu państwach, wykazały, że dotychczasowy brak wyraźnych sukcesów na polu stosowania komputerów w edukacji jest spowodowany niewystarczającą ich integracją z nauczaniem. Nie wystarcza bowiem postawić te wspaniałe maszyny „obok” nauczycieli i tego, co się dzieje w szkole, by przez samą ich obecność odnosiły pozytywny skutek. Niezbędne jest ich koncepcyjne „umieszczenie” w każdej sferze procesu uczenia się i nauczania oraz ich wzajemne zintegrowanie.

Pisało o tym wielu ekspertów w dziedzinie edukacji, zob. np. [7]. A S. Papert, twórca języka Logo i autor książki *Burze mózgu* z 1980 roku, w kolejnej książce [33] po dziesięciu latach przedstawił swoje rozczarowanie, że jego propozycja dla szkół nie odniosła znaczącego sukcesu.

Założenie o pełnej integracji komputerów i technologii informacyjnej ze wszystkimi dziedzinami nauczania jest realizowane w projekcie **Spotkania i nauka z komputerem** (zob. aktualne informacje na stronie [57]), adresowanym do szkół podstawowych i gimnazjów. Integracja odnosi się to zarówno do wydzielonych zajęć informatycznych, które służą przygotowaniu uczniów do posługiwania się tą technologią na innych lekcjach, jak i do wybranych zajęć z innych przedmiotów, na których komputery są ściśle związane z treściami i formą nauczania. Opracowano pakiety edukacyjne dla gimnazjum do informatyki i do stosowania technologii informacyjnej w innych przedmiotach [19].

4. Komputery w szkole – stan obecny i perspektywy

Komputery wkroczyły do szkół niemal w tej samej chwili, gdy pojawiły się w laboratoriach konstruktorów i na biurkach naukowców, i od tego momentu trwa ożywiona dyskusja, jaka ma być ich rola w edukacji. Pierwsze zajęcia z komputerami dotyczyły ich samych – ich budowy oraz działania i najczęściej były poświęcone nauce programowania oraz rozwiązywania problemów rachunkowych (numerycznych). Na początku zresztą niewiele więcej można było robić z tymi maszynami. I tak, pod koniec lat pięćdziesiątych, najpierw w Stanach Zjednoczonych i w Wielkiej Brytanii, uformował się nowy szkolny przedmiot informatyczny, odpowiednik dziedziny akademickiej *Computer Science*.

W naszym kraju, pierwsze regularne zajęcia z przedmiotu informatycznego „Metody numeryczne i programowanie” były prowadzone przez pracowników byłej Katedry Metod Numerycznych Instytutu Matematycznego Uniwersytetu Wrocławskiego z uczniami III LO we Wrocławiu.

Nauczanie i stosowanie technologii informacyjnej w polskich szkołach, do chwili rozpoczęcia, koncentrowało się na wydzielonych zajęciach informatycznych, nazywanych najczęściej **informatyką** lub **elementami informatyki**, odbywających się w szkołach podstawowych i średnich. W szkołach podstawowych odbywały się zwykle w dwóch ostatnich klasach, a w szkołach średnich – trwały od roku do czterech lat. W szkołach średnich, w najszerszym wymiarze były to zajęcia profilowe, związane ze specjalizacją szkoły i odbywały się na ogół na podstawie programu autorskiego. Często umożliwiały one uczniom przygotowanie się do zdawania egzaminu maturalnego z informatyki.

Główny nacisk w zajęciach z elementów informatyki był kładziony na wiedzę i umiejętności informatyczne, a mniejszy – na przygotowanie uczniów do posługiwania się technologią informacyjną, czyli zdobytym przygotowaniem w innych dziedzinach. Niewielki był też związek i wpływ tych zajęć na wykorzystanie tej technologii w innych dziedzinach i przedmiotach. Zarzucano szkołom, że informatyka obwarowała się kratami i że uczy się na tym przedmiocie tylko budowy komputerów oraz ich programowania, zamiast posługiwania się nimi. W wielu szkołach to już jednak historia, którą niestety musieliśmy przeżyć. Większość państw, które są bardziej zaawansowane we wprowadzaniu technologii informacyjnej do nauczania, podążała drogą, którą teraz my podążamy w Polsce, i dość powszechnie uważa się, że tę drogę muszą przejść również inne kraje. Potwierdzili to swoją opinią dyskutanci na Kongresie WCCE (ang. *World Conference on Computers in Education*) w 1995 roku w Birmingham, gdy zastanawiano się nad drogą państw rozwijających się w dziedzinie stosowania komputerów w nauczaniu. Zgodzono się, że droga niemal wszystkich państw jest podobna, tzn. najpierw w szkołach uczy się o komputerach, a dopiero później stosuje się je i wykorzystuje w innych przedmiotach.

Można to dość prosto uzasadnić. Pełny sukces we wprowadzaniu komputerów do nauczania oznacza, że są ustalone odpowiednie wymogi dotyczące technologii informacyjnej w programie kształcenia ogólnego, których realizację mają zapewnić odpowiednio przygotowani nauczyciele, korzystający z odpowiednich warunków technicznych (komputerów) i związanych z nimi pomocy dydaktycznych. Niestety, w praktyce ta kolejność musi być odwrócona: nauczycieli trzeba przygotowywać na jakimś sprzęcie i oprogramowaniu, a wymogi w programie nauczania można umieścić dopiero wówczas, gdy są do ich realizacji stworzone warunki, czyli przygotowani nauczyciele i zgromadzony sprzęt. Zatem, jest realizowany model: najpierw następuje zaopatrzenie szkoły w sprzęt i oprogramowanie, niemal w tym samym czasie pojawia się przynajmniej jeden nauczyciel, który potrafi korzystać z komputerów

na zajęciach – najczęściej ucząc o nich, i dopiero po jakimś czasie warunki w szkole stają się odpowiednie do tego, by w realizacji programów nauczania innych przedmiotów uwzględnić komputery. A zatem, gdy w szkołach nie dość jest komputerów i nauczycieli umiejących z nich korzystać w swojej pracy pedagogicznej, najefektywniej jest zgromadzić wszystkie środki (komputery) w jednym miejscu i działania (lekcje) poświęcić na przygotowanie uczniów do posługiwania się nimi.

W praktyce na ogół, gdy pierwsze komputery trafiają do szkoły, nie jest ona przygotowana na ich przyjęcie: brak jest odpowiednio wyszkolonych nauczycieli, nie ma programów nauczania i podręczników uwzględniających wykorzystanie komputerów, często nie ma nawet odpowiednio przygotowanej sali, by je postawić. W takiej sytuacji, proste rozumienie efektywności nakazuje umieścić te nowe środki nauczania w jednym miejscu, by te skromne zasoby (czyli, nauczyciel, godziny lekcyjne, programy nauczania, podręczniki, komputery, sieci komputerowe) były lepiej wykorzystane.

Od kilku lat sytuacja w polskich szkołach ulega widocznej poprawie, zarówno pod względem wyposażenia w sprzęt komputerowy i przygotowania nauczycieli, jak i w zakresie prac programowych i materiałów edukacyjnych. Zaczęto dostrzegać również potrzebę zmian w sposobach traktowania w szkołach komputerów, a ogólnie – technologii informacyjnej w większości dziedzin nauczania. Można uznać, że wreszcie zauważono i zaczęto doceniać **interdyscyplinary i integrujący charakter tej technologii**. Wyrazem tego mogą być zapisy w *Podstawie programowej* oraz prezentowane w tych materiałach projekty i pakiety edukacyjne.

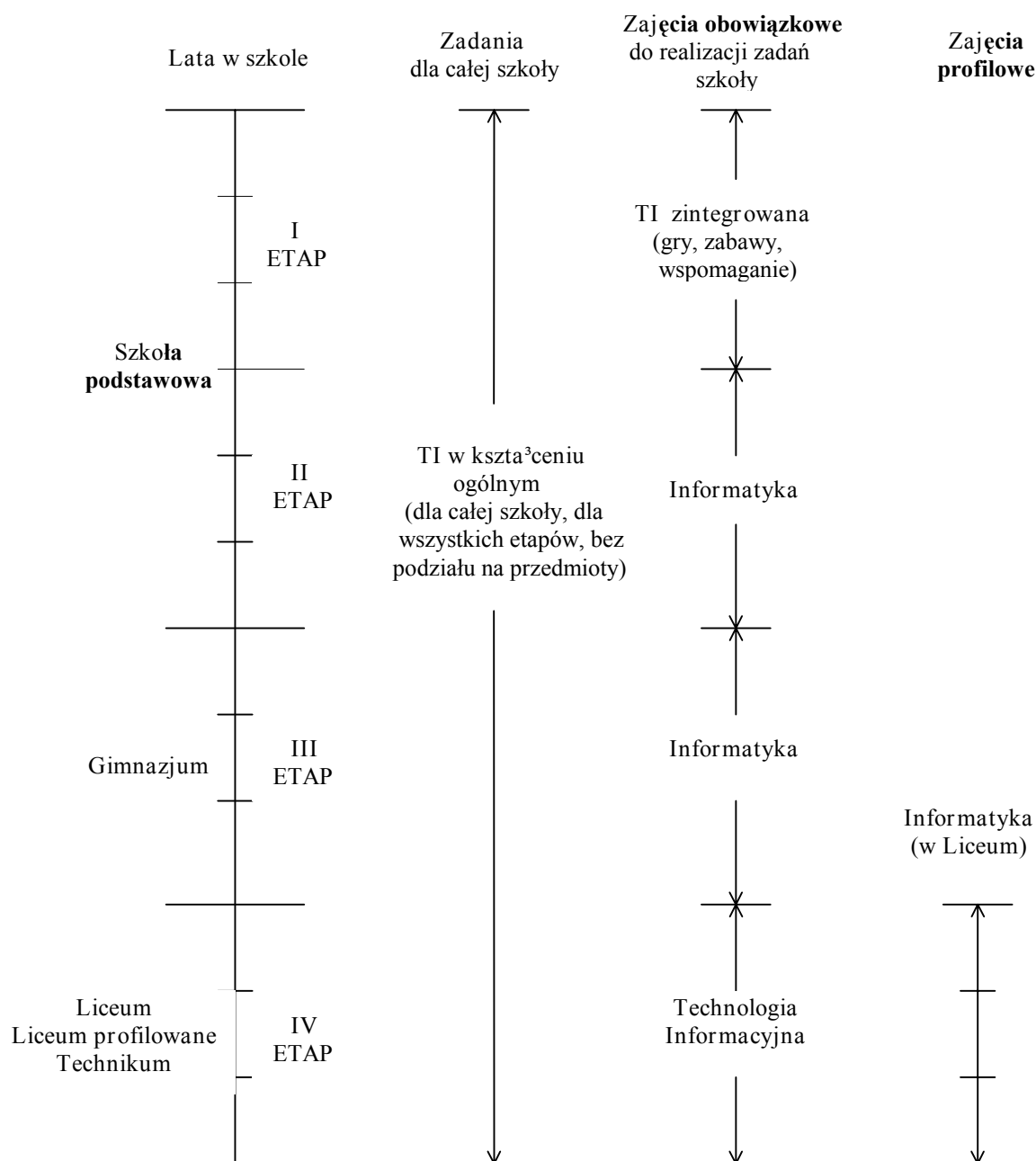
W wielu państwach, m.in. w W. Brytanii, pod koniec zeszłego wieku przeprowadzono szerokie badania, których celem było sprawdzenie, w jakim stopniu stosowanie technologii informacyjnej przez uczących się ma wpływ na wzrost ich osiągnięć. Zebrane wyniki były dość niepokojące. Okazało się, że różnice w osiągnięciach między uczniami, którzy posługiwali się TI, a tymi, którzy nie stosowali TI, były bardzo niewielkie. Po głębszej analizie warunków i sposobów nauczania, sformułowano następujący wniosek: **komputer występował na ogół w roli pomocy dodawanej jedynie do środowiska uczenia się i nauczania, a powinien zostać w nim umieszczony, czyli zintegrowany z całym procesem dydaktycznym**. Dotyczy to większości aspektów nauczania. Jeśli arkusz kalkulacyjny jest uznawany z program do opracowywania wyników eksperymentów, wykonywania symulacji i obliczeń finansowych (np. w domowym budżecie), to powinien zostać uwzględniony w programie nauczania jako niezbędne narzędzie do wykonania doświadczenia i symulacji lub przeliczenia rodzinnego budżetu. Wszystko to powinno być uwzględnione w podręcznikach, w których nie wystarczy napisać: „jeśli możesz, to posłuż się arkuszem kalkulacyjnym”, ale należy tak dobrać zadania, aby wykazać, że trudno jest wykonać je nie korzystając z arkusza. Jednocześnie, z tego rodzaju zmianami w programach i pomocach dydaktycznych powinny zostać zapoznani nauczyciele, uczący i przygotowujący się do tego zawodu. I wreszcie, gdy te założenia zostaną spełnione, można w szkole postawić komputery i zacząć je stosować. Są możliwe zmiany kolejności w tym scenariuszu lub można nakładać na siebie niektóre etapy, ale zasada powinna być zachowana: zajęcia z komputerami nie powinny się odbywać tylko dlatego, że są to wspaniałe urządzenia i właśnie znalazły się w szkole, ale dlatego, że są one do czegoś potrzebne uczniom i nauczycielom, a o tym nie tak całkiem łatwo jest wyczytać z ich ekranów.

Powyższa konkluzja z badań została w pełni uwzględniona przez autorów prezentowanej w tym poradniku koncepcji występowania technologii informacyjnej w edukacji we wszystkich jej aspektach: w programach nauczania, w materiałach dydaktycznych oraz w przygotowaniu nauczycieli.

Na rysunku 2 przedstawiono rozmieszczenie zajęć informatycznych i zajęć związanych z technologią informacyjną na poszczególnych etapach kształcenia w reformowanej, polskiej szkole.

5. Przygotowanie i doskonalenie nauczycieli do stosowania technologii informacyjnej

*Szkoły mogą być tak dobre,
jak dobrzy są w nich nauczyciele.*
[Folkor]



Rysunek 2. Schemat zajęć związanych z informatyką i technologią informacyjną

5.1. Ogólne zadania nauczycieli

Nauczyciele są tym ogniwiem edukacji, bez którego nie można sobie wyobrazić ani funkcjonowania systemu oświatowego, ani przeprowadzenia jakichkolwiek zmian w tym systemie. Dotyczy to zwłaszcza wdrażanej reformy, której nie da się przeprowadzić bez zasadniczych zmian w pracy nauczycieli i pozostałego personelu oświatowego. W tabeli poniżej, dwie pierwsze jej kolumny zawierają wykaz najważniejszych zmian w funkcjonowaniu szkoły, spowodowanych przez reformę. Natomiast w trzeciej kolumnie są umieszczone zadania dla nauczycieli, wynikające z tych zmian. Choć większość pozycji w tej tabeli dotyczy ogólnych zadań szkoły i edukacji, w wielu z nich przebijają elementy technologii informacyjnej.

Tak było dotychczas (jeszcze jest i przez jakiś czas będzie)	Tak ma być zgodnie z reformą (jest to jednak proces osiągnięcia)	Rola i zadania nauczycieli w szkole po transformacji
Programy dotyczą poszczególnych przedmiotów.	Programy mają być realizacją zadań szkoły lub dotyczyć ścieżek edukacyjnych.	Wyjście poza przedmiot, dziedzinę nauczania, klasę.
Programy są opracowane poza szkołą.	Program działania szkoły jest opracowany w szkole – programy poszczególnych zajęć są dostosowane do programu szkoły.	Wspólne działanie wszystkich nauczycieli w szkole, rad pedagogicznych nad programem dla całej szkoły i programami poszczególnych zajęć.
	Wnioski:	* Nauczyciele przejmują odpowiedzialność za całą szkołę. * Nauczyciele wspólnie doskonalą się w szkole.
Uczeń realizuje program.	Uczeń realizuje program, który uwzględnia jego przygotowanie, zamierzenia, zdolności.	Umiejętność odczytywania oczekiwań i możliwości uczniów.
Nauczyciel strzeże realizacji programu.	Nauczyciel jest doradcą ucznia w realizacji jego zamierzeń edukacyjnych.	Umiejętność uwzględniania indywidualnych predyspozycji i oczekiwań uczniów.
Rodzice są informowani o postępach (na ogół o ich braku) u swoich dzieci.	Rodzice są partnerami nauczycieli w realizacji kształcenia ich dzieci.	Umiejętność angażowania rodziców do rozpoznawania i realizacji zamierzeń edukacyjnych swoich dzieci.
	Wniosek:	Nauczyciel buduje wiedzę u swoich uczniów we współpracy ze wszystkimi nauczycielami i rodzicami.
W dużym stopniu panuje encyklopedyzm w nauczaniu.	Przekazywanie podstawowych faktów i „ram” dla innych informacji, które mogą się pojawić.	Podjęcie decyzji, co jest istotne. Kształtowanie u uczniów umiejętności ciągłego uczenia się.
TI występuje głównie w postaci wydzielonych zajęć informatycznych.	Korzystanie z TI przez uczniów i przez nauczycieli we wszystkich zajęciach.	Doskonalenie umiejętności stosowania TI do budowania u uczniów nowych dróg do wiedzy.
	Wniosek:	Przygotowanie uczniów na dalsze lata do posługiwania się TI w pracy oraz w kształceniu i doskonaleniu się.

5.2. Zadania nauczycieli informatyki i technologii informacyjnej

Do realizacji zadań szkoły w zakresie nauczania informatyki i stosowania technologii informacyjnej w większości dziedzin nauczania na wszystkich etapach kształcenia powinni być włączeni wszyscy nauczyciele (zob. [53]). Co więcej, rosnące znaczenie technologii informacyjnej dla życia obywateli i funkcjonowania społeczeństw, w tym również uczniów w szkole, oraz interdyscyplinarny i integrujący charakter tej technologii powodują, że obecnie:

wszyscy nauczyciele powinni być nauczycielami technologii informacyjnej w takim samym sensie, w jakim są nauczycielami czytania, pisania i rachowania.

Konarzewski (zob. [23]) określa nauczyciela jako połączenie „mistrza tematu (znawcy teorii, przyuczonego do jej przekazywania) i mistrza nośnika (znawcy przekazywania przyuczonym do teorii)”. Współcześnie, technologia informacyjna wnosi swój wkład zarówno do teorii poszczególnych dziedzin nauczania, jak i do metod przekazywania, wspomagając je, w najprostszej wersji użyciem komputerów.

Wynika stąd, że **każdy nauczyciel** powinien być przygotowany do posługiwania się technologią informacyjną w pracy własnej oraz w pracy z uczniami. Nie oznacza to oczywiście, że każdy nauczyciel ma mieć przygotowanie informatyczne – wystarczy, gdy jego przygotowanie będzie obejmować wiadomości i umiejętności z następujących zakresów:

1. Podstawy posługiwania się pojęciami (terminologią), środkami (sprzętem), narzędziami (oprogramowaniem) i metodami TI.
2. TI jako składnik własnego warsztatu pracy.
3. Rola i wykorzystanie TI w dziedzinie nauczanej przez nauczyciela.
4. Wykorzystanie TI jako pomocy dydaktycznej w nauczaniu swojej dziedziny.
5. Aspekty prawne, etyczne i społeczne w dostępie do TI i w korzystaniu z tej technologii.

Zauważmy, że wszystkie te zagadnienia, z wyjątkiem wymienionego w punkcie czwartym, można uznać obecnie za standard przygotowania każdego absolwenta wyższej uczelni do posługiwania się TI. Co więcej, stopniowe przygotowywanie studenta wyższej uczelni (który w przyszłości ma być nauczycielem) w zakresie powyższych zagadnień, stwarza mu dodatkowe możliwości do zwiększania efektów swojego studiowania.

Wśród nauczycieli, którzy prowadzą w szkole wydzielone zajęcia informatyczne, wyróżniamy następujące kategorie:

Nauczyciel podstaw informatyki – jest to nauczyciel przygotowany do prowadzenia zajęć z informatyki w szkole podstawowej lub w gimnazjum. Głównym celem tych zajęć jest przygotowanie wszystkich uczniów do posługiwania się technologią informacyjną (w zakresie korzystania z komputerów i komunikacji).

Nauczyciel technologii informacyjnej w szkole ponadgimnazjalnej – jest to nauczyciel przygotowany do prowadzenia zajęć z technologii informacyjnej w szkole ponadgimnazjalnej. Jego kompetencje są rozszerzeniem kompetencji nauczyciela podstaw informatyki o umiejętności stosowania bardziej zaawansowanych środków (sprzętu) i narzędzi (oprogramowania) technologii informacyjnej przy rozwiązywaniu z pomocą tej technologii zadań i problemów pojawiających się w różnych przedmiotach na poziomie kształcenia ponadgimnazjalnego.

Nauczyciel informatyki – jest to nauczyciel przygotowany do prowadzenia zajęć z informatyki w liceum, które mogą się kończyć maturą. Jego kompetencje są rozszerzeniem kompetencji nauczyciela informatyki w gimnazjum o zagadnienia z informatyki, jako dziedziny naukowej. Najbardziej właściwym przygotowaniem w tym przypadku są pełne (lub przynajmniej – licencjackie) studia informatyczne. Studium podyplomowe z informatyki nie jest wystarczające w wielu przypadkach, gdyż merytoryczny zakres studium może okazać się uboższy niż zakres zajęć fakultatywnych, przewidzianych w *Podstawie programowej* dla liceum.

Ze względu na interdyscyplinarny i ponadprzedmiotowy charakter technologii informacyjnej, do koordynowania i wspierania działań w szkole w zakresie tej technologii, jeden z nauczycieli powinien podjąć się pełnienia funkcji szkolnego koordynatora TI.

Szkolny koordynator technologii informacyjnej – może nim być nauczyciel prowadzący zajęcia z informatyki lub technologii informacyjnej, który jest jednocześnie doradcą dla pozostałych osób z personelu szkoły (nauczycieli, bibliotekarzy, administracji) w zakresie tworzenia infrastruktury TI oraz wykorzystania TI w nauczaniu różnych dziedzin oraz koordynatorem działań w tym zakresie w szkole. Może on pomagać w przygotowaniu i prowadzeniu lekcji z różnych dziedzin z wykorzystaniem TI. Ponadto może zajmować się wewnątrzszkolnym doskonaleniem nauczycieli w zakresie TI. Szkolny koordynator TI jest potrzebny na każdym etapie kształcenia, w szkole podstawowej, gimnazjum i liceum.

W obecnej strukturze zatrudnienia nauczycieli brak jest stanowiska szkolnego koordynatora TI. Należy jednak oczekiwać, że w miarę wzrostu znaczenia technologii informacyjnej w programach nauczania i działaniach całej szkoły, dyrektorzy szkół i organa prowadzące szkoły znajdą odpowiednie środki na zatrudnianie takich specjalistów. Koordynator, poza swoimi obowiązkami nauczyciela wydzielonych zajęć informatycznych, powinien m.in. zapewniać bezawaryjne funkcjonowanie sprzętu i efektywne jego wykorzystywanie w celach edukacyjnych, przygotowywać innych nauczycieli do

posługiwania się technologią informacyjną oraz pomagać wprowadzać tę technologię na zajęciach innych przedmiotów.

Zakres przygotowania nauczycieli, obejmujących poszczególne stanowiska, wynika z zadań, jakie mają realizować zgodnie z *Podstawą programową* (zob. [53]). Współcześnie, określa się to poprzez zdefiniowanie standardów przygotowania nauczycieli – piszemy o tym krótko w następnym punkcie.

5.3. Standardy przygotowania nauczycieli w zakresie technologii informacyjnej

Standardy przygotowania nauczycieli, a w ogólności – standardy kształcenia, stanowią wspólną bazę dla instytucji kształcących oraz dla osób zdobywających wykształcenie i określają sylwetkę absolwenta danej specjalności w terminach jego kompetencji. Standardy mogą być wykorzystywane przez nauczycieli przy wyborze drogi kształcenia i doskonalenia, mogą się nimi również posługiwać instytucje organizujące różne formy kształcenia i doskonalenia do określania zakresu i form ich działalności. W szczególności, standardy mogą służyć uczelniom do określenia zakresu odpowiedniego przygotowania każdego absolwenta w zakresie technologii informacyjnej, a także może z nich korzystać instytucja akredytująca uczelnie kształcące nauczycieli. **Na podstawie standardów, każdy nauczyciel będzie wiedział, jakie powinien mieć kompetencje w swoim zawodzie i na swoim stanowisku, i w konsekwencji, będzie miał wpływ na swoje przygotowanie w zakresie TI.**

Standardy przygotowania nauczycieli w zakresie TI są przedstawione w module 3 (zob. również [47]). Opracowano je na podstawie wymagań, jakie przed nauczycielami stawia realizacja *Podstawy programowej* w zakresie nauczania informatyki i posługiwania się technologią informacyjną.

Standardy, zarówno w odniesieniu do instytucji, jak i do poszczególnych nauczycieli nie stanowią dla nich „poprzeczki” do przeskoczenia, ale są wspólnym punktem odniesienia, punktem, do którego się zmierza i stara się go osiągnąć. Nie są one również podstawą do dyskwalifikacji kogoś, kto ich nie spełnia. Upatruje się więc w standardach rolę pozytywną, motywującą strony do działania i dzięki temu jednemu punktowi odniesienia, mogą to być działania w tym samym kierunku.

A zatem, nauczyciel doskonalący się w zakresie TI, na podstawie standardów będzie doszukiwał się u siebie niedostatecznie wykształconych lub brakujących mu kompetencji i będzie się starał znaleźć odpowiednie kursy czy szkolenia, które umożliwią mu podniesienie kwalifikacji w tym kierunku. Z kolei instytucja szkoląca będzie oferowała właśnie takie szkolenia.

Standardy można – z jednej strony – uznać za jawne kryteria przygotowania nauczycieli, ściśle związane z miejscem i zakresem pracy, niezależne od formy zajęć dających kwalifikacje, a z drugiej – wyznaczają one zakres kształcenia nauczycieli w uczelniach wyższych oraz ich doskonalenia na studiach podyplomowych i innych formach szkolenia. Zajęcia z nauczycielami w zakresie informatyki i technologii informacyjnej (kursy, szkolenia i studia podyplomowe), prowadzone przez autorów poradnika w Instytucie Informatyki Uniwersytetu Wrocławskiego, odbywają się właśnie według programów, które uwzględniają osiąganie przez nauczycieli poziomu wiedzy i umiejętności, określonego odpowiednimi standardami, zob. [53].

O znaczeniu standardów we współczesnym świecie może świadczyć fakt, że w wielu krajach są one podstawowym instrumentem kwalifikacji nauczycieli. I tak na przykład, w Stanach Zjednoczonych standardem jest, że każdy nowy nauczyciel trafiający do szkoły musi mieć zaliczone przynajmniej dwa kursy (na poziomie college) dotyczące TI i stosowania TI w nauczaniu. Z kolei w Anglii i Walii po ogłoszeniu standardów przygotowania każdego nauczyciela w zakresie TI ustalono, że od września 1998 roku każdy nowy nauczyciel musi mieć przygotowanie na poziomie tych standardów, a wszyscy pozostali nauczyciele mają czas do 2002 roku, by spełnić ten warunek.

Pełne standardy przygotowania nauczycieli w zakresie technologii informacyjnej i informatyki są zamieszczone w module 3. Polecamy również artykuł [53], w którym jest omówiony aktualny stan przygotowania nauczycieli w zakresie TI oraz przedstawiono zarys systemu kształcenia i doskonalenia nauczycieli (m.in. studiów podyplomowych) w tym zakresie.

6. Aspekty społeczne, prawne, etyczne i wychowawcze technologii informacyjnej

Obecne możliwości technologii informacyjnej i przewidywany jej dalszy rozwój budzą wiele niepokojów wśród pedagogów i wychowawców, ponoszących odpowiedzialność za kształtowanie postaw uczniów, przyszłych obywateli i pracowników. Te niepokoje odnoszą się zarówno do czasu pobytu uczniów w szkole na zajęciach, jak i są związane z ich postępowaniem poza szkołą (np. w domu, gdzie królują gry komputerowe i swobodny dostęp do Internetu). Dotyczą również ich przyszłości po skończeniu szkoły.

Już dzisiaj można odnieść wrażenie, że komputery potrafią niemal wszystko. Mogą więc zrodzić się u uczniów wątpliwości, czy ma obecnie sens ślęczenie nad książkami i uczenie się, gdy wiele prac jawi się jako „obsługa komputera”. Z drugiej strony, komputery często „porywają” uczniów, i to nie tylko za sprawą gier, ale także „żeglowania” po zasobach Internetu, w konsekwencji odrywają od normalnych zajęć lekcyjnych, szkolnych i domowych (zob. [58, 59]).

Szkoła ma jednocześnie uczyć i wychowywać. Na zajęciach informatycznych i podczas stosowania technologii informacyjnej na innych przedmiotach w naturalny sposób, bezpośrednio lub niejawnie, powinny się pojawiać zagadnienia dotyczące podstawowych aspektów społecznych, prawnych, etycznych i wychowawczych stosowania komputerów. Zadaniem nauczyciela jest wprowadzenie tych zagadnień w odpowiednim momencie zajęć. Nie powinny to być jednak osobne lekcje – postawa właściwego, zgodnego z przyjętymi i powszechnie obowiązującymi zasadami posługiwania się komputerami powinna być kształtowana u uczniów w trakcie wszystkich zajęć, nie tylko informatycznych.

Poniżej wymieniamy grupy zagadnień, związanych z komputerami, informatyką i technologią informacyjną. Zwracamy uwagę na te ich aspekty, które mają istotne znaczenie dla edukacji, powinny zatem być uwzględnione przez wszystkich tych, którzy uczą posługiwania się tą technologią i korzystają z niej w nauczaniu.

Elementy historii komputerów i informatyki, umieszczone w szerszym kontekście dziejów ludzkości, techniki i nauki

Informatyka, w porównaniu z wieloma innymi naukami, takimi jak matematyka czy fizyka, jest dziedziną stosunkowo młodą. Pierwsze komputery (w dzisiejszym znaczeniu) zostały zbudowane dopiero w połowie XX wieku. Na ich powstanie miały jednak istotny wpływ badania, odkrycia i pomysły wielu światłych umysłów, począwszy od XVII wieku. Podobnie jest z pojęciami informatycznymi. Chociaż nazwa „algorytm” jest względnie młoda (IX w.), najstarszy zanotowany algorytm przypisuje się Euklidesowi, który żył ponad 2300 lat temu. Wiele doniosłych odkryć zaliczanych do historii informatyki było dziełem osób zajmujących się innymi dziedzinami. Wymienić tutaj można: Leibniza, Pascala, Babbage'a, Turinga, von Neumanna i wielu innych – więcej szczegółów na temat ich działalności można znaleźć w rozdz. 1 podręcznika [11] (ten rozdział znajduje się w pliku **Historia informatyki.pdf**, który jest umieszczony w folderze **Teksty** na płycie **Liceum-TI**, dołączonej do podręcznika [20]) oraz w cytowanej w nim literaturze na temat historii informatyki. Ciekawa jest również historia dużych firm komputerowych, takich jak na przykład firma IBM, która została założona jeszcze przed zbudowaniem jakiegokolwiek komputera!

Historia informatyki jest dość długa i bogata w wydarzenia. Wielu użytkowników komputerów, w tym zapewne wielu uczniów jest przekonanych, że komputery osobiste, którymi się posługują, to osiągnięcie ostatnich kilku lat. To prawda, ale na ich powstanie złożyły się długie lata, a nawet wieki, odkryć w wielu dziedzinach teoretycznych (jak matematyka) i technicznych (jak elektronika). Historia informatyki przeplata się z historią innych nauk, odkryć i działań człowieka. Elementy tej historii powinny pojawiać się na lekcjach informatyki, mogą być również źródłem wielu uczniowskich projektów, indywidualnych i grupowych.

W podręczniku *Technologia informacyjna* [20] proponujemy pracę z tekstem nt. historii informatyki (do czasów powstania pierwszych komputerów) i kontynuację tych rozważań we własnym projekcie uczniowskim pt. *Kamienie milowe w rozwoju technologii informacyjnej*, zob. rozdz. 4.

Zmiany w przebiegu procesów produkcyjnych i w organizacji pracy w skomputeryzowanych przedsiębiorstwach

Mikroelektronika, komputery i technologia informacyjna wywierają olbrzymi wpływ na funkcjonowanie niemal wszystkich rodzajów zakładów pracy, zarówno produkujących różne towary, jak i obsługujących ludzi. Uczniowie stykają się z tymi zastosowaniami komputerów niemal na co dzień. Omówienie działania takich skomputeryzowanych firm powinno zostać uzupełnione ich demonstracją w rzeczywistych warunkach. Na początku można posłużyć się przykładem usprawnienia pracy administracji szkolnej po wprowadzeniu komputerów do sekretariatu szkoły. Dobrym przykładem może być również skomputeryzowana biblioteka szkolna.

Komputeryzacja prac – pozytywne i negatywne efekty

Komputeryzacja ma dla ludzi swoje dobre i złe strony. Widać to często w tych samych sferach działania człowieka. Na przykład, wprowadzenie do przedsiębiorstwa komputerów zwiększa liczbę miejsc pracy (dla osób, które mają zajmować się komputerami), ale towarzyszy temu również zwalnianie tych osób, których pracę przejmują komputery. Niektórzy pracownicy muszą nauczyć się korzystania z komputerów, zwiększają w ten sposób swoje umiejętności, a jednocześnie inni, którzy nie posiadają tych umiejętności – tracą pracę. Pozornie zwiększa się niezależność pracowników pracujących przy komputerach, ale z drugiej strony komputery umożliwiają kontrolowanie ich przebiegu pracy. I wreszcie można powiedzieć, że praca z pomocą komputerów staje się przyjemniejsza, ale jednocześnie pojawiają się dodatkowe stresy, związane np. z monotonią pracy.

Prawna ochrona własności intelektualnej na przykładzie oprogramowania

Od 1994 roku obowiązuje w Polsce prawo, które chroni programy komputerowe (zob. [1], [2] oraz [5]). Zajęcia z komputerami i ich oprogramowaniem powinny być okazją do zapoznania uczniów z najważniejszymi ustaleniami ustawy o prawnej ochronie programów komputerowych. Można się przy tym posłużyć przykładami programów, które znajdują się w szkole, przedstawiając jednocześnie warunki typowego porozumienia licencyjnego na korzystanie z oprogramowania, jakie zawarła szkoła.

Za naruszanie prawa autorskiego, w myśl ustawy są przewidziane sankcje karne (zob. [1], [2], [5]). Karane jest również rozpowszechnianie wirusów komputerowych.

Nauczyciele, którzy wykorzystują w pracy z uczniami komputery powinni przestrzegać prawa w odniesieniu do oprogramowania, z którego korzystają. Nie powinni również dopuszczać do łamania prawa przez uczniów, np. przez przynoszenie i instalowanie na szkolnych komputerach programów pochodzących z nielegalnych źródeł.

Poufność i bezpieczeństwo danych

Warunki pracy na komputerach w szkole często są takie, że wszyscy uczniowie mają dostęp do wszystkich komputerów i do znajdujących się w nich programów oraz innych plików. W takich warunkach trudno jest zapewnić wszystkim uczniom ochronę ich prac i plików, zgromadzonych w szkolnych komputerach. Powinien to regulować Regulamin Szkolnej Pracowni Komputerowej, zawierający punkt o zakazie otwierania obcych plików i wykonywania na nich jakichkolwiek operacji. Ten zakaz powinien odnosić się do plików znajdujących się w autonomicznych komputerach oraz dostępnych za pośrednictwem sieci komputerowej.

Oprócz zakazu, uczniowie powinni również poznać sposoby zabezpieczenia się przed: utratą zasobów komputerowych (m.in. programów i danych), nieupoważnioną ingerencją w ich zawartość oraz zniszczenie przez inną osobę lub przez obcy program (wirus).

Netykieta

Netykieta, to etykieta użytkownika sieci, zwłaszcza sieci rozległej, takiej jak Internet.

W sieci istnieje wiele zabezpieczeń, które uniemożliwiają dostęp jednego jej użytkownika do zasobów innych użytkowników – można z niej korzystać dopiero po podaniu unikatowego hasła i wtedy ma się legalny dostęp jedynie do swoich zasobów i zasobów przydzielonych przez administratora sieci. Jednym z punktów netykiety jest zakaz wychodzenia poza te uprawnienia.

W szkole, postępowanie zgodne z netykietą oznacza również nie korzystanie z materiałów, które nie są zalecane przez nauczycieli. W tym przypadku, rodzice powinni również włączyć się do kształtowania u swoich dzieci właściwej postawy użytkownika Internetu. Z kolei szkoła powinna zadbać o zainstalowanie odpowiedniego oprogramowania, które broniło by dostępu uczniów do niewłaściwych materiałów.

Komunikacja i porozumiewanie się za pośrednictwem sieci komputerowej nie zwalnia respondentów z przestrzegania zasad przyjętych w tradycyjnej korespondencji, zwłaszcza stosowania odpowiedniego języka, pod względem słownictwa użytego do wyrażenia myśli, jak formy zastosowanej do przekazania treści.

W przypadku tworzenia i umieszczania w sieci przez uczniów swoich własnych materiałów w postaci stron WWW, przestrzeganie netykiety oznacza nie umieszczanie materiałów, które mogłyby stanowić zagrożenie dla innych użytkowników sieci, przede wszystkim pod względem moralnym.

Demokracja i brak cenzury w sieci Internet powinny skłonić jej użytkowników do jeszcze większej osobistej kontroli swojego postępowania.

Bezpieczeństwo i higiena pracy

Komputer jest urządzeniem technicznym, „na prąd”. Nierozważne posługiwanie się nim może prowadzić do uszkodzeń ciała. Innego rodzaju zagrożenia fizyczne biorą się z niewłaściwego korzystania z komputera przez dłuższy czas. W warunkach szkolnych uczniowie korzystają z komputerów na ogół przez kilka godzin w tygodniu, więc nie stwarza to specjalnych zagrożeń. Mimo to należy zadbać o stworzenie w szkole ergonomicznych warunków pracy przy komputerze, jako przykład właściwej organizacji własnego warsztatu pracy intelektualnej. Uczniowie mogą to wykorzystać przy aranżacji swojego domowego stanowiska komputerowego.

Właściwie przygotowane stanowisko pracy przy komputerze ma odpowiednio zaprojektowane i wykonane: miejsce (stolik), na którym znajduje się monitor, klawiatura i mysz, siedzenie dla użytkownika i oświetlenie. Złe warunki pracy przy dłuższych okresach korzystania z komputera objawiają się później problemami zdrowotnymi, do których należą: bóle nadgarstków (spowodowane złym przygotowaniem miejsca na klawiaturę i mysz), bóle kręgosłupa (od złego siedzenia), zmęczenie wzroku (od złego oświetlenia) i bóle głowy (od złego ustawienia monitora), zob. [58] i [59].

Zagrożenia

Niemal każde zagadnienie w tym punkcie zawiera opis jakiegoś zagrożenia, związanego z komputerami i technologią informacyjną. Wśród nich wymieniliśmy dotychczas: zagrożenie własnego bytu (przez utratę pracy); utratę wyników swojej pracy, oryginalnej lub rutynowej; ujawnienie danych lub informacji osobowych lub osobistych; zagrożenia moralne związane z korzystaniem z sieci; zagrożenia dla zdrowia fizycznego.

Należy wspomnieć jeszcze o zagrożeniach psychicznych i intelektualnych (zob. [39], [58] i [59]). Zagrożenia psychiczne mają swoje źródło przede wszystkim w nadmiernym korzystaniu z komputera lub z sieci komputerowej. Odnosi się to zarówno do tych, którzy spędzają zbyt wiele czasu, pisząc programy, jak i do tych, którzy tylko grają w gry komputerowe, oraz do tych, którzy nieustannie „żeglują” w sieci komputerowej. Oderwanie od życia do wirtualnej rzeczywistości, izolacja, zaburzenia pamięci to częste objawy przekroczenia umiaru w korzystaniu z komputera.

Zagrożenia intelektualne, o których częściowo wspomnieliśmy już w p. 1.1.5, mają swoje źródło w bezkrytycznym zaufaniu do „maszyny” oraz w nadmiarze informacji, dostępnych z komputera, jako terminala globalnych zasobów informacji. Komputer, chociaż nigdy się nie myli i rzadko się psuje, nie jest w stanie zastąpić człowieka. Prędko zrezygnowano więc z pomysłu, by żywego nauczyciela zastąpić komputerowym *tutorem*. Komputer jest w stanie wykonać jedynie polecenia człowieka, chociaż przewyższa go precyzją (zwłaszcza obliczeń) i szybkością działania.

O wiele poważniejsze jest zagrożenie związane z dostępem za pomocą komputera do informacji. Obecnie, dziesiątki, a może i setki milionów użytkowników komputerów pracujących w sieci, nie tylko poszukuje informacji, ale ją również tworzy i pozostawia w sieci, dla innych użytkowników. Zbiór informacji, nawet największy, to jeszcze nie jest wiedza. Jak więc docierać do tych informacji,

które nas interesują, które są nam akurat potrzebne? Nie mamy czasu, by w tym celu „przewertować” wszystkie strony sieciowe – na to mogłoby nam nie starczyć całego życia!

Wymieniliśmy tylko najczęściej występujące zagrożenia, związane z posługiwaniem się komputerami i technologią informacyjną (o wiele szerzej problem zagrożeń jest omówiony w pracach [39], [58] i [59]). Wiele z nich jest powodowanych przez korzystanie z komputerów w domach; w szkole na ogół nie ma dość czasu, by się uzależnić od komputera, „zgubić” w sieci lub uszkodzić sobie kręgosłup lub wzrok. Dlatego świadomi zagrożeń muszą być również rodzice i w tym zakresie powinni ściśle współpracować ze szkołą. Kształtowanie właściwej postawy ucznia to wspólny cel rodziców i szkoły – zakazy i nakazy ustanowione przez szkołę powinny być zakazami i nakazami przestrzeganimi również w domach uczniów i egzekwowane przez rodziców.

Opracowywane przez autorów pakiety edukacyjne w ramach projektu **Spotkania i nauka z komputerem** (zob. [17] – pakiet dla szkoły podstawowej, [18] i [19] – pakiety dla gimnazjum) oraz prezentowany w tym poradniku pakiet dla szkół ponadgimnazjalnych są przykładami działań, które w literaturze anglosaskiej określa się mianem *good practice*, czyli **dobrego przykładu**. Uczniowie uczą się posługiwania komputerem na przykładach wziętych z różnych dziedzin nauczania oraz z ich szkolnego, domowego i środowiskowego otoczenia, a poznając technologię informacyjną uczą się również poszanowania cudzych informacji i praw oraz robienia właściwego pożytku z informacji. Te pakiety są również dobrym przykładem na to, jak można unikać zagrożeń związanych z technologią informacyjną w szkole i w późniejszym życiu. Nie pozostawia on bowiem miejsca na „informacyjny smog” (R. Tadeusiewicz), gdyż dostarcza uczniom jedynie właściwych informacji, nie ma ani czasu, ani miejsca na „niewłaściwe informacje”, nie jest zagrożone bezpieczeństwo pracy przy komputerze, gdyż uczniowie nigdzie nie muszą „grzebać”, „złe gry” nie stanowią również wychowawczego zagrożenia, gdyż z chęcią i przyjemnością uczniowie grają w „dobre gry” (czytaj, edukacyjne).

Literatura

Nie wszystkie pozycje z poniższej listy są cytowane w treści tego modułu, stanowią one jednak podstawowy zestaw opracowań, których znajomość może mieć istotny wpływ na poziom przygotowania nauczycieli do posługiwania się komputerem i stosowania technologii informacyjnej w nauczaniu. Poza tymi pozycjami, polecamy również inne artykuły na tematy nauczania informatyki i stosowania technologii informacyjnej w szkołach, które m.in. są publikowane w materiałach corocznej konferencji „Informatyka w Szkole” lub ukazują się w czasopiśmie „Komputer w Edukacji” i „Komputer w Szkole”.

1. Barta J., Markiewicz R. *Główne problemy prawa komputerowego*. WNT, Warszawa 1993.
2. Barta J., Markiewicz R. *Internet a prawo*. Universitas, Kraków 1998.
3. Batorowska H. *Miejsce technologii informacyjnej w systemie edukacji szkolnej*. Materiały Konferencji „Informatyka w Szkole, XII”, Lublin 1996; *Elementy technologii informacyjnej – nowy przedmiot ogólnokształcący w szkole?* Materiał Konferencji „Informatyka w Szkole, XIII”, Lublin 1997; *Nauczyciel z uprawnieniami technika informacji naukowej dydaktykiem technologii informacyjnej*. Materiały Konferencji „Informatyka w Szkole, XIV”, Lublin 1998.
4. Bolter J.D. *Człowiek Turinga*. PIW, Warszawa 1990.
5. Byrska M. *Ochrona programu komputerowego w nowym prawie autorskim*. Akademicka Oficyna Wydawnicza PLJ, Warszawa 1994; zob. również artykuły tej autorki w „Komputer w Edukacji”, 1 i 2/1994.
6. Cox M. *Zawodowe doskonalenie nauczycieli do stosowania technologii informacyjnej w szkołach*. Materiały konferencji „Informatyka w Szkole, XIV” (Lublin, wrzesień 1998), Uniwersytet Wrocławski, Wrocław 1998, str. 4-16.
7. De Corte E. *Spojrzenie wstecz i przed siebie na uczenie się wspomaganie technologią z perspektywy badań nad uczeniem się i nauczaniem*. Materiały konferencji „Informatyka w Szkole, XIII” (Lublin, wrzesień 1997), Uniwersytet Wrocławski, Wrocław 1997, str. 1-21; zob. również „Komputer w Edukacji”, 1-2/1997

8. Dyskusja na temat roli i miejsca edukacji medialnej w „Podstawach programowych obowiązkowych przedmiotów ogólnokształcących”: M. Pietraszewski, W. Strykowski, M. Kąkolowicz, J. Pielachowski, „Edukacja Medialna”, 1/1997.
9. Eco U., *Nowe środki masowego przekazu a przyszłość książki*, PIW, Warszawa 1996.
10. Eco U., *Uniwersytet a mass media*, PIW, Warszawa 1996.
11. *Elementy informatyki*. Vol. 1 – Podręcznik; Vol. 2 – Rozwiązania zadań; Vol. 3 – Poradnik metodyczny dla nauczyciela. Pod redakcją M.M. Sysły, Wydawnictwo Naukowe PWN, 1993-1997.
12. Gates III, W.H. (Bill) *The Road Ahead*. Penguin Books, New York 1995-6.
13. Gawrysiak M., *Edukacja metatechniczna*, Wydawnictwo Politechniki Radomskiej, Radom 1998.
14. Goban-Klas T., *Media i komunikowanie masowe. Teorie i analizy prasy, radia, telewizji i Internetu*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa Kraków 1999.
15. Gurbiel E., Hardt-Olejniczak G., Kołczyk E., Krupicka H., Sysło M.M. *Technologia informacyjna w kształceniu ogólnym*. Wersja nr 1. WSiP, Warszawa 1997; *Komputery, informatyka, technologia informacyjna w kształceniu ogólnym. Programy nauczania*. Wersja nr 2, WSiP, Warszawa 1998.
16. Gurbiel E., Krupicka H., Sysło M.M. *Powiązania technologii informacyjnej z edukacją medialną*. Materiały II Konferencji „Media a Edukacja”, Wydawnictwo eMPi2, Poznań 1998, 353-361.
17. Gurbiel E., Hardt-Olejniczak G., Kołczyk E., Krupicka H., Sysło M.M. *INFORMATYKA. Podręcznik dla ucznia szkoły podstawowej klasy 4/6*, WSiP SA, Warszawa 1999. *INFORMATYKA. Poradnik dla nauczycieli szkoły podstawowej klasy 4/6*, WSiP SA, Warszawa 1999.
18. Gurbiel E., Hardt-Olejniczak G., Kołczyk E., Krupicka H., Sysło M.M. *INFORMATYKA. Podręcznik dla ucznia gimnazjum*, WSiP SA, Warszawa 2000. *INFORMATYKA. Poradnik dla nauczycieli gimnazjum*, WSiP SA, Warszawa 2000.
19. Gurbiel E., Hardt-Olejniczak G., Kołczyk E., Krupicka H., Sysło M.M. *Nauka z komputerem. Książka dla ucznia gimnazjum*, WSiP SA, Warszawa 2001. *Nauka z komputerem. Poradnik dla nauczycieli gimnazjum*, WSiP SA, Warszawa 2001.
20. Gurbiel E., Hardt-Olejniczak G., Kołczyk E., Krupicka H., Sysło M.M. *technologia informacyjna. Podręcznik dla ucznia szkoły ponadgimnazjalnej*, WSiP SA, Warszawa 2002. *Technologia informacyjna. Poradnik dla nauczycieli technologii informacyjnej*, WSiP SA, Warszawa 2002.
21. Gurbiel E., Hardt-Olejniczak G., Kołczyk E., Krupicka H., Sysło M.M. *Informatyka. Podręcznik dla ucznia liceum ogólnokształcącego*. WSiP SA, Warszawa 2002-3. *Informatyka. Poradnik dla nauczycieli informatyki w liceum*, WSiP SA, Warszawa 2002-3.
22. Harel D. *Rzecz o istocie informatyki. Algorytmika*. WNT, Warszawa 1992.
23. Konarzewski K. *Jak kształcić polskich nauczycieli*. „Społeczeństwo Otwarte”, 12/1997.
24. Kozielecki J. *Koncepcje psychologiczne człowieka*. Wydawnictwo „Żak”, Warszawa 1997.
25. Lem S., *Tajemnica chińskiego pokoju*, UNIVERSITAS, Kraków 1996.
26. *Mikroelektronika i społeczeństwo. Na dobre czy na złe?* Raport Klubu Rzymskiego, G. Friedrichs i A. Schaff (red.). Książka i Wiedza, Warszawa 1987.
27. Niemierko B. *Płytkie i głębokie związki dydaktyki z informatyką*. Materiały konferencji „Informatyka w Szkole, XII” (Lublin, wrzesień 1996), Uniwersytet Wrocławski, Wrocław 1996, str. 8-21; zob. również „Komputer w Edukacji”, 1-2/1996.
28. Niemierko B. *Między oceną szkolną a dydaktyką. Bliżej dydaktyki*. WSiP, Warszawa 1998.
29. Niemierko B. *Punkty, rozkłady, standardy, oceny – od zonglerki do dydaktyki*. Materiały konferencji „Informatyka w Szkole, XIV” (Lublin, wrzesień 1998), Uniwersytet Wrocławski, Wrocław 1998, str. 25-40.

30. Niemierko B., *Pomiar wyników kształcenia*, WSiP S.A., Warszawa 1999.
31. Nievergelt J. *Co to jest dydaktyka informatyki?* „Komputer w Edukacji”, 1/1994.
32. Papert S. *Burze mózgow*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1996.
33. Papert S. *The Children's Machines*. Basic Books, New York 1993.
34. Postman N. *Technopol. Triumf techniki nad kulturą*. PIW, Warszawa 1995.
35. Polya G. *Jak to rozwiązać?*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1993.
36. *Program nauczania elementów informatyki w liceum ogólnokształcącym oraz liceum zawodowym i technikum*. DKO-4015-3/94/WS, „Komputer w Edukacji”, 2/1994.
37. *Program nauczania informatyki w szkołach średnich*. Raport UNESCO (1994), „Komputer w Edukacji”, 3-4/1996.
38. *Program studium podyplomowego edukacji informatycznej*. Instytut Informatyki UWr., Wrocław 1998.
39. Rostkowska M. *Komputer zagrożeniem dla młodzieży*. „Komputer w Szkole”, 4/97.
40. Steinhaus H. *Kalejdoskop matematyczny*. WSiP, Warszawa 1982.
41. Strykowski W. *Ewolucja roli mediów w edukacji*. Materiały konferencji „Informatyka w Szkole, XII” (Lublin, wrzesień 1996), Uniwersytet Wrocławski, Wrocław 1996, str. 21-30; zob. również „Komputer w Edukacji”, 1-2/1997.
42. Strykowski W. *Edukacja medialna – nowość wśród obowiązkowych przedmiotów ogólnokształcących*. „Edukacja Medialna”, 1/1997.
43. Sysło M.M. *Komputer w zmieniającej się szkole*. „Komputer w Edukacji”, 1/1994; *Komputer i technologia informacyjna w kształceniu ogólnym* „Komputer w Edukacji”, 2/1995; *Komputer w szkole. Koncepcja i praktyka. Materiały konferencji*. „Informatyka w Szkole, XIII”, Lublin 1996.
44. Sysło M.M. *Algorytmy*. WSiP, Warszawa 1997.
45. Sysło M.M. *Nauczyciel – jego rola, miejsce, przygotowanie i doskonalenie w szkole doby technologii informacyjnej*. Materiały konferencji „Informatyczne przygotowanie nauczycieli”. WSP, Kraków 24-25.10.1997.
46. Sysło M.M. *Technologia informacyjna a edukacja medialna*. Materiały V Konferencji „Media w Kulturze, Nauce i Oświacie”, Tarnów – Krynica 20-22.10.1997; zob. również „Edukacja Medialna”, 1/1998.
47. Sysło M.M. *Standardy przygotowania nauczycieli w zakresie technologii informacyjnej i informatyki*, Wrocław 1998; zob. również moduł 3 w tym poradniku, aktualna wersja standardów znajduje się na stronie [55].
48. Sysło M.M. *Piramidy, szyszki i inne konstrukcje algorytmiczne* WSiP, Warszawa 1998.
49. Sysło M.M., *Standardy przygotowania nauczycieli w zakresie technologii informacyjnej – przeszkoda nie do przebycia czy drogowskaz?* w: J. Migdałek i P. Moszner, *Informatyczne przygotowanie nauczycieli*, Problemy Studiów Nauczycielskich nr 18, Wydawnictwa Naukowe AP, Kraków 1999, str. 15-25.
50. Sysło M.M., *Spotkania i nauka z komputerem a potrzeby techniki z komputerem*, „Szkoła Zawodowa”, 1/2000.
51. Sysło M.M., *Wychowanie techniczne dla społeczeństwa informacyjnego*, „Szkoła Zawodowa”, 2/2000.
52. Sysło M.M., *Komputery, informatyka i technologia informacyjna w nauczaniu matematyki*, „Matematyka i Komputery”, 1/2000.

53. Sysło M.M., *Przygotowanie nauczycieli w zakresie technologii informacyjnej – stan, wyzwania, propozycje i przykłady dobrej praktyki*, zob. dział „TI w Edukacji” w [55].
54. Sysło M.M., *Multimedia w edukacji*, zob. dział „TI w Edukacji” w [55].
55. *Sztuka nauczania. Czynności nauczyciela*. Pod redakcją K. Kruszewskiego. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1995.
56. *Sztuka nauczania. Szkoła*. Pod redakcją K. Konarzewskiego. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1995.
57. Witryna projektu **Spotkania i nauka z komputerem**, zawiera również informacje o innych publikacjach i działaniach autorów: <http://www.wsip.com.pl/serwisy/ti/>.
58. Zarębska-Piotrowska D. *Człowiek w obliczu nowych zagrożeń technologicznych*. Materiały 8. Ogólnopolskiego Sympozjum Naukowego „Techniki Komputerowe w Przekazie Edukacyjnym”. WSP, Kraków 1998.
59. Zarębska-Piotrowska D. *Media – kształtowanie rzeczywistości? Człowiek w obliczu zagrożeń cywilizacyjnych*. Manuskrypt. Kraków 1998.
60. Zeman E., *Edukacja czytelnicza i informacyjna*, WSiP S.A., Warszawa 1999.