

# EDUKACJA INFORMATYCZNA W NOWEJ PODSTAWIE PROGRAMOWEJ

## Maciej M. Sysło

Pracuje w Instytucie Informatyki UWr oraz na Wydziale Matematyki i Informatyki UMK w Toruniu. Autor koncepcji edukacji informatycznej w szkołach, autor kolejnych podstaw programowych z przedmiotów informatycznych dla szkół. Członek Rady ds. Edukacji Informatycznej i Medialnej w MEN. Autor wiodący i redaktor pierwszego w Polsce podręcznika z informatyki dla szkół, autor obowiązujących programów nauczania, podręczników i poradników do informatyki dla szkół. Współzałożyciel olimpiady informatycznej w Polsce, organizator Międzynarodowego Konkursu z zakresu Technologii Informatycznej „Bóbr”. Autor wiodący dokumentu rządowego „Plany działań nauczania dzieci i młodzieży w zakresie problematyki funkcjonowania w społeczeństwie informacyjnym” i ekspertyzy w projekcie Premiera „Komputer dla ucznia” wyznaczających kierunki rozwoju edukacji informatycznej na lata 2009-2015 z perspektywą do 2020 roku.

## Wanda Jochemczyk

Nauczyciel konsultant w Ośrodku Edukacji Informatycznej i Zastosowań Komputerów w Warszawie. Zajmuje się szkoleniem nauczycieli informatyki i edukacją na odległość. Organizuje ogólnopolskie konkursy informatyczne dla uczniów na poziomie szkoły podstawowej i gimnazjum. Prowadzi warsztaty *on-line* dla uzdolnionej młodzieży dotyczące algorytmiki i programowania. Współautorka podręczników i poradników metodycznych do zajęć komputerowych i informatyki dla nauczania zintegrowanego, szkoły podstawowej i gimnazjum. Uczestniczyła w pracach nad nową podstawą programową z przedmiotów informatycznych.

## Spis treści

1. Wprowadzenie .....	2
2. Rozwój edukacji informatycznej .....	4
2.1. Informatyka a technologie informacyjno-komunikacyjne w edukacji .....	5
2.2. Rozwój technologii a rozwój kształcenia informatycznego .....	6
2.3. Etapy wdrażania nowych technologii w edukacji .....	7
2.4. Metody rozwiązywania problemów z pomocą komputerów .....	9
2.5. Kryzys kształcenia informatycznego .....	11
3. Edukacja informatyczna w nowej podstawie programowej .....	12
3.1. Zmiany w podstawach programowych przedmiotów informatycznych ...	14
3.1.1. Zajęcia komputerowe – I etap edukacyjny (szkoła podstawowa) ...	14
3.1.2. Struktura podstawy programowej dla etapów edukacyjnych II – IV .....	15
3.1.3. Zajęcia komputerowe – II etap edukacyjny (szkoła podstawowa) .....	17
3.1.4. Informatyka – III etap edukacyjny (gimnazjum) .....	17
3.1.5. Informatyka (zakres podstawowy) – IV etap edukacyjny (szkoła ponadgimnazjalna .....	18
3.1.6. Informatyka (zakres rozszerzony) – IV etap edukacyjny (szkoła ponadgimnazjalna .....	18

3.2. Kształtowanie umiejętności informatycznych na zajęciach z innych przedmiotów .....	19
4. Wdrażanie nowej podstawy programowej .....	20
4.1. Zajęcia komputerowe .....	21
4.1.1. Uwagi do zajęć komputerowych na I etapie edukacyjnym .....	21
4.1.2. Realizacja zajęć komputerowych na I etapie edukacyjnym .....	22
4.1.3. Propozycja zajęć na I etapie edukacyjnym .....	24
4.1.4. Scenariusz zajęć komputerowych dla klasy I .....	25
4.1.5. Scenariusz zajęć komputerowych dla klasy 4 .....	26
4.2. Myślenie komputacyjne i metodyka pracy z komputerem .....	28
4.2.1. Obliczanie wartości pierwiastka kwadratowego .....	29
4.2.2. Przykłady innych tematów zajęć z wykorzystaniem komputera ...	32
4.3. Web 2.0 i elementy społecznościowe .....	34
4.4. Edukacyjne strony WWW .....	35
4.5. Praca z uczniem zdolnym .....	38
4.6. Ogólnopolskie olimpiady i konkursy informatyczne .....	40
5. Kierunki działania MEN .....	41

## 1. Wprowadzenie

### Edukacja informatyczna

Komputery w edukacji występują w wielu rolach. Pierwsze zajęcia komputerowe w szkołach – w dwóch liceach we Wrocławiu – odbywały się regularnie już w połowie lat 60. XX wieku. Wtedy, uczniowie korzystali z komputera znajdującego się na Uniwersytecie Wrocławskim. Na szerszą skalę komputery zaczęły trafiać do szkół i w ręce uczniów dopiero od połowy lat 80. XX wieku, gdy stały się powszechnie dostępne jako komputery osobiste (PC). Wtedy też (w roku 1985) pojawił się pierwszy ogólnopolski program nauczania informatyki w liceach, opracowany przez Polskie Towarzystwo Informatyczne i zatwierdzony przez Ministerstwo Oświaty i Wychowania.

Pierwsze zajęcia przy komputerach, ze względu na brak oprogramowania użytkowego i edukacyjnego a także nie istnienie sieci komputerowej, były poświęcone głównie programowaniu komputerów.

Z czasem, gdy oprogramowanie stawało się bardziej przyjazne i aplikacyjne, rosło w edukacji zainteresowanie aplikacjami. Pojawienie się Internetu w szkołach spowodowało natomiast większy nacisk na kształtowanie umiejętności poszukiwania i wykorzystywania informacji.

Komputer ze swoim oprogramowaniem aplikacyjnym i oprogramowaniem specjalistycznym zaczął trafiać również na zajęcia innych przedmiotów.

Obecnie, całe spektrum wykorzystania komputerów w nauczaniu określa się wspólnym mianem **edukacji informatycznej**. Edukacja informatyczna obejmuje więc zarówno zajęcia na wydzielonych przedmiotach informatycznych, jak i stosowanie

komputerów na innych przedmiotach, ponadto stosowanie komputerów również w innych celach edukacyjnych nie objętych żadnym przedmiotem.

Etapy rozwoju komputerów w edukacji i obecny stan edukacji informatycznej są szczegółowo opisane w rozdz. 2.

### Informatyka a technologie informacyjno-komunikacyjne

W czasach, gdy komputery były stosowane głównie do prowadzenia obliczeń matematycznych, inżynierskich lub ekonomicznych (statystycznych), zapisywanych w wybranym języku programowania, cała dziedzina była określana jednym mianem **informatyka**. Gdy technologia stała się bardziej przyjazna i pojawiły się zastosowania, w których obliczenia zeszły na plan dalszy a na czoło wysunęło się przetwarzanie informacji tekstowej, graficznej, dźwiękowej i filmowej, te zastosowania zaczęto słusznie nazywać **technologią informacyjną**, a gdy okrzepło korzystanie z Internetu rozpowszechnił się termin **technologie informacyjno-komunikacyjne**. Te technologie określa się dzisiaj również jako zastosowania informatyki.

Zmiany w rozwoju wykorzystania komputerów miały wpływ na ich miejsce w edukacji. Powszechne stało się wprowadzanie do szkół technologii informacyjno-komunikacyjnych jako osobnego przedmiotu, często w miejsce informatyki. W Polsce uniknięto całkowitego wyeliminowania przedmiotu informatyka, jednak w ostatnich latach można zaobserwować zmniejszenie roli treści informatycznych w kształceniu wszystkich uczniów. W świecie, ten trend doprowadził do znacznego obniżenia zainteresowania uczniów przyszłą karierą informatyczną, co wywołało niepokój u decydentów edukacji i odpowiednie działania zaradcze często na szczeblu krajowym. Nadmieniamy o tym w podrozdz. 2.5.

### Ogólne umiejętności uczniów, a podstawy programowe przedmiotów

W podstawach programowych dla wszystkich etapów edukacyjnych, wśród najważniejszych umiejętności zdobywanych przez ucznia w trakcie kształcenia ogólnego wymienia się (punkt 5))<sup>1</sup>: *umiejętność sprawnego posługiwania się nowoczesnymi technologiami informacyjno-komunikacyjnymi*.

Ten zapis, odnoszący się do ogólnych umiejętności uczniów, znalazł – w różnym stopniu – swoje szczegółowe realizacje w podstawach programowych wielu przedmiotów. To przełożenie ogólnego zapisu na poszczególne przedmioty nie było jednak koordynowane na poziomie całej podstawy programowej, ani uzgadniane z zapisami odnoszącymi się do umiejętności uczniów zdobywanych na przedmiotach informatycznych. Trudno więc uznać, że edukacja informatyczna, obejmująca – zgodnie z przyjętym powyżej znaczeniem tego terminu – również wykorzystanie komputerów na zajęciach z innych przedmiotów, została potraktowana w nowej podstawie programowej z należytą dbałością o wzajemne relacje między narzędziem, a przedmiotem jego wykorzystania. Piszemy o tym bardziej szczegółowo w podrozdz. 3.2.

---

<sup>1</sup> W tym opracowaniu, na apli umieszczono cytaty z nowej podstawy programowej.

### Dwa główne obszary zmian i nacisku w podstawie programowej

W zapisach nowej podstawy programowej, odnoszących się do edukacji informatycznej, należy dostrzec odzwierciedlenie zarówno zmian w rozumieniu tego, czym powinno być kształcenie informatyczne, jak i rozwoju technologii informatycznej i jej zastosowań w społeczeństwie. Pierwszemu z tych aspektów odpowiada uwzględnienie **myślenia komputacyjnego** w zapisach podstawy przedmiotów informatycznych (patrz podrozdz. 2.2 i 4.2), a drugiemu – odniesienia do kształtowania umiejętności w zakresie korzystania z sieci Internet w wersji **Web 2.0**, patrz podrozdz. 4.3. Zmiany w technologii internetowej mają również znaczący wpływ na rozwój zasobów i form kształcenia – piszemy o tym szczegółowo w rozdz. 5, poświęconym kierunkom rozwoju przygotowania uczniów do życia w społeczeństwie informacyjnym.

### Plan dokumentu

Struktura tego dokumentu jest następująca.

W rozdziale 2 omawiamy kierunki rozwoju informatyki i technologii informacyjno-komunikacyjnych w edukacji – szybki rozwój technologii i zastosowań informatyki ma duży wpływ na to, co jest przedmiotem edukacji informatycznej oraz na metodykę kształcenia informatycznego.

W rozdziale 3 przedstawiamy koncepcję zmian i same zmiany w nowej podstawie programowej przedmiotów informatycznych – w dużym stopniu te zmiany wynikają zarówno ze zmian w technologii, zwłaszcza internetowej, jak i podejścia do kształcenia informatycznego.

W następnym rozdziale omawiamy wybrane aspekty i sposoby wdrażania nowej podstawy programowej przedmiotów informatycznych, głównie w odniesieniu do nowych zapisów.

Wreszcie w ostatnim rozdziale przytaczamy spodziewane kierunki zmian w sposobach i narzędziach informatycznych służących przygotowaniu uczniów do życia w rozwijającym się społeczeństwie informacyjnym, w społeczeństwie bazującym na wiedzy.

## 2. Rozwój edukacji informatycznej

W tym rozdziale skupiamy uwagę na dwóch ważnych aspektach kształcenia informatycznego. Jeden dotyczy rozwoju zakresu tego kształcenia, związanego z rozwojem technologii informatycznych, i związanych z tym potrzeb użytkowników tej technologii. Drugi zaś odnosi się do metodyki rozwiązywania problemów z pomocą komputerów.

Oba wymienione aspekty są związane nie tylko z wydzielonymi zajęciami informatycznymi, ale w równej mierze z posługiwaniem się komputerem w każdej innej dziedzinie kształcenia, na zajęciach z innymi przedmiotów. Znalazły one również swoje odbicie w zapisach nowej podstawy programowej.

## 2.1. Informatyka a technologie informacyjno-komunikacyjne w edukacji

Edukacja informatyczna w szkołach przebiega zarówno na wydzielonych zajęciach informatycznych, jak i podczas wykorzystywania technologii informacyjno-komunikacyjnych na zajęciach innych przedmiotów. Przypomnijmy nieformalne określenia tych dwóch dziedzin.

**Informatyka** (ang. *computer science*) jest dziedziną wiedzy zajmującą się różnymi aspektami komputerów, algorytmiki, procesów automatyzacji obliczeń i ich zastosowań, włączając w to podstawy teoretyczne, projektowanie i implementacje rozwiązań, zastosowania i ich wpływy w społeczeństwie, włączając w to m.in. wartości, zagrożenia, postawy. **Technologie informacyjne i komunikacyjne** są zaś związane z wykorzystywaniem różnych technologii, w tym technologii informatycznej (zastosowań informatyki) oraz technologii telekomunikacyjnej, do pracy z informacją (obróbki i dzielenia się informacją) w różnych formach (tekstowej, graficznej, dźwiękowej, filmowej).

Informatyką zajmują się więc głównie specjaliści, zaś z technologiami informacyjno-komunikacyjnymi są związane umiejętności każdego ucznia, nauczyciela, w ogólności – każdego obywatela.

Dla celów edukacyjnych można przyjąć, że przedmiot **informatyka** jest związany z kształceniem umiejętności tworzenia „produktów” informatycznych, takich jak programy, algorytmy, teorie informatyczne, nowe koncepcje komputerów. Zajęcia z informatyki w szkole mają oczywiście na celu wykształcenie podstawowych umiejętności tworzenia rozwiązań informatycznych dla prostych problemów. Natomiast umiejętności związane z **technologiami informacyjno-komunikacyjnymi** odnoszą się do posługiwania się gotowymi produktami informatycznymi w pracy z informacją, różnorodną i w różnej formie. To posługiwanie się tymi technologiami może i powinno mieć charakter działań oryginalnych i twórczych, możemy również wymagać i oczekiwać, że będzie miało również swój indywidualny styl ucznia, osiągany z pomocą styli dostępnych do personalizacji w większości programów. Ponieważ w tym przypadku, rozwiązanie jest także komputerowe, stosować należy ogólne zasady tworzenia rozwiązań informatycznych, patrz podrozdz. 2.4. Co więcej, posługiwanie się obecnie wieloma systemami użytkowymi, przeznaczonymi do powszechnego użytku, ma charakter ich „programowania”, by dostosować ich działanie do konkretnych, indywidualnych potrzeb. Analogia z programowalnymi pilotami urządzeń domowych jest tutaj jak najbardziej na miejscu i może zostać wykorzystana do przekonania uczniów, by solidniej zajęli się głębszym poznaniem możliwości programów, które stosują na co dzień.

Terminowi technologie informacyjno-komunikacyjne w wersji anagramu **TIK** przypisuje się często rozszerzone znaczenie, zwłaszcza w odniesieniu do litery **K** w **TIK**, która jest interpretowana jako oznaczająca również **Komunikację**, współpracę (**Kooperację**), **Kreatywność**, **Kolektywne uczenie się**, **Kolektywną inteligencję**.

Warto w tym miejscu zasygnalizować pojawiające się dążenia do zmiany nazwy dziedziny informatyka. Ta dziedzina bowiem, od początków drugiej połowy XX wieku, gdy otrzymała swoją nazwę, rozwinęła się tak bardzo, że ramy tego pojęcia stały się zbyt ciasne. Najpierw ukuto termin technologia informacyjna a później technologie

informacyjno-komunikacyjne na określenie zastosowań informatyki mających powszechne wykorzystanie. Od dłuższego czasu walczyła o swoją autonomię inżynieria oprogramowania (ang. *software engineering*), a od końca XX wieku – coraz większą popularność zyskuje termin *computing* lub *computational science*, obejmujący wszelkie **nauki obliczeniowe**. Termin *computing* występuje np. w standardach kształcenia informatycznego w uczelniach wyższych USA i obejmuje swoim zasięgiem znaczeniowym pięć dziedzin (kierunków kształcenia): *Computer Engineering*, *Computer Science*, *Information Systems*, *Information Technology*, *Software Engineering*. Jak widać, termin *computer science*, dla którego odpowiednikiem jest w języku polskim informatyka, jest jedną z pięciu dziedzin składających się na współczesne nauki obliczeniowe. Uzasadniona jest więc propozycja wprowadzenia nowego terminu, odpowiednika **computing** – pewną popularnością cieszy się już **komputyka**<sup>2</sup>, jako zamienne określenie nauk obliczeniowych, zwłaszcza w kontekście całej sfery metod i podejścia do komputerowego rozwiązywania problemów, zwanego **myśleniem komputacyjnym** (ang. *computational thinking*), patrz następny podrozdział i podrozdz. 4.2.

## 2.2. Rozwój technologii a rozwój kształcenia informatycznego

Kształcenie informatyczne, nie tylko w warunkach formalnego kształcenia w szkole, w istotny sposób zależy od wykorzystywanej technologii komputerowej. Jest to, z jednej strony, odzwierciedleniem warunków technicznych, w jakich przebiega to kształcenie, z drugiej zaś, by właściwie przygotować do korzystania z tej technologii, powinno skupiać się na umiejętnościach związanych z aktualnym stanem technologii. Jest to duże wyzwanie dla szkół i całego systemu edukacji.

Od kiedy komputery zaczęły masowo trafiać do szkół i wydzielone zajęcia informatyczne znalazły się wśród standardów kształcenia w podstawie programowej, umiejętności posługiwania się technologią komputerową poszerzają swój zakres w związku z rozwojem technologii i ich możliwości edukacyjnych. Można wyróżnić następujące etapy rozwoju kształcenia informatycznego, związane zarówno ze stanem technologii, jak i zakresem i celami kształcenia:

- alfabetyzacja komputerowa,
- biegłość w posługiwaniu się technologią,
- myślenie komputacyjne (ang. *computational thinking*).

W początkowym okresie komputeryzacji szkół celem zajęć komputerowych była **alfabetyzacja komputerowa** (ang. *computer literacy*), która obejmowała podstawową wiedzę i umiejętności związane z posługiwaniem się komputerem, takim, jaki on był. To podstawowe przygotowanie uczniów do posługiwania się technologią okazało się w pewnym momencie niewystarczające, gdyż:

- nie dawało pełnego zrozumienia możliwości narzędzi rozwijającej się technologii;
- nie gwarantowało uczniom pełnego zaufania do swoich kompetencji i do technologii w jej rozwoju – przez lata pobytu ucznia w szkole, kilkakrotnie zmieniają się wersje (generacje) zarówno sprzętu, jak i oprogramowania;

<sup>2</sup> W oryginale, mianem *computing* (pol. *komputyka*) określa się, ... *any goal-oriented activity requiring, benefiting from, or creating computers. Thus, computing includes designing and building hardware and software systems for a wide range of purposes; processing, structuring, and managing various kinds of information; doing scientific studies using computers; making computer systems behave intelligently; creating and using communications and entertainment media; finding and gathering information relevant to any particular purpose, and so on. The list is virtually endless, and the possibilities are vast.* Computing Curricula 2005, ACM, IEEE, 2006. Proponowany przekład tego terminu pojawił się m.in. w publikacjach ks. dr. Józefa Klocha i dr. Andrzeja Walata.

- łatwo rodziły się obawy przed potencjalnymi zagrożeniami, powodowanymi przez technologie.

Pod koniec lat 90. XX wieku zaczęto zauważać, że alfabetyzacja komputerowa nie jest wystarczająca i należy ją poszerzyć o umiejętności ponadczasowe, ułatwiające dostosowywanie się do zmieniającej się technologii – ogół tych umiejętności nazwano **biegłością w posługiwaniu się technologią** (ang. *fluency with IT*) i poza alfabetyzacją komputerową, zmienną w czasie, zaliczono do biegłości umiejętności ponadczasowe:

- podstawowe pojęcia i idee informatyczne – podstawy technologii, jak działa technologia (np. sieci), elementy algorytmiki, reprezentacja informacji, historia i trendy w rozwoju technologii i informatyki, możliwe ograniczenia;
- wyższego stopnia zdolności intelektualne w kontekście technologii – myślenie abstrakcyjne, analiza sytuacji, uczenie przez analogię, podejście problemowe, działania projektowe, prace zespołowe.

W ostatnich latach analiza wyzwań stawianych przed obywatelami rozwijających się społeczeństw, w których gospodarka bazuje na wiedzy, doprowadziła do dalszego rozszerzenia niezbędnego zakresu kompetencji informatycznych na **myślenie komputacyjne** (ang. *computational thinking*), które obejmuje szeroki zakres intelektualnych narzędzi, reprezentujących spectrum informatycznych metod modelowania i rozwiązywania problemów, znacznie szerszy niż tradycyjnie rozumiane myślenie algorytmiczne, takich na przykład jak:

- redukcja i dekompozycja złożonego problemu, aby móc go rozwiązać efektywnie;
- aproksymacja, czyli przybliżone rozwiązywanie problemu, gdy dokładne rozwiązanie nie jest możliwe, np. gdy jest poza zasięgiem możliwości komputerów;
- rekurencja jako metoda indukcyjnego myślenia i zwięzłej, komputerowej implementacji rozwiązań;
- modelowanie, zwłaszcza komputerowe, wybranych aspektów złożonych problemów;
- stosowanie metod heurystycznych przy poszukiwaniu rozwiązań problemów.

Myślenie komputacyjne można przybliżyć wszystkim uczniom gimnazjów i szkół średnich na zajęciach informatycznych i z innych przedmiotów, posługując się przy tym metodologią stosowaną przy rozwiązywaniu problemów za pomocą komputerów (patrz podrozdział 2.4).

Przedstawione powyżej kolejne etapy rozwoju kształcenia informatycznego nie są etapami przemijającymi – kolejny etap nie zastępuje i nie wypiera poprzedniego etapu. Podczas formalnej edukacji w szkole uczniowie zarówno osiągają etap alfabetyzacji komputerowej, nabywają biegłość – w znaczeniu określonym powyżej – w posługiwaniu się technologią komputerową, jak i mają rozwijać umiejętności myślenia komputacyjnego.

### 2.3. Etapy wdrażania nowych technologii w edukacji

Zmiany w technologii przenikają szybko do edukacji, zarówno w postaci czystej (np. jako nowy lub coraz sprawniejszy sprzęt), jak i przetworzonej (np. jako tablice interaktywne, systemy testowania, oprogramowanie i platformy edukacyjne). Nowe rozwiązania technologiczne stają się przedmiotem zainteresowania systemów edukacji,

gdyż mogą być źródłem korzyści edukacyjnych, a ponadto – tworzą silniejsze więzi kształcenia ze środowiskiem uczących się, w szkole i poza nią.

Jednym z prekursorów współczesnej roli komputerów w edukacji jest Seymour Papert, twórca języka Logo, który, przesiąknięty ideami konstruktywistycznymi, pod koniec lat 70. XX wieku pisał<sup>3</sup>: *Można by sądzić, że komputer jest wykorzystywany do programowania dziecka. W mojej wizji to dziecko programuje komputer.* Chociaż Papert wyprzedził swoją epokę ideami, które mają szansę być zrealizowane dopiero w warunkach sieci Web 2.0, nie uniknął jednak błędu. Pisząc entuzjastycznie o Logo, jako języku komunikacji dzieci z komputerem był przekonany, że komputery plus Logo wzbogacą i zmienią edukację. Dekadę później, w kolejnej swojej książce był rozczarowany, że tak się nie dzieje, a szkoły z wielkim oporem przyjmują jego idee i stosują komputery podobnie do *trying to improve XIX century transportation by attaching jet engines to wooden wagons*. Zwraca on również uwagę na inny powód braku sukcesów *...using computer aided instruction as a new technique for teaching the same old curriculum*.

Obok określenia tendencji w rozwoju technologii, niezbędne jest również zidentyfikowanie i przyjęcie modelu rozwoju i wdrażania technologii w edukacji. Powszechnie przyjmuje się model złożony z czterech etapów:

1. **Etap odkrywania, wyłaniania się technologii** (ang. *emerging stage*) – odkrywanie i uświadamianie sobie możliwości technologii (sprzętu i oprogramowania) i jej edukacyjnych zastosowań.
2. **Etap zastosowań** (ang. *applying stage*) – stosowanie technologii we wspomaganiu nauczania różnych przedmiotów na zasadzie „dodania” technologii do istniejącej praktyki.
3. **Etap integracji** (ang. *integrating stage*) – integrowanie technologii z dziedzinami kształcenia, rozwiązywanie rzeczywistych problemów.
4. **Etap transformacji** (ang. *transformation stage*) – technologia wpływa na zmianę form kształcenia i funkcjonowania szkoły jako instytucji edukacyjnej, działającej w środowisku uczących się i w globalnym świecie.

Ten model odnosi się do rozwoju każdej nowej technologii w edukacji. Tak wdrażane są nadal pojedyncze komputery, podobnie było z Internetem, a teraz jest z tablicami interaktywnymi i platformami edukacyjnymi.

Według podobnego modelu następuje profesjonalny rozwój kompetencji informacyjnych nauczycieli:

1. **Wyłanianie się i rozwijanie umiejętności posługiwania się technologią** – główna uwaga nauczycieli jest skupiona na poznaniu technicznych możliwości technologii i jej potencjalnych zastosowań edukacyjnych.
2. **Stosowanie technologii w różnych dziedzinach kształcenia** – nauczyciel wzbogaca technologią swój warsztat pracy i wykorzystywane środowiska kształcenia.
3. **Włączanie technologii dla poprawy poziomu i organizacji kształcenia** – nauczyciel potrafi w pełni integrować technologię z najważniejszymi aspektami swojej działalności edukacyjnej i własnego doskonalenia.
4. **Transformacja nauczania i szkoły za pomocą technologii** – nauczyciel, posługując się technologią, wspiera transformację szkoły jako instytucji edukacyjnej, działającej w środowisku lokalnym oraz w społeczeństwie informacyjnym, rozwijającym się ku społeczeństwu bazującym na wiedzy.

<sup>3</sup> S. Papert, *Burze mózgów*, WN PWN, Warszawa 1997 (oryginalne wydanie Basic Books 1980).



Podobne etapy można wyróżnić w rozwoju informatycznych kompetencji uczniów<sup>4</sup> i podobnie, jak rozwój technologii w edukacji, etapy rozwoju kompetencji informatycznych odnoszą się do każdej nowej technologii pojawiającej się w edukacji.

Zarysowany model powinien być punktem odniesienia dla opisu i oceny działań w edukacji związanych z wdrażaniem i rozwojem technologii, jak również rozwojem kompetencji nauczycieli i umiejętności uczniów<sup>5</sup>. Posługując się tym modelem można uzasadnić, dlaczego w szkołach są nadal wydzielone pracownie i zajęcia informatyczne, a przenikanie technologii do innych przedmiotów następuje tak powoli – przechodzenie wymienionych etapów rozwoju można ewentualnie przyspieszyć, ale nie można ich pominąć.

Przedstawiony model powinien być również uwzględniony przy wdrażaniu zapisów nowej podstawy programowej związanych z edukacją informatyczną, zarówno na poziomie szkół, jak i w odniesieniu do rozwoju umiejętności i kompetencji uczniów i nauczycieli.

### 2.4. Metody rozwiązywania problemów z pomocą komputerów

Komputer jest stosowany do rozwiązywania problemów zarówno przez profesjonalnych informatyków, którzy projektują i tworzą oprogramowanie, jak i przez tych, którzy tylko stosują technologie informacyjno-komunikacyjne, czyli poprzestają na posługiwaniu się gotowymi narzędziami informatycznymi. **Rozwiązywanie problemów za pomocą komputera**, określane zamiennie mianem **informatyczne-go rozwiązywania problemu**, charakteryzuje się przestrzeganiem wyróżnionych etapów, składających się na cały proces projektowania i otrzymania rozwiązania<sup>6</sup>. Celem nadrzędnym tej metodologii jest otrzymanie **dobrego rozwiązania**, czyli takiego, które jest:

- **zrozumiałe** dla każdego, kto zna dziedzinę rozwiązywanego problemu i użyte narzędzia komputerowe,
- **poprawne**, czyli spełnia specyfikację problemu,
- **efektywne**, czyli nie marnuje zasobów komputerowych, czasu i pamięci.

Metoda rozwiązywania problemów z pomocą komputera składa się z następujących sześciu etapów:

**1. Opis i analiza sytuacji problemowej.** Na ten etap składa się analiza i pełne zrozumienie sformułowania problemu, danych, wyników i ograniczeń. Przykładem sytuacji problemowej może być „zadanie z treścią” lub rzeczywisty problem spoza programu szkolnego.

**2. Sporządzenie specyfikacji problemu.** Specyfikacja problemu jest tworzona na podstawie wyników etapu 1 i składają się na nią:

- opis danych,
- opis wyników,
- opis relacji między danymi i wynikami.

Specyfikacja jest wykorzystana w następnym etapie jako specyfikacja tworzonego rozwiązania.

<sup>4</sup> Można się przekonać, że podobnymi etapami przebiega rozwój kompetencji informatycznych każdego użytkownika technologii informacyjnych i komunikacyjnych.

<sup>5</sup> Stosując ten model można wytłumaczyć, jakie były źródła niepowodzeń Seymoura Paperta w pierwszych latach wdrażania jego idei – szkoły znajdowały się jeszcze na pierwszym lub co najwyżej na drugim etapie wdrażania technologii, podczas gdy on oczekiwał, iż szybko znajdą się na trzecim etapie.

<sup>6</sup> Wcześniej, gdy niewielkie były możliwości komputerów, a zwłaszcza ich oprogramowania, ta metoda rozwiązywania problemów była znana jako **podejście algorytmiczne**.

- 3. Zaprojektowanie rozwiązania.** Projekt rozwiązania komputerowego zawiera m.in. wybór narzędzi informatycznych, ewentualnie odpowiedniego algorytmu i struktur danych oraz środowiska komputerowego do realizacji rozwiązania. W zależności od typu problemu, możemy tutaj mieć np.: projekt dokumentu, rozplanowaną tabelę w arkuszu kalkulacyjnym, projekt bazy danych, projekt prezentacji, czy projekt strony WWW.
- 4. Komputerowa realizacja rozwiązania.** Na tym etapie jest tworzone kompletne rozwiązanie według projektu przedstawionego w poprzednim etapie i odbywa się testowanie poprawności i efektywności otrzymanego rozwiązania. Przykłady komputerowych realizacji rozwiązań: złożony dokument multimedialny, arkusz kalkulacyjny, baza danych z interfejsem, prezentacja, strona WWW, program w języku programowania.
- 5. Testowanie rozwiązania.** Następuje tutaj systematyczna weryfikacja i testowanie otrzymanego rozwiązania, w tym sprawdzenie zgodności rozwiązania ze specyfikacją. Można także porównać otrzymane rozwiązanie z innymi rozwiązaniami tego samego problemu.
- 6. Prezentacja rozwiązania.** Rozwiązanie zostaje wzbogacone o dokumentację, w tym dokumentację użytkownika. Na zakończenie następuje prezentacja rozwiązania oraz całego procesu jego otrzymania.

Chociaż powyższa metoda jest najczęściej stosowana do otrzymywania komputerowych rozwiązań, które mają postać programów napisanych w wybranym języku (środowisku) programowania – zwana jest wtedy właśnie podejściem algorytmicznym – powinna być stosowana również do otrzymywania rozwiązań komputerowych większości problemów z obszaru zastosowania technologii informacyjno-komunikacyjnych, które nie są programami komputerowymi w tradycyjnym sensie, a mają na przykład postać dokumentów, arkuszy, konfiguracji programów edukacyjnych, baz danych, stron internetowych, prezentacji multimedialnych. Zastosowanie powyższej metodologii do posługiwania się technologiami informacyjno-komunikacyjnymi w rozwiązywaniu problemów z różnych dziedzin (przedmiotów) jest szansą na przybliżenie uczniom metod informatycznego rozwiązywania problemów i myślenia komputacyjnego. W tym celu przyjmuje się poszerzone znaczenie dwóch podstawowych pojęć informatycznych: problemu i programowania, by ujrzeć je w szerszym kontekście komputerowego rozwiązywania zadań i problemów, które niekoniecznie mają charakter algorytmiczny i pochodzić mogą z różnych dziedzin.

Istotą informatyki jest **rozwiązywanie problemów z pomocą komputera**. Z drugiej strony, uczniowie zmagają się z problemami i zadaniami pochodzącymi z różnych dziedzin (przedmiotów). Przyjmujemy, że **problem** jest zadaniem, które uczeń ma rozwiązać, bez otrzymania informacji, jak to ma zrobić. Problem na ogół zawiera pewną trudność, nie jest rutynowym zadaniem. Komputer może okazać się odpowiednim narzędziem do rozwiązania problemu. W takim przypadku znajduje zastosowanie opisana wyżej metodologia otrzymania komputerowego rozwiązania.

Jeśli chodzi o programowanie, to powszechnie wiadomo, że komputery wykonują tylko programy. Użytkownik komputera może korzystać z istniejących programów, a może także posłużyć się własnymi programami, napisanymi w języku programowania, które „rozumieją” komputery. W szkole nie ma zbyt wiele okazji i czasu, by uczyć programowania poza rozszerzonymi zajęciami informatycznymi, uczniowie też nie są odpowiednio przygotowani do programowania komputerów. Istnieje jed-

nak wiele sposobności, by kształcić u nich zdolność komunikowania się z komputerem za pomocą programów, które powstają w inny sposób niż za pomocą programowania w wybranym języku programowania. Następujące „obiekty komputerowe” są przecież programami: arkusz, baza danych, interaktywna i dynamiczna prezentacja, strona WWW, a także dokumenty i grafiki, powstające w aplikacjach biurowych. Można więc zastosować opisaną powyżej metodologię w kształceniu umiejętności otrzymywania tych „obiektów”, co jest przedmiotem wielu zajęć w szkole, na których komputer jest jednym z narzędzi, którym należy lub można się posłużyć. Prowadzi to do rozszerzenia pojęcia **programowanie**, bez stosowania języka programowania, na wiele innych aktywności posługiwania się komputerem w rozwiązywaniu problemów.

Przedstawiona w tym punkcie metodyka rozwiązywania problemów z pomocą komputera jest faktycznie metodą postępowania w jakiegokolwiek sytuacji posłużenia się komputerem. Niektóre etapy tej metody mogą być dłuższe lub krótsze, mogą czasem jawnie nie występować, ale w każdej sytuacji jest niezbędna świadomość ich istnienia. Elementy tej metodyki znalazły się w zapisach nowej podstawy programowej, zarówno w odniesieniu do zajęć z informatyki na poziomie rozszerzonym – co jest dość oczywiste zwłaszcza w odniesieniu do problemów algorytmicznych i projektowych – ale również w podstawach zajęć z informatyki, którymi są objęci wszyscy uczniowie (patrz następny rozdział).

### 2.5. Kryzys kształcenia informatycznego

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

Za zdecydowany ruch w odpowiednim kierunku należy uznać w naszym kraju przywrócenie obowiązkowej matury z matematyki dla wszystkich uczniów. Zyska na tym również edukacja informatyczna m.in. dzięki lepszemu przygotowaniu uczniów do logicznego myślenia i w zakresie elementarnej matematyki.

<sup>7</sup> W Stanach Zjednoczonych te kierunki określa się mianem **STEM** – *Science* (przyroda), *Technology* (technologia), *Engineering* (inżynieria) i *Mathematics* (matematyka).

Jednym z powodów mniejszego zainteresowania studiowaniem na kierunkach informatycznych było na przełomie wieków XX/XXI, przynajmniej w USA, ograniczenie edukacji informatycznej głównie do kształcenia w zakresie technologii informacyjno-komunikacyjnych. Wprowadzenie myślenia komputacyjnego do standardów kształcenia ma obecnie zmienić tę sytuację i już widać pewne efekty (odnosi się to do USA).

W polskim systemie edukacji, od wprowadzenia informatyki do szkół w 1985 roku, jako osobnego przedmiotu, przedmiot ten był raczej rozszerzany na inne etapy edukacyjne, niż ograniczany. Technologia informacyjna pojawiła się jako przedmiot, ale jej głównym celem było przybliżenie bardziej zaawansowanych zastosowań informatyki w różnych dziedzinach kształcenia (przedmiotach). W nowej podstawie programowej, zamiana przedmiotów, technologii informacyjnej na informatykę (zakres podstawowy w szkole ponadgimnazjalnej), ma na celu przybliżenia myślenia komputacyjnego wszystkim uczniom, a więc lepsze przygotowanie do kształcenia w specjalnościach istotnie wykorzystujących technologie komputerowe.

Nadal jednak pewną bolączką jest mała popularność matury z informatyki i słabe wyniki osiągane przez uczniów na tym egzaminie. Jednym z powodów tej sytuacji jest małe zainteresowanie uczelni wyższych wynikami z matury z informatyki przy rekrutacji nowych studentów.

### 3. Edukacja informatyczna w nowej podstawie programowej

Dla całej podstawy programowej przyjęto założenia, które odcisnęły się także na podstawie programowej przedmiotów informatycznych:

1. Podstawa programowa określa, czego szkoła jest zobowiązana nauczyć **przeciętnie uzdolnionego ucznia** na każdym etapie edukacyjnym. Autorzy podstawy dołożyli starań, by zdefiniowany w niej zakres treści był możliwy do opanowania przez takiego ucznia. Jednocześnie zachęca się do poszerzania zakresu nauczanych treści – podstawa zobowiązuje nauczyciela do indywidualizacji nauczania stosownie do możliwości i potrzeb każdego ucznia oraz wzbogacania i pogłębiania treści nauczania stosownie do uzdolnień uczniów.
2. **Nowe podejście.** Podstawa została sformułowana w terminach osiągnięć uczniów<sup>8</sup>, które zastąpiły dotychczasowy wykaz tematów. Ma to wiele konsekwencji. W szczególności:
  - takie podejście ułatwia ewaluację;
  - wymusza inny styl nauczania i uczenia się, ukierunkowany na osiągnięcia, w przeciwieństwie do realizacji wyszczególnionych tematów;
  - zbędne jest formułowanie standardów wymagań egzaminacyjnych, ich rolę przejęły wykazy osiągnięć uczniów, zawarte w podstawie.
3. Na koniec każdego etapu edukacyjnego, dla każdego przedmiotu nauczanego w szkole, zostały opisane:
  - **cele kształcenia** sformułowane w **języku wymagań ogólnych**,
  - **treści nauczania** oraz oczekiwane umiejętności uczniów sformułowane w **języku wymagań szczegółowych**.

---

<sup>8</sup> Zalecenie Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 kwietnia 2008 roku w sprawie ustanowienia europejskich ram kwalifikacji dla uczenia się przez całe życie (2008/C111/01).

Wymagania szczegółowe służą osiągnięciu celów kształcenia, czyli wymagań ogólnych. Stanowią podstawę oceniania na egzaminach zewnętrznych (zastąpią standardy wymagań egzaminacyjnych).

4. Termin technologia informacyjna (TI) został w całej podstawie zastąpiony przez **technologie informacyjne i komunikacyjne (TIK)**, zarówno w zapisach dotyczących zajęć informatycznych, jak i zwłaszcza w podstawach innych przedmiotach.
5. Przyjęto, że **osiągnięcia uczniów** w szkole są **rozwijane w sposób spiralny**, dlatego m.in. w zapisach podstawy starano się, by na danym etapie edukacyjnym nie powtarzały się zapisy z poprzedniego etapu edukacyjnego. Stanowiło to pewną trudność przy opracowywaniu podstawy, a od nauczycieli wymagać będzie konsekwencji w realizacji podstawy na kolejnych etapach edukacyjnych.
6. Podział na grupy jest obowiązkowy na obowiązkowych zajęciach komputerowych i informatyce, w oddziałach liczących więcej niż 24 uczniów. Jednocześnie liczba uczniów w grupie nie może przekraczać liczby komputerów w pracowni<sup>9</sup>.

Wydzielone zajęcia informatyczne w szkole noszą teraz jednolitą nazwę:

- **zajęcia komputerowe** w szkole podstawowej,
- **informatyka** w gimnazjum i w szkole ponadgimnazjalnej.

**Nie ma już przedmiotu technologia informacyjna** w szkole ponadgimnazjalnej. Ten przedmiot został zastąpiony przez **informatykę na poziomie podstawowym**, zaś technologia informacyjna w całej podstawie nosi teraz nazwę **technologie informacyjne i komunikacyjne** (w tym materiale używamy czasem krótkiego określenia **technologia**) i występuje w celach kształcenia odnoszących się do całej podstawy, a zatem umiejętności posługiwania się tymi technologiami powinny być kształcone na wszystkich przedmiotach szkolnych i na wszystkich etapach edukacyjnych, patrz punkt 3.2.

W nowej podstawie programowej występują następujące przedmioty informatyczne:

- **zajęcia komputerowe** w klasach 1-3 – przewidziano na te zajęcia pewną liczbę godzin (praktycznie będzie to 1 godzina tygodniowo przez 3 lata); zajęcia te powinny być zintegrowane z innymi działaniami uczniów na I etapie edukacyjnym;
- **zajęcia komputerowe** w klasach 4-6 – 3 godz. w cyklu kształcenia;
- **informatyka** w gimnazjum – 2 godz. w cyklu kształcenia;
- szkoła ponadgimnazjalna kończąca się egzaminem maturalnym:
  - **informatyka na poziomie podstawowym** – 1 godz. w pierwszej klasie dla wszystkich uczniów;
  - **informatyka na poziomie rozszerzonym** – 6 godz. w dwóch ostatnich latach, zajęcia do wyboru.

Wydaje się, że kształcenie w zakresie rozszerzonym zaczyna się zbyt późno w szkole ponadgimnazjalnej. Dlatego sugerujemy, by dobrze wykorzystać zajęcia na informatyce w gimnazjum i w liceum (w zakresie podstawowym). W szczególności, zajęcia z informatyki w zakresie podstawowym w liceum z uczniami, którzy decydują się na kontynuowanie zajęć w zakresie rozszerzonym, powinny uwzględniać tę kontynuację.

---

<sup>9</sup> Szkoły, w których wprowadzenie zasady, że liczba uczniów w grupie nie może przekroczyć liczby stanowisk komputerowych w pracowni komputerowej nie jest możliwe od 1 września 2009 r., mają czas na dostosowanie organizacji tych zajęć do 31 sierpnia 2012 r.

### 3.1. Zmiany w podstawach programowych przedmiotów informatycznych

Omówione w rozdz. 2 kierunki rozwoju edukacji informatycznej, związane m.in. z rozwojem technologii i jej rosnącym znaczeniem w edukacji, oraz metodologia systematycznego rozwiązywania problemów z pomocą komputera, zostały uwzględnione w nowej podstawie programowej. Poniżej wymieniamy i komentujemy tylko istotnie nowe zapisy. Pozostałe zapisy w podstawie zostały w większości zaczerpnięte z poprzedniej podstawy, czasem nieco zmodyfikowane i sformułowane w języku osiągnięć uczniów.

#### 3.1.1. Zajęcia komputerowe – I etap edukacyjny (szkoła podstawowa)

Największe zmiany zaszły w podstawie programowej zajęć informatycznych w szkole podstawowej na I i na II etapie edukacyjnym.

Dotychczas, w podstawie programowej dla I etapu edukacyjnego nie przewidziano żadnego przedmiotu lub zajęć związanych z komputerami. Jest jednak wiele szkół, szczególnie w dużych miastach, w których z inicjatywy szkoły lub rodziców są prowadzone zajęcia komputerowe w klasach 1-3. W nowej podstawie zostało to usankcjonowane. Należy pamiętać jednak, że zajęcia komputerowe w klasach 1-3 powinny służyć wykorzystaniu technologii informacyjno-komunikacyjnych do wspomagania nauczania zintegrowanego, natomiast należy unikać czynienia z tych zajęć wyodrębnionego przedmiotu informatycznego, poświęconego posługiwaniu się komputerem i jego oprogramowaniem w oderwaniu od innych zajęć.

Poniżej zamieszczam zapisy odnoszące się do zajęć komputerowych na I etapie edukacyjnym. Należy zwrócić baczną uwagę na Uwagi o realizacji<sup>10</sup>.

#### **I. Treści nauczania – klasa I szkoły podstawowej**

8. Zajęcia komputerowe. Uczeń kończący klasę I:

- 1) posługuje się komputerem w podstawowym zakresie: uruchamia program, korzystając z myszy i klawiatury;
- 2) wie, jak trzeba korzystać z komputera, żeby nie narażać własnego zdrowia;
- 3) stosuje się do ograniczeń dotyczących korzystania z komputera.

#### **II. Treści nauczania – wymagania szczegółowe na koniec klasy III szkoły podstawowej**

8. Zajęcia komputerowe. Uczeń kończący klasę III:

- 1) umie obsługiwać komputer:
  - a) posługuje się myszą i klawiaturą,
  - b) poprawnie nazywa główne elementy zestawu komputerowego;
- 2) posługuje się wybranymi programami i grami edukacyjnymi, rozwijając swoje zainteresowania; korzysta z opcji w programach;
- 3) wyszukuje i korzysta z informacji:
  - a) przegląda wybrane przez nauczyciela strony internetowe (np. stronę swojej szkoły),
  - b) dostrzega elementy aktywne na stronie internetowej, nawiguje po stronach w określonym zakresie,
  - c) odtwarza animacje i prezentacje multimedialne;

<sup>10</sup> Przypominamy, że apla wyróżnia cytaty pobrane z nowej podstawy programowej.

- 4) tworzy teksty i rysunki:
  - a) wpisuje za pomocą klawiatury litery, cyfry i inne znaki, wyrazy i zdania,
  - b) wykonuje rysunki za pomocą wybranego edytora grafiki, np. z gotowych figur;
- 5) zna zagrożenia wynikające z korzystania z komputera, Internetu i multimediiów:
  - a) wie, że praca przy komputerze męczy wzrok, nadwyręza kręgosłup, ogranicza kontakty społeczne,
  - b) ma świadomość niebezpieczeństw wynikających z anonimowości kontaktów i podawania swojego adresu,
  - c) stosuje się do ograniczeń dotyczących korzystania z komputera, Internetu i multimediiów.

#### **Zadania szkoły na I etapie edukacyjnym. Uwagi o realizacji.**

3. Sale lekcyjne powinny składać się z dwóch części: edukacyjnej (wyposażonej w tablicę, stoliki itp.) i rekreacyjnej (odpowiednio do tego przystosowanej). Zalecane jest wyposażenie sal w pomoce dydaktyczne i przedmioty potrzebne do zajęć (np. liczniki), sprzęt audiowizualny, komputery z dostępem do Internetu, gry i zabawki dydaktyczne, książki tematyczne (np. przyrody), biblioteczkę itp. Uczniowie powinni mieć możliwość pozostawienia w szkole części swoich podręczników i przyborów szkolnych.
4. Edukacja w klasach I-III szkoły podstawowej realizowana jest w formie kształcenia zintegrowanego. Ze względu na prawidłowości rozwoju umysłowego dzieci, treści nauczania powinny narastać i rozszerzać się w układzie spiralnym tzn. że w każdym następnym roku edukacji wiadomości i umiejętności nabyte przez ucznia mają być powtarzane i pogłębiane, a potem rozszerzane.
6. W klasach I-III szkoły podstawowej edukację dzieci powierza się jednemu nauczycielowi. Prowadzenie zajęć z zakresu edukacji muzycznej, plastycznej, wychowania fizycznego, zajęć komputerowych i języka obcego nowożytnego można powierzyć nauczycielom posiadającym odpowiednie kwalifikacje w tym zakresie. Prowadzenie zajęć z zakresu edukacji zdrowotnej można powierzyć specjalistom z zakresu zdrowia publicznego lub dietetyki, pielęgniarkom lub higienistkom szkolnym.
11. Zajęcia komputerowe należy rozumieć dosłownie jako zajęcia z komputerami, prowadzone w korelacji z pozostałymi obszarami edukacji. Należy zadbać o to, aby w sali lekcyjnej było kilka kompletnych zestawów komputerowych z oprogramowaniem odpowiednim do wieku, możliwości i potrzeb uczniów. Komputery w klasach I-III szkoły podstawowej są wykorzystywane jako urządzenia, które wzbogacają proces nauczania i uczenia się o teksty, rysunki i animacje tworzone przez uczniów, kształtują ich aktywność (gry i zabawy), utrwalają umiejętności (programy edukacyjne na płytach i w sieci), rozwijają zainteresowania itp. Uczniom klas I-III należy umożliwić korzystanie ze szkolnej pracowni komputerowej. Zaleca się, aby podczas zajęć, uczeń miał do swojej dyspozycji osobny komputer z dostępem do Internetu.

#### **3.1.2. Struktura podstawy programowej dla etapów edukacyjnych II – IV**

Struktura podstawy programowej przedmiotów informatycznych na etapach edukacyjnych II – IV jest bardzo podobna. Omawiamy tutaj jej wspólne cechy.

**Cele kształcenia – wymagania ogólne i Treści nauczania – wymagania szczegółowe** sformułowano niemal jednolicie w podstawach dla zajęć komputerowych

wych na II etapie edukacyjnym i dla przedmiotu informatyka na III i IV etapie edukacyjnym.

Podajemy tutaj **Cele kształcenia – wymagania ogólne** w sformułowaniu wziętym z podstawy dla informatyki na III etapie edukacyjnym:

- I. Bezpieczne posługiwanie się komputerem i jego oprogramowaniem, wykorzystanie sieci komputerowej; komunikowanie się za pomocą komputera i technologii informacyjno-komunikacyjnych.
- II. Wyszukiwanie, gromadzenie i przetwarzanie informacji z różnych źródeł; opracowywanie za pomocą komputera rysunków, tekstów, danych liczbowych, motywów, animacji, prezentacji multimedialnych.
- III. Rozwiązywanie problemów i podejmowanie decyzji z wykorzystaniem komputera, z zastosowaniem podejścia algorytmicznego.
- IV. Wykorzystanie komputera oraz programów i gier edukacyjnych do poszerzania wiedzy i umiejętności z różnych dziedzin oraz do rozwijania zainteresowań.
- V. Ocena zagrożeń i ograniczeń, docenianie społecznych aspektów rozwoju i zastosowań informatyki.

Z kolei **Treści nauczania – wymagania szczegółowe** zgrupowano w siedmiu punktach, które niewiele różnią się między etapami edukacyjnymi i poziomami kształcenia (podajemy tutaj te punkty z podstawy dla informatyki w zakresie podstawowym na IV etapie edukacyjnym):

1. Bezpieczne posługiwanie się komputerem, jego oprogramowaniem i korzystanie z sieci komputerowej.
2. Wyszukiwanie, gromadzenie, selekcjonowanie, przetwarzanie i wykorzystywanie informacji, współtworzenie zasobów w sieci, korzystanie z różnych źródeł i sposobów zdobywania informacji.
3. Komunikowanie się za pomocą komputera i technologii informacyjno-komunikacyjnych.
4. Opracowywanie informacji za pomocą komputera, w tym rysunków, tekstów, danych liczbowych, animacji, prezentacji multimedialnych i filmów.
5. Rozwiązywanie problemów i podejmowanie decyzji z wykorzystaniem komputera, stosowanie podejścia algorytmicznego.
6. Wykorzystywanie komputera oraz programów edukacyjnych do poszerzania wiedzy i umiejętności z różnych dziedzin.
7. Wykorzystywanie komputera i technologii informacyjno-komunikacyjnych do rozwijania zainteresowań, opisywanie zastosowań informatyki, ocena zagrożeń i ograniczeń, aspekty społeczne rozwoju i zastosowań informatyki.

Zwróćmy uwagę na bardzo ważne sformułowania w czterech grupach wymagań szczegółowych:

- w grupie 2. występuje **...współtworzenie zasobów w sieci...** – odnosi się to do aktywności uczniów w sieci Web 2;
- grupa 5. – odnosi się do przedstawionego podejścia metodycznego do rozwiązywania problemów z pomocą komputera;
- zapisy w grupach 6. i 7. kładą nacisk na wykorzystanie komputera i technologii informacyjno-komunikacyjnych do poszerzania wiedzy z różnych dziedzin kształcenia i zainteresowań uczniów.

W dalszych punktach wymieniamy najważniejsze nowe zapisy w podstawach programowych przedmiotów informatycznych dla kolejnych etapów edukacyjnych II – IV.



#### 3.1.3. Zajęcia komputerowe – II etap edukacyjny (szkoła podstawowa)

Na II etapie edukacyjnym (klasy 4-6 w szkole podstawowej), wydzielony przedmiot informatyczny ma w nowej podstawie nazwę zajęcia komputerowe – w starej podstawie miał on nazwę informatyka – i przewidziano na te zajęcia 3 godziny w cyklu kształcenia.

Należy zwrócić uwagę na następujące zapisy:

##### **Cele kształcenia – wymagania ogólne:**

IV. Rozwiązywanie problemów i podejmowanie decyzji z wykorzystaniem komputera.

*Komentarz. Ten zapis dotyczy metodycznego podejścia do rozwiązywania problemów z pomocą komputera, podrozdz. 2.4.*

##### **Treści nauczania – wymagania szczegółowe:**

5....

1) za pomocą ciągu poleceń tworzy proste motywy lub steruje obiektem na ekranie;

*Komentarz. Ten zapis może dotyczyć wykorzystania Logo.*

2) uczestniczy w pracy zespołowej, porozumiewa się z innymi osobami podczas realizacji wspólnego projektu, podejmuje decyzje w zakresie swoich zadań i uprawnień.

*Komentarz. Ten zapis dotyczy realizacji projektów interdyscyplinarnych.*

#### 3.1.4. Informatyka – III etap edukacyjny (gimnazjum)

Należy zwrócić uwagę na następujące zapisy:

##### **Cele kształcenia – wymagania ogólne:**

III. Rozwiązywanie problemów i podejmowanie decyzji z wykorzystaniem komputera, z zastosowaniem podejścia algorytmicznego.

*Komentarz. Ten zapis dotyczy metodycznego podejścia do rozwiązywania problemów z pomocą komputera, podrozdz. 2.4.*

##### **Treści nauczania – wymagania szczegółowe:**

2. ... współtworzenie zasobów w sieci ...

4) umieszcza informacje w odpowiednich serwisach internetowych

*Komentarz. Ten zapis dotyczy Web 2.0.*

3.

3) bierze udział w dyskusjach na forum, w której uczestniczy wiele osób

*Komentarz. Ten zapis dotyczy Web 2.0 oraz serwisów społecznościowych.*

5. Rozwiązywanie problemów i podejmowanie decyzji z wykorzystaniem komputera, stosowanie podejścia algorytmicznego. Uczeń:

*Komentarz. Cały ten punkt dotyczy metodyki rozwiązywania problemów z pomocą komputera, w szczególności mamy (podrozdz. 2.4).*

1) wyjaśnia pojęcie algorytmu, podaje odpowiednie przykłady algorytmów rozwiązywania różnych problemów;

2) formułuje ścisły opis prostej sytuacji problemowej, analizuje ją i przedstawia rozwiązanie w postaci algorytmicznej;

3) stosuje arkusz kalkulacyjny do rozwiązywania prostych problemów algorytmicznych;

4) opisuje sposób znajdowania wybranego elementu w zbiorze nieuporządkowanym i uporządkowanym, opisuje algorytm porządkowania zbioru elementów – jedyne wymienione algorytmy, odnoszą się do porządkowania informacji

- 5) wykonuje wybrane algorytmy za pomocą komputera – mogą być w arkuszu, języku programowania (np. Logo) lub w programach edukacyjnych.

*Komentarz. Zgodnie z punktem 3), arkusz kalkulacyjny powinien być wykorzystany do zapisywania i wykonywania w nim obliczeń według prostych algorytmów. W punkcie 4) są wymienione z nazwy algorytmy, które powinni poznać uczniowie – dotyczą one porządkowania informacji. Przy realizacji punktu 5) można się posłużyć arkuszem kalkulacyjnym, językiem programowania (takim jak Logo) lub programami edukacyjnymi.*

### 3.1.5. Informatyka (zakres podstawowy) – IV etap edukacyjny (szkoła ponadgimnazjalna)

Należy zwrócić uwagę na następujące zapisy:

#### **Cele kształcenia – wymagania ogólne:**

III. Rozwiązywanie problemów i podejmowanie decyzji z wykorzystaniem komputera, z zastosowaniem podejścia algorytmicznego.

*Komentarz. Ten zapis dotyczy metodycznego podejścia do rozwiązywania problemów z pomocą komputera, podrozdz. 2.4.*

#### **Treści nauczania – wymagania szczegółowe:**

2. ... współtworzenie zasobów w sieci ...

- 2) tworzy zasoby sieciowe związane ze swoim kształceniem i zainteresowaniami

*Komentarz. Ten zapis dotyczy Web 2.0.*

6.

- 2) korzysta, odpowiednio do swoich zainteresowań i potrzeb, z zasobów edukacyjnych udostępnianych na portalach przeznaczonych do kształcenia na odległość

*Komentarz: Ten zapis dotyczy elementów e-learningu, czyli pracy w środowisku platformy edukacyjnej.*

5. Rozwiązywanie problemów i podejmowanie decyzji z wykorzystaniem komputera, stosowanie podejścia algorytmicznego. Uczeń:

*Komentarz. Cały ten punkt dotyczy metodyki rozwiązywania problemów z pomocą komputer (podrozdz. 2.4).*

- 1) prowadzi dyskusje nad sytuacjami problemowymi;
- 2) formułuje specyfikacje dla wybranych sytuacji problemowych;
- 3) projektuje rozwiązanie: wybiera metodę rozwiązania, odpowiednio dobiera narzędzia komputerowe, tworzy projekt rozwiązania;
- 4) realizuje rozwiązanie na komputerze za pomocą oprogramowania aplikacyjnego lub języka programowania;
- 5) testuje otrzymane rozwiązanie, ocenia jego własności, w tym efektywność działania oraz zgodność ze specyfikacją;
- 6) przeprowadza prezentację i omawia zastosowania rozwiązania.

### 3.1.6. Informatyka (zakres rozszerzony) – IV etap edukacyjny (szkoła ponadgimnazjalna)

Należy zwrócić uwagę na następujące zapisy

#### **Cele kształcenia – wymagania ogólne:**

III. Rozwiązywanie problemów i podejmowanie decyzji z wykorzystaniem komputera, z zastosowaniem podejścia algorytmicznego.

*Komentarz. Ten zapis dotyczy metodycznego podejścia do rozwiązywania problemów z pomocą komputera, podrozdz. 2.4. W przypadku tego etapu i tego zakresu odnosi się to głównie do algorytmiki i programowania.*

#### **Treści nauczania – wymagania szczegółowe:**

Główny nacisk położono na III punkt wymagań ogólnych, zapisanych jako wymagania szczegółowe w punkcie 5.

### **3.2. Kształtowanie umiejętności informatycznych na zajęciach z innych przedmiotów**

Wśród najważniejszych umiejętności zdobywanych przez ucznia w trakcie kształcenia ogólnego wymienia się w punkcie 5: *umiejętność sprawnego posługiwania się nowoczesnymi technologiami informacyjno-komunikacyjnymi*. Ten zapis znalazł – w różnym stopniu – swoje szczegółowe realizacje w podstawach programowych wielu przedmiotów. To przełożenie ogólnego zapisu na poszczególne przedmioty nie było jednak koordynowane na poziomie całej podstawy programowej. Nie było również uzgadniane z zapisami odnoszącymi się do umiejętności uczniów zdobywanych na przedmiotach informatycznych. Trudno więc uznać, że edukacja informatyczna, obejmująca – zgodnie z przyjętym powyżej znaczeniem tego terminu – również wykorzystanie komputerów na zajęciach z innych przedmiotów, została potraktowana w nowej podstawie programowej z należytą dbałością o wzajemne relacje między narzędziami komputerowymi, a przedmiotem ich wykorzystania.

W podstawach niektórych przedmiotów, zapisy w nowej podstawie programowej, odnoszące się do wykorzystania przez uczniów komputera i umiejętności informatycznych, są znacznie obszerniejsze niż w poprzedniej podstawie programowej. Dobrym przykładem jest tutaj podstawa **języka polskiego dla gimnazjum**, gdzie wśród wymagań szczegółowych znajdujemy m.in.

#### III. Tworzenie wypowiedzi.

##### 3. Mówienie i pisanie. Uczeń:

- 4) dokonuje starannej redakcji tekstu napisanego ... na komputerze (umiejętnie formatuje tekst, dobiera rodzaj czcionki według rozmiaru i kształtu, stosuje właściwe odstępy, wyznacza marginesy i justuje tekst, dokonuje jego korekty, jednocześnie kontrolując autokorektę), ...;
- 6) przestrzega zasad etyki mowy w różnych sytuacjach komunikacyjnych, m.in. zna konsekwencje stosowania form charakterystycznych dla elektronicznych środków przekazywania informacji, takich jak: SMS, e-mail, czat, blog (ma świadomość niebezpieczeństwa oszustwa i manipulacji powodowanych anonimowością uczestników komunikacji w sieci, łatwego obrażania obcych, ośmieszania i zawstydzania innych wskutek rozpowszechniania obrazów przedstawiających ich w sytuacjach kłopotliwych, zna skutki kłamstwa, manipulacji, ironii);
- 8) świadomie, odpowiedzialnie, selektywnie korzysta (jako odbiorca i nadawca) z elektronicznych środków przekazywania informacji, w tym z Internetu.

W podstawie programowej **geografii** na III etapie edukacyjnym (gimnazjum), wśród wymagań ogólnych znajdujemy:

I. Korzystanie z różnych źródeł informacji geograficznej.

Uczeń ...; potrafi korzystać z ... wykresów, danych statystycznych, tekstów źródłowych oraz technologii informacyjno-komunikacyjnych w celu gromadzenia, przetwarzania i prezentowania informacji geograficznych.

W podstawie programowej **chemii** na IV etapie edukacyjnym, wśród wymagań ogólnych znajdujemy m.in.:

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.

Uczeń korzysta z chemicznych tekstów źródłowych, biegle wykorzystuje nowoczesne technologie informatyczne do pozyskiwania, przetwarzania, tworzenia i prezentowania informacji. Krytycznie odnosi się do pozyskiwanych informacji.

Jest niezrozumiałe, dlaczego w zapisach podstaw programowych **fizyki i matematyki** na III i IV etapie edukacyjnym nie pojawia się ani komputer, ani technologie informacyjno-komunikacyjne<sup>11</sup>. Jedynie w **podstawie programowej dla szkoły podstawowej**, wśród ogólnych zaleceń, nie związanych bezpośrednio z żadnym przedmiotem, znajdujemy zapis :

Ważnym zadaniem szkoły podstawowej jest przygotowanie uczniów do życia w społeczeństwie informacyjnym. Nauczyciele powinni stwarzać uczniom warunki do nabywania umiejętności wyszukiwania, porządkowania i wykorzystywania informacji z różnych źródeł, z zastosowaniem technologii informacyjno-komunikacyjnych, na zajęciach z różnych przedmiotów.

Wśród zapisów odnoszących się do przedmiotów można znaleźć np. dla przyrody:

I. Obserwacje, pomiary i doświadczenia.

Uczeń korzysta z różnych źródeł informacji ...; ...; stosuje technologie informacyjno-komunikacyjne.

Brak w nowej podstawie programowej zapisów odnoszących się do wykorzystania umiejętności informatycznych uczniów na zajęciach z fizyki i matematyki, należy uznać za regres w porównaniu do zapisów w poprzedniej podstawie programowej. Cała nadzieja w tym, że zarówno autorzy podręczników i wydawnictwa, jak i nauczyciele w szkołach docenią rolę informatyki i technologii informacyjno-komunikacyjnych w kształceniu w zakresie fizyki i matematyki i będą stosować metody komputerowe, wykorzystując przy tym przygotowanie uczniów, wyniesione z wydziałowych zajęć informatycznych.

## 4. Wdrażanie nowej podstawy programowej

W tym rozdziale omawiamy wybrane aspekty wdrażania nowej podstawy programowej. Uwagę skupiamy przede wszystkim na tych kwestiach, które wymagają od nauczycieli nowego lub tylko zmienionego podejścia do edukacji informatycznej, realizowanej na wydzielonych przedmiotach (zajęciach) informatycznych – zajęciach komputerowych i informatyce.

---

<sup>11</sup> Obliczenia w tych dwóch przedmiotach są wspomagane jedynie kalkulatorem.

### 4.1. Zajęcia komputerowe

Największe zmiany w podstawie programowej edukacji informatycznej zaszły w przypadku szkoły podstawowej. Zajęcia informatyczne, zwane **zajęciami komputerowymi**, zostały rozszerzone na całą szkołę podstawową i otrzymały jednolitą nazwę, która sugeruje iż te zajęcia mają raczej związek z kształceniem umiejętności komputerowych, niż są związane z kształceniem w dziedzinie informatyka.

Mimo jednolitej nazwy, odmienna jest realizacja tych zajęć na I i na II etapie edukacyjnym – na I etapie mają to być zajęcia w pełni zintegrowane, a na II etapie jako wydzielony przedmiot, przygotowujący do stosowania technologii informacyjno-komunikacyjnych na innych zajęciach.

Bardzo pożądane byłoby, aby zintegrowane wykorzystanie umiejętności komputerowych, zademonstrowane i wpojone uczniom na I etapie edukacyjnym, było kontynuowane na II etapie edukacyjnym. Jest jednak pewne niebezpieczeństwo, że wydzielenie tych zajęć na II etapie jako osobnego przedmiotu spowoduje ich sprowadzenie i ograniczenie tylko do wydzielonego przedmiotu, jak to często jest obecnie.

#### 4.1.1. Uwagi do zajęć komputerowych na I etapie edukacyjnym

W poprzedniej podstawie programowej dla I etapu edukacyjnego nie przewidziano żadnego przedmiotu lub zajęć związanych z komputerami. Jest jednak wiele szkół, szczególnie w dużych miastach, w których z inicjatywy szkoły lub rodziców są prowadzone takie zajęcia na etapie edukacji wczesnoszkolnej. W nowej podstawie zostało to usankcjonowane.

Należy pamiętać jednak, że:

- zajęcia komputerowe w klasach 1-3 powinny służyć wykorzystaniu technologii informacyjno-komunikacyjnych do wspomagania nauczania wczesnoszkolnego,
- należy unikać czynienia z tych zajęć wyodrębnionego przedmiotu informatycznego, poświęconego posługiwaniu się komputerem i jego oprogramowaniem w oderwaniu od innych zajęć.

Według zapisów w nowej podstawie programowej zajęcia komputerowe na I etapie edukacyjnym:

- są prowadzone w ramach nauczania wczesnoszkolnego,
- przewidziano na te zajęcia 95 godzin w cyklu kształcenia (praktycznie będzie to 1 godzina tygodniowo przez 3 lata),
- powinny być zintegrowane z innymi działaniami uczniów na I etapie edukacyjnym,
- treści nauczania powinny narastać i rozszerzać się w układzie spiralnym (w każdym roku edukacji wiadomości i umiejętności nabyte przez ucznia mają być powtarzane i pogłębiane, a potem rozszerzane).

Prowadzenie zajęć komputerowych na I etapie edukacyjnym:

- powierza się nauczycielowi nauczania wczesnoszkolnego, który nie musi mieć ukończonych żadnych studiów podyplomowych, ani kursów kwalifikacyjnych, wystarczy, jeśli dysponuje odpowiednimi kompetencjami (ocenia to dyrektor szkoły),
- można też powierzyć nauczycielowi informatyki, ale wtedy dyrektor szkoły musi wyodrębnić zajęcia komputerowe z bloku zajęć wczesnoszkolnych.

W obu przypadkach, realizacja zajęć komputerowych na I etapie edukacyjnym może nie być zgodna z duchem zapisów w nowej podstawie programowej. W pierwszym – należałoby wymagać odpowiedniego przygotowania nauczycieli nauczania wczesnoszkolnego w zakresie kształcenia u małych dzieci umiejętności informatycznych w sposób zintegrowany z innymi ich działaniami. W drugim zaś, realizacja zajęć komputerowych może doprowadzić do zaprzepaszczenia idei ich integracji z całym procesem kształcenia na tym etapie edukacyjnym.

Nie dopuszczono w przepisach możliwości, że zajęcia zintegrowane mogą być prowadzone przez dwóch nauczycieli – nauczyciela nauczania wczesnoszkolnego i informatyka. To mógłby być okres przejściowy – ten drugi nauczyciel mógłby jedynie wspomóc tego pierwszego w uzyskaniu kompetencji do samodzielnego prowadzenia zajęć komputerowych, zintegrowanych z innymi działaniami uczniów.

### 4.1.2. Realizacja zajęć komputerowych na I etapie edukacyjnym

Zanim zajęcia komputerowe zgodnie z nową podstawową weszły do szkół, rodzice i nauczyciele często zastanawiali się, czy dzieci w wieku wczesnoszkolnym wprowadzić w świat komputerów. Byli wśród nich zagorzali zwolennicy, jak również zagorzali przeciwnicy. Od kilku lat obserwujemy coraz większą komputeryzację życia codziennego i przenikanie technologii do jego najprostszyc sfer. Komputery pojawiły się w większości domów, gdzie mieszkają rodziny z dziećmi w wieku szkolnym, ale również na stałe zagościły w miejscach pracy i nauki. Obecnie większość uczniów w szkole podstawowej ma w domu komputer z dostępem do Internetu. Nawet najmłodsze dzieci w wieku przedszkolnym domagają się możliwości korzystania z niego. Zazwyczaj zaczyna się to od prostych gier i zabaw. Czasopisma dla kobiet w ciąży, mam małych dzieci, czy wreszcie dla samych dzieci dołączają do nich płyty CD z filmami lub gramami komputerowymi.

Niestety w większości domów komputer jest często wykorzystywany do gier typu „celuj i strzelaj” lub jako „maszyna ucząca” do sprawdzania u dzieci wiadomości z dziedziny arytmetyki czy ortografii.

Prawidłowo stosowany komputer powinien ułatwić naukę czytania, pisania, liczenia, poznawania świata itp. Edukacja poprzez zabawę stanowi jedno z najważniejszych podejść do stosowania komputera w pracy z małym dzieckiem, które zaabsorbowane zabawą nie zauważa, że uczy się. Komputer ma służyć wspieraniu celów edukacji wczesnoszkolnej, a więc nauce czytania, pisania, liczenia, nawiązywania kontaktów, działania i radzenia sobie w różnych sytuacjach.

Zajęcia komputerowe, zwłaszcza w klasie pierwszej, nie powinny się ograniczać do zajęć w pracowni komputerowej. W salach lekcyjnych przeznaczonych dla nauczania wczesnoszkolnego powinno być kilka kompletnych zestawów komputerowych, z oprogramowaniem odpowiednim do wieku, możliwości i potrzeb uczniów klasy pierwszej. Dodatkowym wyposażeniem takiej sali powinna być tablica interaktywna, dzięki której możliwe jest prowadzenie interaktywnego nauczania z użyciem tylko jednego komputera w klasie. Korzystając z tablicy interaktywnej możemy korzystać z komputera zawsze, jeśli to jest uzasadnione, a nie tylko w wyznaczonym dniu, o wyznaczonej godzinie w pracowni informatycznej.

Jeżeli w szkole planuje się zakup komputerów dla najmłodszych uczniów, to warto przyjrzeć się komputerom przenośnym zaprojektowanym specjalnie dla małego

dziecka. Niewielkie wymiary i ciężar takich komputerów oraz zabezpieczenie na wypadek upadku, długi czas pracy baterii i dostosowanie do potrzeb małego dziecka powodują, że stanowią one dużą konkurencję dla komputerów stacjonarnych.

Podczas akcji „Pracownie komputerowe dla szkół” , każde dziecko powinno pracować przy osobnym komputerze. Jednak w klasach 1-3 nie ma podziału na grupy i bardzo często zdarza się, że przy jednym stanowisku pracuje dwoje lub troje dzieci. Pracownie dostarczane przez MEN do szkół podstawowych w ramach akcji Pracownie komputerowe dla szkół są wyposażone w 10 komputerów. W tak wyposażonej pracowni nauczyciel powinien sobie zorganizować pracę tak, aby gdy część dzieci pracuje przy komputerze, w tym czasie inne dzieci wykonywały ćwiczenia w podręczniku i tak na zmianę. Zawsze bardzo ważne jest dopilnowanie, aby każdy uczeń samodzielnie wykonał ćwiczenia praktyczne. Niedopuszczalna jest sytuacja, w której jedno dziecko stale pracuje, a drugie tylko przygląda się. Tym przyglądającym się będzie zawsze słabszy uczeń i w ten sposób różnica pomiędzy umiejętnościami komputerowymi uczniów będzie się pogłębiać. Zadaniem nauczyciela jest wspomaganie wysiłków uczniów i stymulowanie ich do działania.

Stanowisko komputerowe, przy którym pracuje dziecko w wieku wczesnoszkolnym powinno być doskonale dopasowane do jego wzrostu. Nogi dziecka powinny być oparte na podłodze (w razie problemów można zastosować podnóżki), ręce powinny być oparte na stoliku. Ekran monitora powinien być na wysokości oczu dziecka ustawiony tak, aby nie odbijało się od niego światło. Dzieci nie powinny pracować dłużej przy komputerze niż pół godziny, w trakcie pracy nauczyciel powinien zaproponować uczniom gimnastykę śródlekcyjną.

Podczas pracy z komputerem uczeń zawsze powinien być pod nadzorem nauczyciela, zwłaszcza, gdy ma połączenie z Internetem.

Nauczyciel powinien zapoznać uczniów z zagrożeniami, jakie niesie korzystanie z Internetu. Może przy tym skorzystać z serwisu <http://www.sieciaki.pl> Fundacji Dzieci Niczyje, wdrożonego w ramach programu **Dziecko w Sieci**, celem którego jest poprawa bezpieczeństwa najmłodszych użytkowników sieci.

Na stronie <http://www.dzieckowsieci.pl> w dziale Edukacja można znaleźć scenariusze zajęć dotyczących bezpieczeństwa w Internecie. Zawierają one szeroki opis problematyki bezpieczeństwa dzieci w Internecie i wskazówki dotyczące realizacji zajęć. Opracowano je dla czterech grup: klas I-III szkół podstawowych, klas IV-VI szkół podstawowych, gimnazjum oraz dla rodziców. Treść scenariuszy dla dzieci nawiązuje do fabuły edukacyjnego serwisu internetowego [www.sieciaki.pl](http://www.sieciaki.pl).

Kolejną inicjatywą jest kurs e-learningowy przeznaczony dla dzieci z klas I-III szkoły podstawowej. Bohaterami szkolenia są postacie z projektu [Sieciaki.pl](http://www.sieciaki.pl) – czyli dzieci znające zasady bezpiecznego Internetu. Sieciaki: Ajpi, Spociak, Netka i Kompel w towarzystwie robota Netrobiego i Sztucznej Inteligencji poznają podstawowe zasady bezpieczeństwa w Internecie. Cały kurs to trzy lekcje szkolne. Zadaniem użytkownika kursu jest zdobycie 7 stopni wtajemniczenia i dołączenie do drużyny Sieciaków. Wszystkie materiały multimedialne i do wydrukowania są dostępne na stronie serwisu.

Od kilku lat z inicjatywy Komisji Europejskiej w lutym (w roku 2010 ten dzień wypada 9 lutego) jest obchodzony **Dzień Bezpiecznego Internetu**, w ramach pro-

gramu *Safer Internet*. Celem tego dnia jest popularyzacja tematu bezpieczeństwa dzieci i młodzieży w Internecie, zaznajomienie z nim nauczycieli i rodziców oraz propagowanie działań na rzecz bezpiecznego dostępu dzieci i młodzieży do zasobów internetowych. Warto w szkole zorganizować w taki dzień zajęcia edukacyjne dla dzieci oraz rodziców.

W praktyce szkolnej musimy uczniom i nauczycielom nauczania wczesnoszkolnego ułatwić pracę w pracowni komputerowej. Uruchamianiem komputerów i logowaniem ich do sieci musi się zająć nauczyciel. Powinien przygotować komputery przed wejściem uczniów do pracowni. Warto przygotować uczniom na pulpicie skróty do aktualnie używanych aplikacji, stron internetowych. Stosowanie takich ułatwień bardzo uprości prace na lekcji, spowoduje mniejsze zamieszanie wejściem dużej grupy uczniów do pracowni.

Pamiętajmy, że nauczyciel zajęć komputerowych oraz dyrektor szkoły odpowiadają za zabezpieczenie dostępu uczniów do treści niepożądanych oraz edukację dzieci i rodziców na temat występujących zagrożeń związanych z Internetem.

### 4.1.3. Propozycja zajęć na I etapie edukacyjnym

Podczas zajęć z uczniami musimy pamiętać, że każde dziecko jest uzdolnione, nauczyciel powinien odkryć te uzdolnienia i rozwijać je, należy stwarzać uczniom warunki do prezentowania osiągnięć. W tym celu można wykorzystać elementy programowania w języku Logo – tworzenie grafiki żółwia i animacji.

Język programowania Logo został opracowany w latach 60. XX wieku przez grupę uczonych pod kierunkiem Seymoura Paperta w Laboratorium Sztucznej Inteligencji MIT. W pracach wykorzystano wyniki badań szwajcarskiego pedagoga i psychologa Jeana Piageta, który prowadził badania dotyczące rozwoju inteligencji dziecka.

Logo to nie tylko język programowania i środowisko dydaktyczne, ale także filozofia uczenia się, a nawet – jak podkreśla Seymour Papert – filozofia życia, którego istotą jest uczenie się. Świetnie nadaje się do realizacji idei konstruktywizmu – samodzielnego tworzenia wiedzy przez ucznia w wyniku aktywnego działania.

Logo jest przede wszystkim językiem edukacyjnym, językiem pierwszego kontaktu dziecka z programowaniem komputera. Jest także językiem wysokiego poziomu, umożliwiającym rozwiązywanie poważnych problemów z informatyki, matematyki i innych dziedzin. Logo jest językiem łatwym i intuicyjnym, który ponadto wyrabia dobre nawyki oraz uczy zasad poprawnego, strukturalnego programowania.

Początkowo język ten służył do sterowania robotem, któremu wydawano komendy, np. idź naprzód, skręć w prawo. Robot, zwany żółwiem, był wyposażony w specjalny pisak, który rysował kreskę podczas przemieszczania się po ekranie. W obecnych implementacjach Logo sterujemy żółwiem, który porusza się po ekranie monitora.

Seymour Papert w swojej słynnej książce *Burze mózgów*<sup>12</sup> pisze:

*W mojej wizji to dziecko **programuje komputer**, a robiąc to, ... nawiązuje zażyły kontakt z niektórymi z najgłębszych idei nauk przyrodniczych, matematyki i sztuki budowania intelektualnych modeli.*

---

<sup>12</sup> Seymour Papert, *Burze mózgów. Dzieci i komputery*, WN PWN, Warszawa 1996.



Przez programowanie komputera rozumie się porozumiewanie się z nim w języku, który rozumie dziecko i komputer. Elementy programowania i myślenia algorytmicznego wprowadzamy powoli w trakcie gier i zbaw. W ten sposób dzieci dojrzewają „informatycznie”.

### 4.1.4. Scenariusz zajęć komputerowych dla klasy I

**Blok tematyczny:** *Rysujemy razem z żółwiem*

(w ramach zajęć komputerowych)

**Temat lekcji:** *Poznajemy kroki żółwia*

#### ■ Cele ogólne

- Rysowanie na ekranie z wykorzystaniem poleceń grafiki żółwia w specjalnie do tego celu przygotowanym oprogramowaniu.
- Doskonalenie umiejętności określania kierunków.
- Kształcenie spostrzegawczości i uwagi.
- Doskonalenie umiejętności posługiwania się myszką.

#### ■ Cele szczegółowe

**Uczeń:**

- rozumie znaczenie poleceń: naprzód, wstecz, prawo, lewo,
- zna różnicę pomiędzy ruchem naprzód a wstecz, odróżnia obroty w prawo i w lewo,
- potrafi obrysować kształt korzystając z przycisków sterujących ruchem żółwia (naprzód, wstecz, prawo, lewo, kolor, czyść i cofnij),
- wykonuje zadania samodzielnie lub z pomocą nauczyciela.

#### ■ Środki dydaktyczne

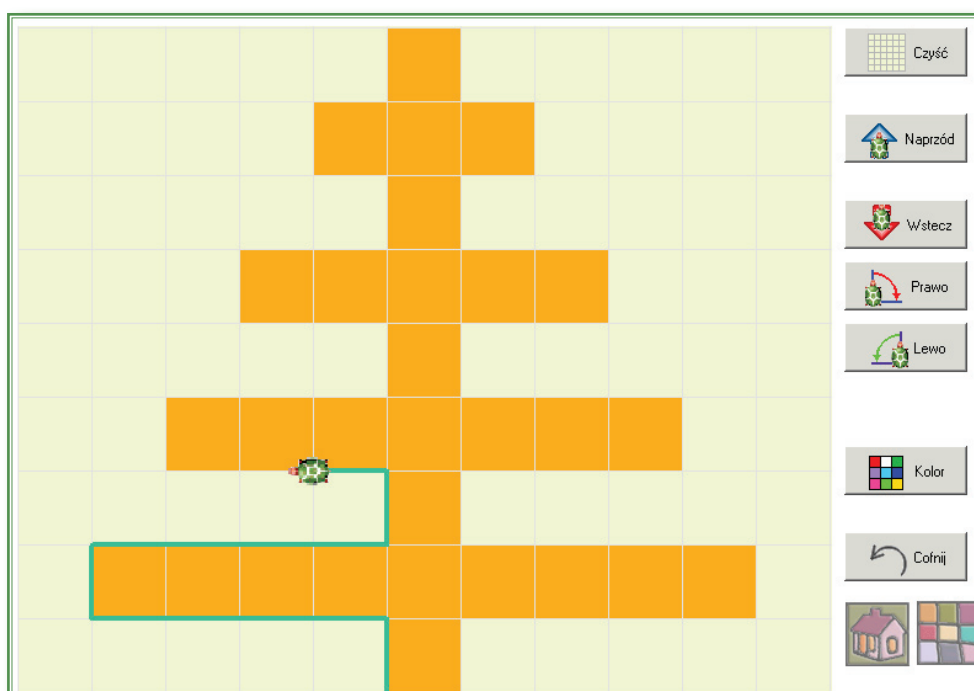
- komputery z oprogramowaniem potrzebnym do uruchomienia interaktywnych ćwiczeń (bezpłatna wersja demo środowiska Logomocji-Imagine, do pobrania ze strony <http://logo.oeiizk.waw.pl/plugin>), komputer nauczycielski z projekto-rem i tablicą interaktywną (fakultatywnie),
- specjalnie przygotowane oprogramowanie umożliwia rysowanie po śladzie z wykorzystaniem grafiki żółwia, na przykład:
- aplikacja *Sterujemy* powstała w ramach modułu *Logo w nauczaniu zintegrowanym* do projektu *Wykorzystanie nowoczesnych technologii na etapie edukacji wczesnoszkolnej* realizowanego przez OEIiZK na zlecenie CMPPP i MEN (lekcja 1. Zaczynamy zabawę z żółwiem);
  - aplikacja *Sterujemy żółwiem* dostępna w kursie Wprowadzenie do języka Logo i środowiska Logomocja-Imagine w kategorii DEMO na platformie edukacyjnej OEIiZK <http://szkolenia.oeiizk.waw.pl>;
  - ćwiczenie *Żółw rysuje zwierzęta*, w lekcji 30 *Do wyspy skarbów* z płyty CD do podręcznika *Lekcje z komputerem* (WSiP),
  - inna, przygotowana przez nauczyciela w środowisku Logo.

#### ■ Przebieg lekcji

1. Zajęcia z wykorzystaniem poleceń grafiki żółwia rozpoczynamy od zabawy ruchowej. Nauczyciel wybiera ucznia, który będzie „żółwiem”. Objaśnia uczniom, w jaki sposób żółw może poruszać się, co oznacza polecenie naprzód, wstecz oraz prawo i lewo (zawsze o 90 stopni). Zadaniem uczniów będzie „przemieszczenie” kolegi „żółwia” z jednego miejsca w klasie w inne miejsce (z ominięciem przeszkód). Wybrane dziecko wykonując polecenia nauczyciela lub kolegów przemieszcza się po klasie wyznaczoną trasą, uczniowie poznają sposób, w jaki steruje się żółwiem.

2. Nauczyciel, korzystając z komputera, rzutnika i tablicy interaktywnej demonstruje, w jaki sposób należy korzystać z przycisków: naprzód, wstecz, prawo, lewo, kolor i czyść. Omawia również działanie przycisku cofnij.
3. Uczniowie wybierają pierwszy kształt i sterując ruchami żółwia obrysowują go na ekranie (nauczyciel wspiera uczniów mających kłopoty z wykonaniem ćwiczenia).
4. Uczniowie wybierają kolejne kształty – nauczyciel proponuje dodatkowe ćwiczenia dla uczniów sprawnie sterujących ruchami żółwia.
5. Dzieci mogą również zaprojektować własny rysunek.
6. Na zakończenie lekcji nauczyciel prosi chętnego ucznia o zademonstrowanie wykonania ćwiczenia. Kształt proponujemy wybrać wspólnie z uczniami.

Przykładowy kształt (choinka) do obrysowania, jest pokazana na rys. 1.



Rysunek 1. Przykład konturu do obrysowania

### Uwagi

1. Tę lekcję można zrealizować w każdej klasie na I etapie edukacyjnym. Powinna to być pierwsza z lekcji, w której rysujemy na ekranie z wykorzystaniem poleceń grafiki żółwia. Można ją też wielokrotnie powtarzać.
2. Nauczyciel i uczniowie mają do dyspozycji wiele ćwiczeń o różnym stopniu trudności. Umożliwia to indywidualizację procesu nauczania.

### 4.1.5. Scenariusz zajęć komputerowych dla klasy 4

**Temat lekcji:** *Jak rysuje żółw?*

#### ■ Cele ogólne

- Wprowadzenie do tworzenia rysunków za pomocą grafiki żółwia.
- Tworzenie prostych rysunków w trybie bezpośrednim z wykorzystaniem poleceń pierwotnych grafiki żółwia.
- Prawidłowe określanie kierunków obrotu żółwia w różnych, nietypowych jego położeniach.
- Wykorzystanie kolorów i grubości pisaka do rysowania rysunków.
- Poruszanie się po ekranie bez rysowania kreski.

## ■ Cele szczegółowe


### Uczeń:

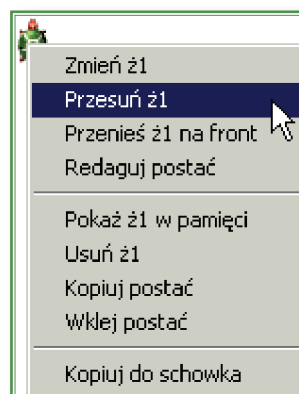
- rozumie znaczenie poleceń: *naprzód ile*, *wstecz ile*, *prawo kąt*, *lewo kąt*,
- odróżnia obroty w prawo i w lewo, zwłaszcza w nietypowych położeniach żółwia,
- potrafi dokonać zmiany koloru i grubości pisaka,
- porusza się po ekranie z poniesionym pisakiem (bez rysowania kreski),
- potrafi narysować rysunki podane jako wzorce,
- wykonuje zadania samodzielnie lub z pomocą nauczyciela.

## ■ Środki dydaktyczne

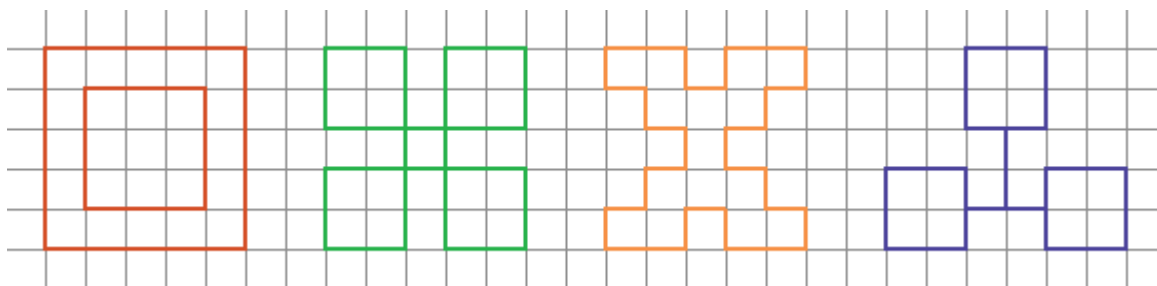
- środowisko *Logomocja, polska edycja Imagine* (lub bezpłatna wersja demo środowiska *Logomocji-Imagine*, do pobrania ze strony <http://logo.oeiizk.waw.pl/plugin>),
- lekcja została przygotowana pod kątem środowiska *Logomocja-Imagine*, lecz można ją poprowadzić w każdym środowisku Logo.

## ■ Przebieg lekcji

1. Uruchamiamy środowisko *Logomocja-Imagine*. Objaśniamy, jak uruchomić pokaz (klawisz F11 lub przycisk ). Zostawiamy uczniom 10 minut wolnego czasu na obejrzenie pokazów, następnie rozmawiamy z nimi na temat: który pokaz Ci się najbardziej podobał i dlaczego? Nic tak nie zachęca do nauki języka programowania, jak obejrzenie gotowych produktów, napisanych w danym języku.
2. Wykorzystując polecenia pierwotne *naprzód*, *wstecz*, *prawo*, *lewo*, sprawdzamy w trybie bezpośrednim ich działanie dla różnych wartości parametrów. Obserwujemy, co będzie się działo po napisaniu samego polecenia pierwotnego i naciśnięciu klawisza Enter. W miarę potrzeby, zapoznajemy uczniów z poleceniem czyszczenia ekranu (*cs*).
3. Objaśniamy, co dzieje się, jak wydamy błędne polecenie (uczymy uczniów uważnego czytania komunikatów o błędach).
4. Korzystamy z kolejnych poleceń pierwotnych i ich okienek wyboru do zmiany koloru pisaka (*ukp*) i grubości rysowanej linii (*ugp*). Sprawdzamy, jak działają polecenia pierwotne *podnieś* (w skrócie *pod*) i *opuść* (w skrócie *opu*), czyli rozwiązujemy problem jak przejść po ekranie bez rysowania kreski.

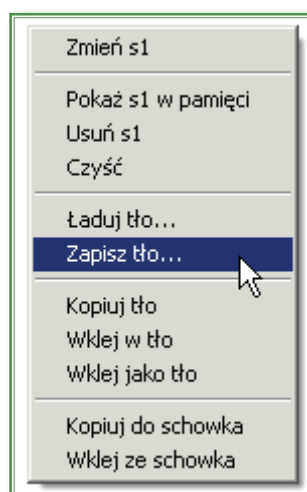


5. Pokazujemy uczniom menu podręczne żółwia, w którym można przesunąć go w inne miejsce na ekranie.
6. Wykonywanie zadań graficznych. Uczniowie będą rysowali kolejne zadane im rysunki, na przykład takie, jak na rys. 2. Musimy mieć świadomość, że będą je wykonywali w bardzo różnym tempie. Dajemy im możliwość dobrania indywidualnego tempa pracy.



**Rysunek 2.** Przykładowe figury dane uczniom do narysowania

7. W międzyczasie objaśniamy, że istnieje możliwość zapisania obrazka, jaki powstał na ekranie. Wykorzystujemy menu podręczne strony.



### Ocenianie

Ponieważ jest to pierwsza lekcja z grafiki żółtwa, wobec tego nie oceniamy wszystkich uczniów. Być może niektórzy z nich potrzebują więcej czasu, aby dojrzeć do rysowania takich figur.

Stawiamy oceny za bardzo dobrą pracę na lekcji wyróżniającym się uczniom. Na początku można z uczniami ustalić, że za każde samodzielnie wykonane zadanie graficzne zapisujemy +. Po zebraniu odpowiedniej liczby „plusów” na końcu lekcji wystawiamy oceny. Na przykład za 4 rozwiązanych zadań uczeń otrzymuje piątkę, za 3 zadania czwórkę oraz za 2 zadania trójkę.

## 4.2. Myślenie komputacyjne i metodyka pracy z komputerem

Przedstawiamy tutaj przykładowe scenariusze zajęć, ilustrujące zarówno przedstawione w podrozdz. 2.4 podejście do rozwiązywania problemów z pomocą komputerów, jak i elementy myślenia komputacyjnego. W pierwszym przykładzie (punkt 4.2.1) przedstawiamy:

- w pełnej postaci zastosowanie metodyki rozwiązywania problemów z pomocą komputera;
- przybliżone rozwiązanie zadania.

Pod koniec tego podrozdziału krótko omawiamy inne propozycje tematów zajęć z wybranych działów kształcenia informatycznego, ilustrujące posłużenie się metodologią rozwiązywania problemów pomocą komputerów.

### 4.2.1. Obliczanie wartości pierwiastka kwadratowego

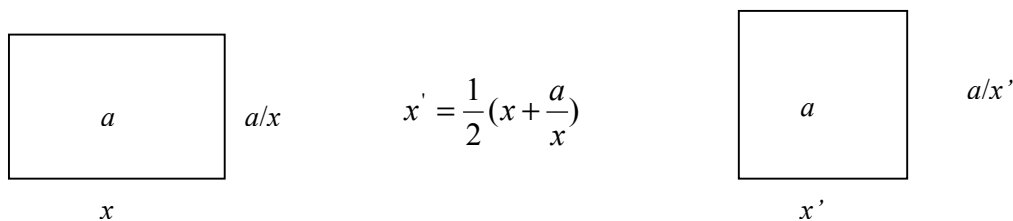
Ten przykład może być przedmiotem lekcji matematyki lub informatyki, a najlepiej jeśli zostanie skomentowany przez nauczycieli obu przedmiotów.

Większość rzeczywistych (realistycznych) problemów, nie tylko w matematyce, dotyczy liczb rzeczywistych, tzn. liczb nie będących liczbami całkowitymi, i ich rozwiązania są na ogół przybliżeniami rozwiązań dokładnych. Metoda (algorytm), która w takim przypadku służy do przybliżania dokładnego rozwiązania, na ogół składa się z ciągu kroków, które sprowadzają rozwiązanie przybliżone coraz bliżej rozwiązania dokładnego. Jednym z pierwszych tego typu problemów w szkolnej matematyce jest obliczanie wartości pierwiastka kwadratowego z liczby, która nie jest pełnym kwadratem, np. z liczby 2.

Oznaczmy  $x = \sqrt{a}$ , gdzie  $a > 0$ . Zaczynając z początkowym przybliżeniem  $x_0$  wartości pierwiastka  $x$ , kolejne przybliżenia  $x_1, x_2, \dots$  wartości pierwiastka  $x$  są zwykle obliczane korzystając z następującego wzoru:

$$x_i = \frac{1}{2} \left( x_{i-1} + \frac{a}{x_{i-1}} \right) \quad \text{dla } i = 1, 2, \dots \quad (1)$$

W większości podręczników do matematyki, jakie przejrzelśmy, wzór (1) jest podany jako „czarna skrzynka”, bez przynajmniej intuicyjnego uzasadnienia skąd pochodzi. Wzór (1) jest specjalnym przypadkiem metody Newtona, zwanej również metodą Newton-Raphsona, która w ogólnym przypadku jest definiowana z użyciem pierwszej pochodnej funkcji, trudno więc wyprowadzić tę metodę nawet na zajęciach z matematyki w zakresie rozszerzonym w szkole średniej. Jednakże, w tym specjalnym przypadku obliczania wartości pierwiastka, można posłużyć się bardzo prostym geometrycznym uzasadnieniem, które są w stanie zrozumieć uczniowie gimnazjum, którzy znają wzór na pole kwadratu i pole prostokąta oraz pojęcie średniej dwóch liczb (patrz rys. 3).



**Rysunek 3.** Przybliżanie wartości pierwiastka kwadratowego

Prześledźmy kolejne etapy informatycznego rozwiązania problemu obliczania przybliżonej wartości pierwiastka kwadratowego.

1. *Opis i analiza sytuacji problemowej.* Uczeń umie podnosić do kwadratu liczby naturalne, zna definicję pierwiastka kwadratowego, jako operacji odwrotnej do potęgowania. Potrafi obliczyć pierwiastek z liczby naturalnej, będącej pełnym kwadratem, stąd wnioskuję, że pierwiastek kwadratowy z liczby 2 nie jest liczbą naturalną i leży w przedziale między pierwiastkiem z 1 a pierwiastkiem z 4, czyli w przedziale  $[1, 2]$ . Naszym zadaniem jest znalezienie jego przybliżenia, możliwie bliskiego wartości dokładnej. Nauczyciel uściśla to zadanie: należy znajdować przybliżenia coraz bliższe wartości dokładnej.

*Komentarz.* Sugeruje się czasem metodę polegającą na generowaniu kolejnych po kropce cyfr liczby  $x$  przez porównywanie położenia kwadratu przybliżenia warto-

ści  $x$  względem liczby 2, ale nie zatrzymujemy uwagi uczniów na tej metodzie, można ewentualnie później porównać efektywność tej metody z algorytmem, który tutaj zostanie opracowany.

2. *Sporządzenie specyfikacji problemu.* Podanie specyfikacji problemu jest jednym z najważniejszych etapów rozwiązywania problemu, gdyż specyfikacja faktycznie jest dokładnym określeniem tego, co ma być osiągnięte i służy ponadto jako odniesienie przy badaniu poprawności otrzymanego rozwiązania. W specyfikacji problemu należy opisać dane, wyniki oraz związki między nimi. *Ważne:* te związki między danymi i wynikami to nie jest algorytm, który ma rozwiązywać postawiony problem.

Specyfikacja problemu: **Pierwiastek kwadratowy.**

*Dane:*  $a$  – liczba naturalna;  $x_0$  – liczba, której kwadrat leży blisko liczby  $a$ .

*Wyniki:* liczby  $x_1, x_2, x_3, \dots$  takie, że kwadrat kolejnej liczby leży bliżej liczby  $a$  niż kwadrat poprzedniej liczby (dla  $x_1$  poprzednią liczbą jest  $x_0$ ).

*Komentarz:* Zauważmy, że w tej specyfikacji nie ma odniesienia do pierwiastkowania. Na ogół specyfikację formułuje się w terminach elementarnych działań, wykonywanych przez komputery, takich jak cztery działania arytmetyczne i porównania.

3. *Zaprojektowanie rozwiązania.* Zaprojektowanie rozwiązania, które nauczyciel ma na myśli, wymaga pokierowania intuicją i inwencją uczniów.

Oczywiste jest dla uczniów, że jeśli ma być  $x = \sqrt{a}$ , gdzie  $a > 0$ , to  $x^2 = a$ . Stąd już krótka droga do przeformułowania problemu znalezienia wartości pierwiastka kwadratowego  $x$  – znaleźć długość boku kwadratu o polu  $a$ . Jeśli nasza propozycja dla długości boku kwadratu  $x$  (na początku jest nią  $x_0$ ) nie jest właściwa, to długość drugiego boku prostokąta powinna być równa  $a/x$ , jeśli chcemy zachować wielkość pola  $a$ . Na ogół  $x \neq a/x$ , i jeśli  $x$  jest za małe, to  $a/x$  jest za duże, a jeśli  $x$  jest za duże, to  $a/x$  jest za małe. Stąd uczniowie łatwo wnioskujeją, że właściwa wartość  $x$  leży gdzieś między tymi dwoma wartościami, a zatem jako następne przybliżenie dokładnej wartości pierwiastka można przyjąć średnią z tych dwóch długości boków. Stąd otrzymujemy wzór (1), patrz również rys. 3.

*Dygresja.* W podobny sposób uczniowie mogą wyprowadzić wzór na obliczanie przybliżonej wartości pierwiastka trzeciego stopnia  $\sqrt[3]{a}$  – w geometrycznej interpretacji, zamiast kwadratu należy wziąć sześcian i obliczać jego objętość. W tym przypadku należy wziąć dwa boki długości  $x$  i jeden bok długości  $a/x^2$ , by objętość sześcianu wynosiła  $a$ . Stąd otrzymujemy w tym przypadku wzór:

$$x_i = \frac{1}{3} \left( 2x_{i-1} + \frac{a}{x_{i-1}^2} \right) \quad (2)$$

W ogólnym przypadku, biorąc  $k$ -kostkę, czyli kostkę równoboczną o wymiarze  $k$ , można otrzymać wzór na obliczanie przybliżonej wartości pierwiastka dowolnego stopnia  $\sqrt[k]{a}$ :

$$x_i = \frac{1}{k} \left[ (k-1)x_{i-1} + \frac{a}{x_{i-1}^{k-1}} \right] \quad (3)$$

4. *Komputerowa realizacja rozwiązania.* Obliczenia zgodnie z wzorem (1) mogą być zapisane i wykonane w programie MS Excel (patrz rys. 4) nawet przez uczniów gimnazjum, gdyż są do tego odpowiednio przygotowani na lekcjach informatyki. Nauczyciel matematyki powinien jednak wcześniej upewnić się u nauczyciela in-

formatyki, czy omawiał już arkusz kalkulacyjny i jego funkcje niezbędne w tym przypadku. Przeglądając kolejne wartości przybliżeń dla ustalonej wartości liczby podpierwiastkowej  $a$ , np. dla  $a = 2$ , uczniowie zauważają, że kolejne przybliżenia są coraz bliższe dokładnej wartości, potwierdzając w ten sposób zgodność rozwiązania ze specyfikacją, i że już piąte przybliżenie jest bardzo dokładne. Nauczyciel sugeruje, by dla ustalonej liczby podpierwiastkowej uczniowie wykonali obliczenia dla różnych wartości przybliżenia początkowego, nawet spoza przedziału  $[1, 2]$  dla  $a = 2$ .

A	B	C	D	C	D
Obliczanie wartości pierwiastka kwadratowego z liczby a =			2,000000000000		2
Wartość dokładna pierwiastka z a =			1,414213562373		=PIERWIASTEK(\$D\$2)
Przybliżenie początkowe x =			2,000000000000		2
		Krok algorytmu	Wartość przybliżenia	Krok algorytmu	Wartość przybliżenia
		Początkowy	2,000000000000	Początkowy	=D6
		1	1,500000000000	1	=(D10+\$D\$2/D10)/2
		2	1,416666666667	=C11+1	=(D11+\$D\$2/D11)/2
		3	1,414215686275	=C12+1	=(D12+\$D\$2/D12)/2
		4	1,414213562375	=C13+1	=(D13+\$D\$2/D13)/2
		5	1,414213562373	=C14+1	=(D14+\$D\$2/D14)/2
		6	1,414213562373	=C15+1	=(D15+\$D\$2/D15)/2
		7	1,414213562373	=C16+1	=(D16+\$D\$2/D16)/2
		8	1,414213562373	=C17+1	=(D17+\$D\$2/D17)/2
		9	1,414213562373	=C18+1	=(D18+\$D\$2/D18)/2
		10	1,414213562373	=C19+1	=(D19+\$D\$2/D19)/2

**Rysunek 4.** Obliczanie wartości  $\sqrt{2}$  w programie MS Excel

- Testowanie rozwiązania.* Testowanie i weryfikacja rozwiązania, w tym potwierdzenie zgodności ze specyfikacją, może polegać w tym przypadku na wykonaniu obliczeń dla różnych liczb podpierwiastkowych, w tym również dla pełnych kwadratów, oraz różnych przybliżeń początkowych, nawet bardzo odległych od dokładnej wartości rozwiązania.
- Prezentacja rozwiązania.* W raporcie z zajęć uczniowie zamieszczają opis całego procesu rozwiązywania problemu oraz przykładowe wyniki obliczeń. Nauczyciel może zażyczyć sobie opracowanie takiego raportu według z góry przewidzianego szablonu.

**Wnioski.** **1.** Geometryczne i graficzne pomoce mogą być bardzo przydatne przy planowaniu i wykonywaniu złożonych obliczeń numerycznych, bez potrzeby posługiwania się bardziej zaawansowanymi metodami analizy. Takie metody mogą być wykorzystane przy wprowadzaniu bardziej złożonych pojęć i działań. **2.** Arkusz kalkulacyjny jest wygodnym narzędziem do wykonywania obliczeń matematycznych, był nawet kiedyś nazywany arkuszem matematycznym. Co więcej, można w nim zapisać bardzo wiele algorytmów.

### 4.2.2. Przykłady innych tematów zajęć z wykorzystaniem komputera

Opisana w podrozdz. 2.4 metodyka rozwiązywania problemów z pomocą komputerów powinna być stosowana do większości zadań z każdego działu edukacji informatycznej. Poszczególne etapy rozwiązywania problemów, w zależności od problemów, mogą mieć mniejsze lub większe znaczenie dla rozwiązania, powinny jednak pojawiać się i być komentowane przez uczniów i nauczyciela jako stałe elementy procesu rozwiązywania problemów z pomocą komputera.

*Etap 1. Opis i analiza sytuacji problemowej* – zadania do rozwiązania, zwłaszcza pochodzące z innych przedmiotów, powinny mieć charakter „zadań z treścią”. Ważne jest uzasadnienie potrzeby rozwiązania wybranego problemu i posłużenia się przy tym komputerem. Treść zadań powinna być związana z różnymi przedmiotami. Dodatkową motywacją dla działań uczniów może być zainteresowanie problemem, który pochodzi z bezpośredniego otoczenia uczniów.

Na etapie 2. *Sporządzenie specyfikacji problemu* – treść zadania powinna być przełożona (wyabstrahowana) do postaci specyfikacji, czyli opisu, czym dysponujemy (dane) i co mamy osiągnąć. Na dalszych etapach rozwiązywania problemu, specyfikacja powinna służyć jako punkt odniesienia, jaki problem jest rozwiązywany i czy budowane rozwiązanie spełnia warunki zadania.

Dopiero mając dokładny opis sytuacji problemowej, na etapie 3. *Zaprojektowanie rozwiązania*, można przystąpić do zaprojektowania rozwiązania, czyli, jaką będzie miało ono postać i jakich narzędzi (programów) użyjemy, by je otrzymać.

Projekt rozwiązania to jeszcze nie jest rozwiązanie, dopiero na etapie 4. *Komputerowa realizacja rozwiązania* przystępujemy do tworzenia rozwiązania z pomocą komputera, posługując się przy tym wcześniej opracowanym projektem i wybranym do realizacji oprogramowaniem.

Po otrzymaniu rozwiązania powinniśmy je wszechstronnie przetestować na komputerze podczas etapu 5. *Testowanie rozwiązania*.

*Etap 6. Prezentacja rozwiązania* jest bardzo ważny z punktu widzenia celów edukacyjnych. Otrzymanie przez ucznia rozwiązania postawionego mu problemu nie jest głównym celem zajęć. Zajęcia prowadzone metodą problemową z zachowaniem opisanych w podrozdz. 2.4 etapów mają przygotować uczniów do pracy metodą projektów i do metodycznego posługiwania się komputerem przy rozwiązywaniu problemów z różnych dziedzin. Prezentacja rozwiązania, ale głównie prezentacja całego procesu otrzymania rozwiązania ma służyć uświadomieniu i utrwaleniu sposobów rozwiązywania problemów z pomocą komputera. *Show your work* – pokaż, jak to zrobiłeś, a nie tylko, pokaż swoje rozwiązanie, może być dopiero przedmiotem oceny w procesie poznawania sposobów rozwiązywania problemów.

Tematy zadań (problemów), proponowanych uczniom do rozwiązania z pomocą komputerów powinny pochodzić z różnych dziedzin kształcenia (przedmiotów). Jest to oczywiste, gdy komputer jest stosowany na zajęciach z innych przedmiotów. Powinno jednak dotyczyć także zajęć czysto informatycznych. Przedstawiona metodologia rozwiązywania z pomocą komputerów zadań z innych przedmiotów powinna być stosowana w obu sytuacjach, na lekcjach informatyki i na zajęciach z innych przedmiotów. W tym drugim przypadku, trudno oczekiwać, by nauczyciele innych przed-



miotów byli przygotowani do stosowania tego podejścia, dlatego w kształceniu informatycznym należy kształcić jego stosowanie bez względu na źródło problemów.

Przedstawiona metoda rozwiązywania zadań (problemów) z pomocą komputera jest często nazywana **podejściem algorytmicznym** – taka nazwa jest użyta m.in. w nowej podstawie programowej informatyki dla gimnazjum i dla liceum. To wynik z pewnej tradycji, pochodzącej z okresu, gdy brak było oprogramowania aplikacyjnego i główna uwaga była skupiona na rozwiązywaniu problemów algorytmicznych a częścią procesu było również programowanie rozwiązania w wybranym języku programowania. Obecnie należy to podejście rozumieć znacznie szerzej i stosować do każdego problemu rozwiązywanego z pomocą komputera. Jest to jednym z głównych celów edukacji informatycznej, zarówno na wydzielonych zajęciach informatycznych, jak podczas stosowania komputerów na innych przedmiotach. Omówiona w punkcie 4.2.1 propozycja zajęć informatycznych, jak i matematycznych, jest tego znakomitym przykładem.

Metodyczne rozwiązywanie problemów z pomocą komputerów ma zastosowanie bez względu na użyte narzędzie komputerowe. Może być zastosowane przy: tworzeniu dokumentu z pomocą edytora tekstu, wykonywaniu obliczeń w arkuszu kalkulacyjnym, tworzeniu bazy danych, tworzeniu prezentacji, budowaniu strony WWW. Stosowanie tego podejścia w kontekście różnych narzędzi powinno być okazją do zwracania uwagi uczniów na istotne etapy pracy z wykorzystaniem każdego z tych narzędzi. Na przykład, opracowywanie dokumentu powinno być poprzedzone jego zaplanowaniem, a utworzony dokument należy dokładnie sprawdzić (czyli przetestować, zwłaszcza, gdy zawiera linki, ilustracje itp.). Podobnie, prezentacja powinna mieć swój plan a jej działanie powinno być wszechstronnie sprawdzone przed wystąpieniem.

Podejście metodyczne do rozwiązywania problemów z pomocą komputerów powinno być również wykorzystane i zilustrowane w zastosowaniu do metod rozwiązywania problemów, składających się na myślenie komputacyjne. W punkcie 2.2 przedstawiliśmy listę metod, charakterystycznych dla posłużenia się komputerem w rozwiązywaniu problemów, są to m.in.:

- **redukcja i dekompozycja** złożonego problemu, aby móc go rozwiązać efektywnie –wiele problemów jest rozwiązywanych przez sprowadzenie do znanych już problemów, a większe problemy staramy się rozłożyć na mniejsze, które często potrafimy już rozwiązać;
- **aproksymacja**, czyli przybliżone rozwiązywanie problemu, gdy dokładne rozwiązanie nie jest możliwe, np. gdy jest poza zasięgiem możliwości komputerów – problem z punkcie 4.2.1 jest tutaj dobrym przykładem;
- **rekurencja** jako metoda indukcyjnego myślenia i zwięzłej, komputerowej implementacji rozwiązań – jest to metoda charakterystyczna dla komputerowego rozwiązywania problemów, raczej nie spotykana w innych działach kształcenia, chociaż wiele problemów „nie informatycznych” może być rozwiązywanych z użyciem rekurencji;
- **modelowanie**, zwłaszcza komputerowe, wybranych aspektów złożonych problemów – model jest często obiektem pośrednim między danym problemem a jego postacią rozwiązywaną za pomocą komputera; niemal dla każdego „zadania z treścią” jest tworzony model, zanim zostanie rozwiązane – faktycznie właśnie utworzony model jest rozwiązywany;

- stosowanie **metod heurystycznych** przy poszukiwaniu rozwiązań problemów; heurystykę spopularyzował matematyk George Polya; generalnie, heurystyka jest intuicyjną metodą rozwiązywania problemów, wynikającą często z wcześniejszych doświadczeń, a często także z braku dostatecznej wiedzy kierunkowej; przykładem heurystyki jest podejście zachłanne do rozwiązywania problemów optymalizacyjnych (gdy chcemy osiągnąć coś najlepszego) – np. w problemie reszty; na ogół heurystyki generują rozwiązania przybliżone, nie zawsze najlepsze.

Podsumowując ten punkt, nauczyciel powinien dysponować arsenalem przykładów podejścia metodycznego do rozwiązywania problemów:

- informatycznych i z różnych dziedzin kształcenia (przedmiotów);
- z zastosowaniem różnych narzędzi informatycznych (programów użytkowych);
- odnoszących się do różnych grup zagadnień wchodzących w zakres myślenia komputacyjnego.

### 4.3. Web 2.0 i elementy społecznościowe

Technologie informatyczne i informacyjno-komunikacyjne rozwijają się bardzo szybko. Adresatami i beneficjentami rozwijających się technologii są w dużej mierze wszyscy obywatele. Nowości technologiczne trafiają więc bardzo szybko do rąk uczniów. Systemy edukacji, jak dotychczas, postrzegają technologię w dwóch rolach w kształceniu:

- jako **technologię kształcenia**, czyli technologię wspomagającą nauczanie i uczenie się;
- jako **obiekt kształcenia**, czyli przygotowania do posługiwania się technologią poza kształceniem, w innych działaniach, chociaż także w ustawicznym kształceniu i rozwijaniu się.

Biorąc pod uwagę integrowanie się technologii z niemal wszystkimi działaniami człowieka, powyższe dwie role technologii w kształceniu ulegają konwergencji i powinny być rozważane wspólnie.

W nowej podstawie programowej przedmiotów informatycznych uwzględniono najnowsze rozwiązania w technologii informacyjno-komunikacyjnych, takie m.in. jak: fora, blogi, serwisy społecznościowe, platformy edukacyjne zaliczane do przejawów współczesnego stadium rozwoju sieci Internet, elementów sieci Internet w wersji **Web 2.0**. Wszystkie te elementy bowiem umożliwiają i służą rozwojowi indywidualnej twórczości uczniów w zakresie współtworzenia i tworzenia zasobów internetowych.

W sieci Internet znajduje się również wiele wartościowych zasobów edukacyjnych.

Od kilku lat następuje konwergencja zasobów edukacyjnych z rozwiązaniami sieci Web 2.0 w postaci **platform edukacyjnych**, które z jednej strony zapewniają bezpieczny dostęp uczniów do zasobów edukacyjnych, a jednocześnie umożliwiają i organizują wszechstronny rozwój twórczości w sieci. Ten element rozwoju sieci Internet został również uwzględniony w nowej podstawie programowej.

W następnych punktach tego rozdziału omawiamy krótko wybrane edukacyjne zasoby sieci Internet, wskazując na ich zawartość i przeznaczenie do wykorzystania w różnych celach i różnych rodzajach zajęć, w tym z uwzględnieniem różnych potrzeb uczniów.

#### 4.4. Edukacyjne strony WWW

##### **Materiały dla nauczyciela**

<http://www.oeiizk.edu.pl/wczesno/grejo.htm> – *Komputer, a dziecko w wieku wczesnoszkolnym*, artykuł napisany w roku 1999 przez Grażynę Gregorczyk i Wandę Jochemczyk na temat korzystania z komputera przez dzieci w wieku wczesnoszkolnym, mimo upływu czasu nic nie stracił na ważności.

<http://www.oeiizk.waw.pl/reforma> – zajęcia komputerowe i informatyka według nowej podstawy programowej.

##### **Bezpieczeństwo w sieci**

<http://www.sieciaki.pl> – serwis *Fundacji Dzieci Niczyje* wdrożony w ramach programu *Dziecko w Sieci*, celem jest poprawa bezpieczeństwa najmłodszych użytkowników sieci.

<http://www.przedszkolaki.sieciaki.pl> – zabawy komputerowe dla dzieci w wieku przedszkolnym.

<http://www.helpline.org.pl> – pomoc dzieciom, młodzieży, rodzicom i nauczycielom w sytuacjach zagrożenia w Internecie oraz podczas korzystania z telefonów komórkowych, porady na temat zapobiegania niebezpiecznym sytuacjom, informacje o sposobach postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia.

<http://www.fdn.pl> – strona *Fundacji Dzieci Niczyje* (organizacja pozarządowa o charakterze non-profit, która zajmuje się pomocą skrzywdzonym dzieciom, ich rodzinom i opiekunom), podejmuje różne inicjatywy mające na celu zmniejszenie skali zagrożeń, których źródłem może być Internet, ukierunkowane zwłaszcza na najmłodszych internautów, prowadzi ogólnopolską kampanię *Dziecko w Sieci* oraz serwis internetowy dla dzieci [www.sieciaki.pl](http://www.sieciaki.pl).

<http://www.dzieckowsieci.pl> – ogólnopolska kampania społeczna *Dziecko w Sieci* prowadzona przez *Fundację Dzieci Niczyje*, podstawowym jej celem jest zwrócenie uwagi dorosłych i dzieci na zagrożenia związane z aktywnością pedofilów w sieci oraz edukacja w zakresie bezpiecznego korzystania z Internetu, część medialna kampanii realizowana jest pod hasłem *Nigdy nie wiadomo, kto jest po drugiej stronie*.

<http://www.saferinternet.pl> – kompleksowy projekt na rzecz bezpieczeństwa dzieci i młodzieży w sieci, oficjalna strona realizowanego w Polsce przez Konsorcjum FDN i NASK programu Komisji Europejskiej *Safer Internet*. Znajdują się tu aktualne wiadomości związane z tematyką programu, artykuły prasowe oraz raporty dotyczące badań.

<http://www.dbi.pl> – serwis poświęcony obchodom *Dnia Bezpiecznego Internetu*, którego idea jest propagowanie działań na rzecz bezpiecznego korzystania dzieci i młodzieży z Internetu, na stronie znajdują się materiały pomagające w organizacji takiego dnia na terenie szkoły, informacje o konkursach.

<http://www.dyzurnet.pl> – działający przy *Naukowej i Akademickiej Sieci Komputerowej* punkt kontaktowy, który przyjmuje zgłoszenia dotyczące nielegalnych treści w Internecie, analizuje treści wskazane przez użytkowników, wykonuje dokumentację techniczną, przesyła informacje do policji, prokuratury, administratorów serwisów internetowych czy też zagranicznych punktów kontaktowych zrzeszonych w INHOPE.

<http://www.helpline.org.pl> – pomoc młodym Internautom w sytuacjach zagrożenia w Internecie oraz podczas korzystania z telefonów komórkowych, porady na temat zapobiegania niebezpiecznym sytuacjom, a także informacje o sposobach postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia.

<http://kidprotect.pl> – strona *Fundacji Kidprotect.pl*, która zajmuje się szeroko rozumianym bezpieczeństwem dzieci w Internecie.

<http://www.dzieckokrzywdzone.pl> – portal wiedzy o problemie krzywdzenia dzieci, prowadzony przez *Fundację Dzieci Niczyje*, serwis adresowany jest głównie do profesjonalistów pracujących z dziećmi i studentów kierunków społecznych, zamieszczane są w nim materiały teoretyczne, praktyczne i badawcze z tematyki krzywdzenia dzieci oraz najnowsze informacje o inicjatywach związanych z tą problematyką, część tekstów zamieszczanych w portalu pochodzi z kwartalnika *Dziecko krzywdzone. Badania, teoria praktyka* wydawanego przez FDN.

<http://www.wsp.lodz.pl/Cyberbullying-344-0.html> – strona realizowanego w Wyższej Szkole Pedagogicznej w Łodzi projektu badawczego dotyczącego cyberprzemocy.

<http://www.321internet.pl> – serwis internetowy dla dzieci w ramach projektu „3...2...1 Internet” to wspólne przedsięwzięcie *Fundacji Dzieci Niczyje* oraz firmy *Microsoft* na rzecz bezpieczeństwa młodych internautów. Ambasadorem projektu jest znany kierowca rajdowy Krzysztof Hołowczyc. W ramach projektu powstała strona WWW, komiks oraz propozycja zajęć edukacyjnych przeznaczona do realizacji w szkołach podstawowych.

<http://www.cyberprzemoc.pl> – serwis ten jest poświęcony problemowi cyberprzemocy, czyli przemocy z użyciem mediów elektronicznych (głównie Internetu i telefonów komórkowych), adresowany jest przede wszystkim do młodych internautów.

### **Edukacja i rozrywka**

<http://www.domowyprzedszkolak.pl> – gry dla dzieci w krainie Lulka i Rózi, kolorowanki, poznawanie literek i liczb, nauka języka angielskiego, śpiewanie piosenek. Czas spędzony przed komputerem mierzy zegar Bimbam, który dzwoni, jeśli zabawa trwa zbyt długo. Serwis został objęty patronatem Europejskiego Roku Kreatywności i Innowacji 2009; uzyskał certyfikat bezpieczeństwa BEST – bezpieczne strony sieciaki.pl.

<http://www.minimini.pl> – gry edukacyjne, konkursy, kolorowanki, tapety, wygaszacze ekranu, kartki, filmy i piosenki dla dzieci do lat 7. Serwis uzyskał certyfikat bezpieczeństwa BEST – bezpieczne strony sieciaki.pl.

<http://www.yummy.pl> – dostosowany do wieku dziecka system nauki przez zabawę języków obcych dla dzieci (angielski, francuski, niemiecki i polski), gry *on-line* dla przedszkolaków (m.in. puzzle, kolorowanki), został stworzony z myślą o dzieciach – aby wspierać ich rozwój, pobudzać wyobraźnię oraz pomagać w nauce języka obcego. Do nagrań lektorskich, pojawiających się w każdej grze, zaproszono dzieci mówiące w językach ojczystych. Serwis podzielony został na trzy części, odpowiadające potrzebom trzech grup wiekowych: maluchy (2-6 lat), średniaki (7-12 lat) oraz nastolatki (13-16 lat), dodatkowo w każdej z tych trzech grup wiekowych wyróżniono trzy stopnie zaawansowania językowego.

<http://ciufcia.pl> – innowacyjny i pionierski na polskim rynku serwis internetowy przeznaczony dla rodziców i dzieci, zawiera zabawy interaktywne stworzone z myślą o dzieciach w wieku od dwóch do sześciu lat. Wszystkie gry zostały zaprojektowane przy wsparciu psychologów i pedagogów dziecięcych tak, aby stymulować wszechstronny rozwój dziecka, a także inicjować interakcję pomiędzy dzieckiem a rodzicem. Zabawy dostosowano do potrzeb i umiejętności maluchów. Serwis uzyskał certyfikat bezpieczeństwa BEST – bezpieczne strony sieciaki.pl.

<http://www.dziecieca.warszawa.pl> – Witryna Młodego Warszawiaka to serwis dla dzieci: zabawy, legendy, rozrywka dla dzieci, postacie przewodnie to Wars, Sawa lub warszawska Syrenka. Serwis uzyskał certyfikat bezpieczeństwa BEST – bezpieczne strony sieciaki.pl.

<http://www.misie.com.pl> – strona dla starszych przedszkolaków, zebrane tutaj są wierszyki, komiksy, zabawy edukacyjne, tematem przewodnim są misie.

<http://www.pasterz.pl> – serwisie internetowym wydawnictwa Pasterz. Zawiera informacje na temat chrześcijańskich multimediiów, biblijne gry, zabawy i opowieści przeznaczone dla dzieci.

<http://www.wsip.pl> – w dziale Edukacja wczesnoszkolna znajdują się interaktywne gry i zabawy edukacyjne dla uczniów klas 1-3.

<http://dzieci.wp.pl> – nauka i zabawa, bezpieczeństwo w Internecie.

<http://www.smerfy.net> – świat smerfów, gry i kolorowanki.

<http://www.swiatbajek.hagi.pl> – strona edukacji i rozrywki dla najmłodszych: gry, zabawy edukacyjne, karaoke, kolorowanki, filmy z bohaterami znanych bajek, np. Tabaluga, Rodzina Pytalskich, Kropelka, Flipper i inne.

<http://www.pluszakirozrabiaki.pl> – bohaterami pisma jest pięć pluszowych postaci zamieszkujących sklep z zabawkami *Pluszakowo*, prowadzony przez dziadka Ambrożego. Na platformie są gry i zabawy z pluszakami. Serwis uzyskał certyfikat bezpieczeństwa BEST – bezpieczne strony sieciaki.pl.

<http://www.panfu.pl> – wirtualny świat, w którym dzieci mogą grać, bawić się, uczyć się języka angielskiego, opiekować się własnym wirtualnym zwierzakiem, grać w gry logiczne i zręcznościowe, bez reklam. Jest to moderowany chat dla dzieci.

<http://www.kubus.pl> – postacią wiodącą serwisu jest lubiany przez dzieci miś Kubuś. Najmłodszych Internautów czeka tutaj mnóstwo atrakcji, mnóstwo pasjonujących gier, m.in. edukacyjne, zręcznościowe, strategiczne, informacje o nowych filmach, książkach, płytach oraz wydarzeniach, których nie można przegapić. W dziale Tajniki Wiedzy mnóstwo ciekawych informacji z całego świata: zabawy z językiem angielskim, ciekawostki geograficzne, bajki i wierszyki. Serwis uzyskał certyfikat bezpieczeństwa BEST – bezpieczne strony sieciaki.pl.

<http://www.kula.gov.pl> – strona edukacyjna dla dzieci przygotowana przez Ministerstwo Kultury i Dziedzictwa Narodowego, poświęcona kulturze i historii Polski. Porządkuje wiedzę uczniów na temat polskości i dziedzictwa kulturowego.

<http://www.encyclopediainteractica.com> – interaktywne animacje, które pomagają uczniom zrozumieć różne zjawiska, na przykład zjawisko powstawania siły nośnej na skrzydle, zaćmienie Księżyca.

<http://www.poissonrouge.com> – wiele gier i zabaw edukacyjnych dla dzieci w wieku od 3 do 7 lat, język angielski i francuski.

<http://www.zyraffa.pl> – serwis rozrywkowo-edukacyjny dla dzieci, zawiera wiele rozmaitych gier, które uczą poprzez zabawę: gry zręcznościowe i przygodowe, logiczne i pamięciowe, a także kolorowanki oraz puzzle.

### 4.5. Praca z uczniem zdolnym

Zamieszczamy tutaj informacje o serwisach i zasobach sieciowych, zawierających zadania programistyczne dla uczniów:

<http://minilogia.oeiizk.waw.pl> – ponad 70 zadań z grafiki żółwia z konkursu przedmiotowego z informatyki miniLOGIA dla uczniów szkół podstawowych województwa mazowieckiego, od roku 2002.

<http://e-nauczanie.wsip.com.pl/moodle> – ponad 20 zadań z grafiki żółwia z konkursu Liga zadaniowa dla uczniów szkół podstawowych (z lat 2006-2009), a także materiały pomocnicze do rozwiązywania zadań.

<http://www.pdp.edu.pl/logo> – zadania z grafiki żółwia z konkursu Liga zadaniowa od roku 2009, także materiały pomocnicze do rozwiązywania zadań.

<http://www.bobn.edu.pl> – zadania wraz z rozwiązaniami z konkursu Bóbr, na trzech poziomach edukacyjnych (szkoła podstawowa, gimnazjum, szkoła ponadgimnazjalna). Zadania dotyczą podstawowych pojęć informatycznych, reprezentacji informacji w komputerze, kodowania, historii komputerów, algorytmicznego myślenia z elementami programowania, TIK (wyszukiwanie informacji w sieci, poczta elektroniczna, edytor tekstu, arkusz kalkulacyjny), struktur danych i kombinatoryki, puzzli, gier logicznych, aspektów pracy z informacją (społeczne, etyczne, kulturalne, prawa autorskie), od roku 2006.

<http://logia.oeiizk.waw.pl> – ponad 150 zadań z grafiki żółwia oraz operacji na słowach i listach z konkursu przedmiotowego z informatyki LOGIA dla gimnazjalistów województwa mazowieckiego, od roku 1994.

<http://www.main.edu.pl> – Młodzieżowa Akademia Informatyczna to serwis opracowany przez studentów informatyki Uniwersytetu Warszawskiego jako pomoc dla uczniów przygotowujących się do startu w Olimpiadzie Informatycznej.

Zawiera kursy programowania w języku Pascal i C++. Oba kursy są podzielone na lekcje, które prezentują kolejne elementy języka wraz z przykładami ich zastosowań. Do większości lekcji zostały przygotowane zadania do samodzielnego rozwiązania, które pomagają zaznajamiać się z kolejnymi partiami materiału i sprawdzać umiejętność rozwiązywania problemów. Zadania polegają na pisaniu programów, które następnie zostają automatycznie sprawdzone w serwisie.

Trzeci kurs w portalu to Podstawowy kurs algorytmiki. Jest on również podzielony na lekcje, które prezentują różne algorytmy, wraz z analizą ich złożoności, kodami źródłowymi i rysunkami objaśniającymi. Do większości lekcji zostały przygotowane zadania do samodzielnego rozwiązania, które pomagają przyswajać materiał i sprawdzić umiejętność rozwiązywania problemów.

W archiwum zadań są dostępne zadania z konkursów informatycznych (Olimpiada Informatyczna, Olimpiada Informatyczna Gimnazjalistów, Pogromcy Algorytmów, Potyczki Algorytmiczne, Bałtycka Olimpiada Informatyczna) oraz Obozów Naukowo-Treningowych im. A. Kreczmara dla uzdolnionych informatycznie uczniów. Oprócz samych treści zadań, dostępna jest automatyczna „sprawdzaczka” rozwiązań, czyli program do automatycznego sprawdzania rozwiązań. Każdy, kto ma założone konto w serwisie, może samodzielnie rozwiązać zadanie, a następnie przetestować je z pomocą sprawdzaczki. W ten sposób wszyscy zainteresowani mają szansę na praktyczne doskonalenie swoich umiejętności.

Nadesłane rozwiązania są sprawdzane pod nadzorem systemu Linux całkowicie automatycznie. Dla każdego zadania są przygotowane zestawy testów (z których każdy składa się z wejścia i odpowiadającego mu wyjścia). Do każdego testu jest także przypisany limit czasowy, czyli jak długo maksymalnie nadesłany program może nad nim pracować. Po tym czasie program jest wywłaszczany. Dla wszystkich testów jest także podane wspólne ograniczenie na ilość pamięci, jaką program może zużyć – stosowna informacja znajduje się na początku treści każdego zadania.

Nadesłany program jest uruchamiany dla każdego testu wejściowego. Plik wyników porównywany jest z wzorcowym plikiem wynikowym i automat przyznaje odpowiednie punkty (oczywiście, jeżeli zmieści się on w limicie czasu i pamięci i nie nastąpi w jego działaniu żaden błąd wykonania),

<http://opss.assecobs.pl> – serwis internetowy przeznaczony dla osób interesujących się algorytmiką i programowaniem, oferuje interesujące zadania oraz ciekawe problemy. Rozwiązania w postaci kodów źródłowych można wysyłać *on-line* 24 godziny na dobę przez 7 dni w tygodniu na automatyczną sprawdzaczkę. Każdy zarejestrowany użytkownik OPSS może uczestniczyć w organizowanych zawodach. Uczestnictwo polega na nadsyłaniu kodów źródłowych programów komputerowych, stanowiących implementację rozwiązań zadań konkursowych.

<http://pl.spoj.pl> – SPOJ to serwis internetowy zawierający zbiór zadań programistycznych. Zadania są podzielone na cztery kategorie: łatwe, średnie, trudne i challenge. Aby nadesłać rozwiązanie należy, korzystając z zakładki Zgłaszanie, wkleić (lub podać ścieżkę dostępu) kod rozwiązania, wpisać właściwy kod zadania oraz wybrać język. Po zgłoszeniu rozwiązania można sprawdzić jego status. Nadsyłane programy są kompilowane i uruchamiane w automatycznym środowisku testowym pracującym pod nadzorem systemu Linux.

<http://ki.staszic.waw.pl> – strona Kółka Informatycznego, które działa w XIV LO im. Stanisława Staszica w Warszawie, zawiera spory zbiór zadań programistycznych.

<http://2006.mwpz.poznan.pl> – Mistrzostwa Wielkopolski w Programowaniu Zespołowym. W zasobach są dostępne ciekawe zadania. Każdego roku zawody mają nową stronę internetową.

<http://edu.i-lo.tarnow.pl> – Serwis Edukacyjny I LO im. Kazimierza Brodzińskiego w Tarnowie. W dziale Informatyka znajdują się: algorytmika, historia, programowanie, sieci, programy użytkowe.

## 4.6. Ogólnopolskie olimpiady i konkursy informatyczne

Podajemy tutaj informacje o konkursach informatycznych, przeznaczonych dla uczniów.

### **Olimpiada informatyczna – OI (od roku 1993)**

<http://www.oi.edu.pl>

Olimpiada Informatyczna jest olimpiadą przedmiotową z informatyki. Rozwiązanie zadania olimpijskiego polega na wyłuskaniu i wyspecyfikowaniu rzeczywistego problemu algorytmicznego ukrytego w treści zadania, dyskusji możliwych rozwiązań (algorytmów) i wyborze tego najwłaściwszego, dobraniu odpowiednich struktur danych, zaprogramowaniu rozwiązania w wybranym języku programowania (Pascal, C lub C++) oraz dokładnym przetestowaniu otrzymanego programu.

W Olimpiadzie mogą brać udział uczniowie wszystkich typów szkół ponadgimnazjalnych oraz szkół podstawowych, gimnazjów i zasadniczych (za zgodą Komitetu Głównego).

### **Olimpiada Informatyczna Gimnazjalistów – OIG (od roku 2006)**

<http://www.oi.edu.pl>

Celem OIG jest: zainteresowanie informatyką uczniów szkół gimnazjalnych poprzez szlachetną rywalizację w rozwiązywaniu ciekawych i inspirujących zadań informatycznych, wyszukiwanie jednostek o wybitnych zdolnościach informatycznych, kształtowanie umiejętności samodzielnego zdobywania wiedzy, stymulowanie aktywności poznawczej młodzieży uzdolnionej informatycznie, rozszerzanie współpracy nauczycieli akademickich i licealnych z nauczycielami gimnazjów. Rozwiązanie zadania olimpijskiego, podobnie jak na „dużej” Olimpiadzie polega na wyłuskaniu i wyspecyfikowaniu rzeczywistego problemu algorytmicznego ukrytego w treści zadania, dyskusji możliwych rozwiązań (algorytmów) i wyborze tego najwłaściwszego, dobraniu odpowiednich struktur danych, zaprogramowaniu rozwiązania w wybranym języku programowania (Pascal, C lub C++) oraz dokładnym przetestowaniu otrzymanego programu.

### **Międzynarodowy Konkurs Bóbr – Bóbr (od roku 2006)**

<http://www.bobr.edu.pl>

Głównym celem konkursu, organizowanego przez Wydział Matematyki i Informatyki UMK w Toruniu, jest rozwój i kształtowanie myślenia algorytmicznego oraz popularyzacja posługiwania się technologią informacyjną i komunikacyjną wśród wszystkich uczniów na wszystkich etapach edukacyjnych. Uczniowie rozwiązują zadania testowe, należy wybrać jedną lub więcej poprawnych odpowiedzi spośród czterech możliwych. Tematyka konkursu obejmuje: podstawowe pojęcia informatyki, reprezentacje informacji w komputerze, kodowanie, historię komputerów, algorytmiczne myślenie z elementami programowania, TIK (wyszukiwanie informacji w sieci, poczta elektroniczna, edytor tekstu, arkusz kalkulacyjny), struktury danych i kombinatorykę, puzzle, gry logiczne, aspekty pracy z informacją (społeczne, etyczne, kulturalne, prawa autorskie).

### **Ogólnopolska Olimpiada Wiedzy o Internecie DialNet Masters (od roku 2006)**

<http://www.dialnetmasters.pl>

DialNet Masters jest konkursem naukowym wiedzy o internecie i technologiach informacyjnych dla młodzieży szkolnej, organizowanym w dwóch kategoriach: gimnazjalnej i ponadgimnazjalnej. Turniej ma charakter drużynowy. Poszczególne zespoły



składają się z 4 uczniów (niekoniecznie z jednej klasy) i nauczyciela prowadzącego. Nauczyciele są pełnoprawnymi uczestnikami olimpiady i podobnie, jak ich podopieczni otrzymują dyplomy i wygrywają nagrody.

### **Ogólnopolski Konkurs Informatyczny INTERSIEĆ (od roku 2002)**

<http://oki.edu.pl>

Konkurs obejmuje następujące zagadnienia: systemy operacyjne Windows i Linux, wykorzystanie oprogramowania biurowego, możliwości i zagrożenia w wykorzystaniu sieci Internet. Do konkursu mogą przystąpić uczniowie szkół gimnazjalnych i ponadgimnazjalnych oraz wszyscy inni zainteresowani tematyką.

### **Ogólnopolski Konkurs Grafiki Komputerowej GRAFKOM**

<http://www.zsip1.bydgoszcz.pl/grafkom.html>

Celem konkursu jest popularyzacja grafiki komputerowej, ukazywanie możliwości techniki komputerowej w twórczości plastycznej, wymiana doświadczeń między uczestnikami, doskonalenie warsztatu pracy, poszerzenie wiedzy na temat grafiki komputerowej oraz wdrażanie do twórczego spędzania czasu. Organizatorem konkursu jest Zespół Szkół i Placówek nr 1 oraz Młodzieżowy Dom Kultury nr 3 w Bydgoszczy.

### **Ogólnopolski Konkurs Informatyczny Liga Zadaniowa**

<http://pdp.edu.pl/logo/>

Konkurs organizowany jest przez Ośrodek Edukacji Informatycznej i Zastosowań Komputerów w Warszawie (OEIiZK) oraz portal Partnerstwo dla przyszłości firmy Microsoft. Przeznaczony jest dla uczniów szkół podstawowych zainteresowanych programowaniem w języku Logo. Celem konkursu jest: ujawnianie i rozwijanie talentów informatycznych, kształtowanie umiejętności samodzielnego zdobywania wiedzy i podniesienie poziomu kształcenia informatycznego w szkołach podstawowych. Zakres wiedzy i umiejętności wymaganych w poszczególnych etapach Konkursu obejmuje tworzenie grafiki w środowisku Logo.

### **Ogólnopolski Konkurs Informatyczny POLLOGIA**

<http://pdp.edu.pl/logo>

Konkurs organizowany jest przez Ośrodek Edukacji Informatycznej i Zastosowań Komputerów w Warszawie (OEIiZK) oraz portal Partnerstwo dla przyszłości firmy Microsoft. Przeznaczony jest dla gimnazjalistów zainteresowanych programowaniem w języku Logo. Celem konkursu jest: ujawnianie i rozwijanie talentów informatycznych, kształtowanie umiejętności samodzielnego zdobywania wiedzy i podniesienie poziomu kształcenia informatycznego w gimnazjach. Zakres wiedzy i umiejętności wymaganych w poszczególnych etapach Konkursu obejmuje tworzenie grafiki w Logo, definiowania funkcji oraz przetwarzanie słów i list.

## 5. Kierunki działania MEN

Zmiany w systemach edukacji i szkoleń, powszechnie uważanych za tradycyjne lub wręcz konserwatywne obszary działalności, najczęściej mają charakter ewolucyjny i są procesem długotrwałym, wymagającym dobrze przemyślanych, dalekosiężnych strategii, kierunków działań i planów.

W MEN<sup>13</sup> są opracowywane kierunki działań dotyczących systemu kształcenia w Polsce na lata 2010-2013 z perspektywą do 2020 roku, których celem jest przede wszystkim przygotowanie dzieci i młodzieży do funkcjonowania w społeczeństwie informacyjnym, w szczególności z wykorzystaniem najnowszych technologii informacyjnych i komunikacyjnych.

Od połowy zeszłego wieku, technologia komputerowa i sieciowa, znacznie przyspieszająca swój rozwój w pierwszej dekadzie tego wieku, odciska się coraz bardziej na funkcjonowaniu obywateli i całych społeczeństw. Przemysł wytworów fizycznych ery industrialnej został stopniowo zdominowany przez gospodarkę informacjami i w coraz większym stopniu dobrobyt obywateli i całych społeczeństw zależy od umiejętności posługiwania się informacją z wykorzystaniem przy tym technologii informacyjno-komunikacyjnych. Jeszcze nie w pełni narodziło się społeczeństwo informacyjne, gdy zaczęły się przygotowania do życia w społeczeństwie, w którym funkcjonowanie gospodarki i związany z tym dobrobyt obywateli będzie zależał nie tyle od informacji jako towaru, ale umiejętności zrobienia z niej pożytku w postaci wiedzy. Wiedza jest immanentnie związana z człowiekiem, jako jej twórcą, nośnikiem i dysponentem, zatem największe oczekiwania w tej kolejnej transformacji społecznej są stawiane przed człowiekiem. Przygotowanie zaś do życia w czasach transformacji społeczeństwa informacyjnego w społeczeństwo bazujące na wiedzy jest zadaniem systemu kształcenia (edukacji).

Dynamicznie rozwijające się technologie informacyjno-komunikacyjne stawiają kolejne wymagania przed systemami kształcenia. Te technologie występują w edukacji w podwójnej roli – system kształcenia powinien przygotowywać do życia zawodowego i osobistego w świecie przepełnionym technologiami, powinien także korzystać z rozwiązań technologicznych, przynoszących korzyści edukacyjne.

Współczesny system kształcenia w społeczeństwie powinien więc spełniać następujące oczekiwania:

- podmiotem systemu kształcenia staje się w jeszcze większym stopniu (zakładamy, że zawsze nim był) uczący się, ze swoimi zainteresowaniami, możliwościami i potrzebami edukacyjnymi, zawodowymi i osobistymi;
- kształcenie i rozwój jednostki przebiega przez całe życie, spełniając potrzeby zawodowe i osobiste uczących się;
- kształcenie obywateli, uwzględniające ich indywidualne ścieżki rozwoju oraz potrzebę kształcenia się przez całe życie staje się priorytetowym i strategicznym zadaniem państwa – sam tradycyjnie rozumiany system edukacji, jako wieloetapowa szkoła i uczelnia, nie jest w stanie sprostać wymaganiom stawianym obywatelom, społecznościami i państwu przez gospodarkę opartą na wiedzy.

Analiza obecnego systemu kształcenia w Polsce oraz stopnia i zakresu wykorzystywania narzędzi i metod nowych technologii informacyjno-komunikacyjnych w kształceniu, doświadczenia z ponad 20 lat rozwoju edukacji informatycznej w kraju, a także lektura dokumentów unijnych i krajowych prowadzi do sformułowania w tym dokumencie poniższych **priorytetów strategicznych**, których realizacja ma na celu

---

<sup>13</sup> Ten rozdział jest oparty na dokumencie *Kierunki działań dotyczących nauczania dzieci i młodzieży w zakresie problematyki funkcjonowania w społeczeństwie informacyjnym. Nowe technologie w edukacji*, opracowanego przez Radę ds. Edukacji Informatycznej i Medialnej przy MEN (M.M. Sysło – autor wiodący), Warszawa 2008. Plan dotyczy działań na lata 2009-2013 z perspektywą do 2020 roku.

podnoszenie poziomu przygotowania dzieci i młodzieży oraz szkoły jako instytucji do funkcjonowania w społeczeństwie informacyjnym.

1. **Personalizacja kształcenia**, jako naczelną zasadą planowania i realizacji misji edukacyjnej państwa. System edukacji i szkoleń powinien zapewniać każdemu obywatelowi nabycie i stały rozwój kompetencji kluczowych na wymaganym poziomie.
2. **Kształcenie przez całe życie**. Edukacja i szkolenia, obejmujące oświatę (szkoły) i szkolnictwo wyższe, kształcenie formalne, nieformalne i incydentalne, powinny być umieszczone w ramach ogólnych koncepcji uczenia się i kształcenia przez całe życie.
3. **Kształcenie i przygotowanie nauczycieli**. Odpowiednie przygotowanie nauczycieli oraz kadry zarządzającej w szkołach i w instytucjach prowadzących szkoły, jest niezbędnym warunkiem powodzenia wszelkich inicjatyw adresowanych do szkół, w tym projektów skupiających się na rozwoju technologii informacyjno-komunikacyjnych w kształceniu.
4. **Zasoby edukacyjne**. Zawartość merytoryczna, struktura i funkcjonowanie zasobów edukacyjnych, zwłaszcza w wersji elektronicznej, powinny być podporządkowane powyższym priorytetom 1–3, w szczególności, zasoby powinny wspierać indywidualne ścieżki rozwoju osób kształcących się przez całe życie. Zasoby elektroniczne powinny być umieszczone na platformie integrującej funkcje ich udostępniania, zarządzania procesem kształcenia oraz organizacji szkoły.
5. **Infrastruktura technologiczna** (twarda – sprzęt i miękka – oprogramowanie). Na potrzeby edukacji w szkołach, w instytucjach edukacyjnych i w innych miejscach, gdzie przebywać mogą uczący się, jest budowana infrastruktura technologiczna, która uwzględnia najnowsze rozwiązania w zakresie sprzętu i oprogramowania, umożliwiające realizację wszystkich priorytetów strategicznych, w szczególności indywidualizację kształcenia się przez całe życie. Infrastruktura technologiczna powinna być utrzymywana w niezawodnym działaniu przez odpowiedni personel techniczny w szkole i poza szkołą (w gminach), odciążający od tych zajęć nauczycieli przedmiotów informatycznych w szkole.
6. Niezbędne jest wytworzenie **mechanizmów monitorowania**, ewaluacji i modyfikacji powyższych priorytetów oraz wszelkich działań, które są ich realizacją.
7. Ogrom zadań, koniecznych do podjęcia dla realizacji powyższych priorytetów strategicznych, potrzeba ich koordynacji, monitorowania i ciągłego rozwoju, wymaga ją utworzenia **agendy rządowej**, która zajmie się wdrażaniem i rozwojem technologii informacyjno-komunikacyjnych w edukacji.

Obecnie mianem **e-szkoła** określa się szkołę, która wykorzystuje technologie informacyjno-komunikacyjne w procesie swojego rozwoju ku lepszemu, bardziej skutecznemu wypełnianiu swojej misji edukacyjnej, wychowawczej i społecznej. Omawiany w tym rozdziale dokument wyznacza szkołom i instytucjom prowadzącym szkoły kierunki działania na drodze ku e-szkole.

Realizacji przyjętych priorytetów strategicznych służy podjęcie następujących działań:

1. Utworzenie **Krajowej Sieci Edukacyjnej (KSE)**. Zakłada się, że korzystając z usług dostawców, regionalnych i krajowych, szerokopasmowego dostępu do In-

ternetu, utworzona zostanie ogólnokrajowa infrastruktura dla usług edukacyjnych oferowanych szkołom w zakresie m.in. dostępu do platform edukacyjnych i zasobów, ochrony przed niektórymi zagrożeniami, komunikacji i współpracy, organizacji procesu kształcenia. Ponadto, KSE mogłaby pełnić rolę sieci informacyjnej dla administracji oświatowej oraz sieci służącej do monitorowania przebiegu i ewaluacji procesu nauczania w szkołach. Tworzeniu KSE powinno towarzyszyć wyposażanie szkół, nauczycieli i uczniów w nowe technologie, zwłaszcza w technologie mobilne. Należy opracować standardy edukacyjne dla nowego wyposażenia, a sama jego instalacja i dostawa powinny być skoordynowane w szkole z realizacją innych etapów z programu rozwoju szkoły. Do prawidłowego funkcjonowania KSE niezbędne jest zapewnienie odpowiedniego zaplecza technicznego na poziomie regionalnym i szkolnym.

2. Tworzenie elektronicznych środowisk kształcenia, w tym **platform edukacyjnych** oraz **Krajowego Portalu Edukacyjnego (KPE)** i jego zasobów. Dla platform należy opracować standardy edukacyjne, a same platformy powinny być oferowane szkołom lub organom prowadzącym przez dostawców usług internetowych. KPE powinien być portalem, który umożliwi gromadzenie, ewaluację i nabywanie oprogramowania edukacyjnego dostępnego dla szkół. Odpowiednie mechanizmy zaimplementowane na tym portalu powinny zapewnić wysoką jakość materiałów oraz stały rozwój portalu i jego zasobów. Zasoby KPE powinny być dostępne dla platform edukacyjnych.
3. Realizacja priorytetów strategicznych wymaga podjęcia **ogólnokrajowych działań mających na celu kształcenie i doskonalenie nauczycieli** w zakresie ich przygotowania do pracy na platformie edukacyjnej i stosowania innych, nowych technologii. Powinny powstać portale dla ustawicznego kształcenia na odległość różnych grup nauczycieli. Należy rozważyć wprowadzenie obowiązku stałego doskonalenia się nauczycieli w zakresie nowych technologii w edukacji.
4. Tworzenie **programów rozwoju szkół, wspieranych przez technologie informacyjno-komunikacyjne**. Szkoły, powinny opracować programy własnego rozwoju, uwzględniające realizację priorytetów strategicznych.
5. Utworzenie **Agencji ds. Technologii w Edukacji**. Ogrom i różnorodność zadań, składających się na niniejsze kierunki działania sugerują, iż powinna zostać utworzona agencja rządowa, która zajmie się koordynacją i nadzorem merytorycznym nad wykonaniem wszystkich zadań, będących realizacją priorytetów strategicznych.

Krajowy aspekt wymienionych wyżej przedsięwzięć odnosi się do uwzględnienia w nich wszystkich uczących się, wszystkich nauczycieli i wszystkich szkół. Proponowane rozwiązania w skali całego kraju, z natury współczesnej technologii, mogą mieć jednak charakter rozproszony i dopuszczają różnorodne realizacje regionalne i lokalne w ramach zaproponowanych koncepcji ogólnokrajowych.

W przedstawionych priorytetach strategicznych i kierunkach działań, edukacja w szkole jest umieszczona w szerszym kontekście kształcenia się przez całe życie obywateli zgodnie z osobistymi ścieżkami rozwoju. Szkoła wraz z kadrą dydaktyczną i personelem administracyjnym została potraktowana jako instytucja ustawicznie kształcąca się i działająca na rzecz kształcenia i szkoleń w społecznościach lokalnych. Realizacja tak szeroko rozumianych zadań i działań szkoły powinna być udziałem nie tylko wydzielonego resortu edukacji, ale również innych instytucji i agend państwowych, samorządowych i niepublicznych.

Przy opracowywaniu priorytetów i kierunków działań uwzględniono: dokumenty i zalecenia Unii Europejskiej, jak i innych instytucji międzynarodowych, oraz krajowe dokumenty-strategie działań odnoszących się do rozwoju społeczeństwa informacyjnego, w szczególności do edukacji, a zwłaszcza edukacji informatycznej. Zaproponowane priorytety, projekty działań i ich realizacja bazują częściowo na doświadczeniach innych państw, wykorzystano także wyniki badań naukowych.