

*Bronisław Siemieniecki
Zakład Technologii Kształcenia
Uniwersytet Mikołaja Kopernika
w Toruniu*

Komputerowa diagnostyka i terapia pedagogiczna – uwagi wstępne

Pojawienie się komputerów w edukacji uwidoczniło znaczące korzyści, jakie przynosi ich wykorzystanie w kształceniu. Zachęciło też pedagogów do prób wykorzystania nowoczesnych technologii cyfrowych w eliminowaniu lub ograniczaniu deficytów u dzieci. W Polsce pierwsze szersze badania nad wykorzystaniem komputerów w diagnozowaniu i terapii pedagogicznej przeprowadzono na początku lat dziewięćdziesiątych w Zakładzie Technologii Kształcenia w UMK (B. Siemieniecki 1994, 1995, 1996). Liczne eksperymenty pozwoliły wypracować podstawy teoretyczne oraz stworzyć szereg rozwiązań praktycznych. Znaczący wpływ na tworzenie teorii wykorzystania komputerów w pracy z dziećmi mającymi trudności w czytaniu i pisaniu miały prowadzone od wielu lat badania nad wykorzystaniem teorii kognitywistycznej w edukacji medialnej.

1. Technologia informacyjna w diagnozowaniu i terapii pedagogicznej w Polsce

Kiedy na początku lat dziewięćdziesiątych podjąłem badania mające na celu stworzenie podstaw teoretycznych komputerowej diagnostyki i terapii pedagogicznej, trudno było określić zasięg obszarowy i problemowy oraz możliwości wykorzystania technologii informacyjnej w tej specyficznej dziedzinie. Początkowo w badaniach koncentrowałem się na wykorzystaniu gotowych programów edukacyjnych, które w licznych eksperymentach zostały

zastosowane do eliminowania różnych deficytów u dzieci w młodszym wieku szkolnym. Te pionierskie badania pozwoliły stworzyć zarys teoretyczny komputerowej diagnostyki i terapii pedagogicznej, która stała się integralną częścią współczesnej pedagogiki.

Rozważania teoretyczne zawarte w książce *Komputer w diagnostyce i terapii pedagogicznej* (red. B. Siemieniecki 1995), czy w publikacjach zamieszczonych w pismach pedagogicznych min. „Wychowanie Na Co Dzień” (B. Siemieniecki 1994), „Komputer w Szkole” (B. Siemieniecki 1996) wpłynęły na wzrost zainteresowania tą problematyką zarówno na uczelniach wyższych, jak i wśród nauczycieli. Opracowana klasyfikacja zastosowań komputerów w diagnozowaniu i terapii pedagogicznej (B. Siemieniecki 1994) miała znaczący wpływ na uporządkowanie i wyznaczenie podstawowych obszarów wykorzystania technologii informacyjnej w pedagogice szkolnej.

Stworzone podstawy teoretyczne zostały zweryfikowane w trakcie realizacji licznych szkoleń prowadzonych przez MEN i inne instytucje edukacyjne. Tylko w latach 1992–1996 w szkoleniach prowadzonych przez pracowników Zakładu Technologii Kształcenia IP UMK uczestniczyło ponad 400 nauczycieli nauczania początkowego, pedagogów oraz nauczycieli innych przedmiotów realizowanych w klasach 4–6, a w latach 1996–1999 ponad 1200 nauczycieli ze szkół podstawowych i gimnazjów. Kursy realizowane były początkowo w Cieplicach (Jelenia Góra) i Katowicach, a następnie w Toruniu i Ciechocinku.

W roku 1993 tworząc na UMK w Toruniu specjalizację „Metody komputerowe pedagogiki szkolnej” na kierunku Pedagogika, wprowadziłem do programu przedmiot „Komputer w diagnostyce i terapii pedagogicznej”. Wspomniany przedmiot umieszczony został w programach specjalizacji pedagogicznej – Metody komputerowe pedagogiki szkolnej¹ – kilku uczelni prywatnych (m.in.: Szkoły Wyższej im. Pawła Włodkowica w Płocku, Suwalsko-Mazurskiej Szkoły Wyższej w Suwałkach oraz Wyższej Szkoły Humanistyczno-Ekonomicznej we Włocławku). Przedmiot wprowadzony został także do programów kształcenia kilku uniwersytetów. Obecnie przedmiot „Komputer w diagnostyce i terapii pedagogicznej” wszedł na stałe do kanonu specjalizacji „Metody komputerowe pedagogiki szkolnej”, „Komputer w edukacji” oraz „Technologia informacyjna w edukacji”.

¹ Program specjalizacji opracowany został przeze mnie w roku 1992 i wdrożony do programu kształcenia w roku akademickim 1992/1993 w Instytucie Pedagogiki UMK w Toruniu. Duże zainteresowanie studentów i doksztalających się nauczycieli specjalizacją spowodowało szybki rozwój specjalizacji w polskich uczelniach, stając się jedną ze specjalności kierunku pedagogika.

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z możliwościami:

- zastosowania komputerów w diagnostyce i terapii pedagogicznej, ukazanie tendencji w zakresie nowych rozwiązań w wykorzystaniu technologii informacyjnej w procesie rewalidacji;
- dokonania przeglądu oprogramowania profesjonalnego oraz nauczycielskiego do terapii dzieci z różnymi deficytami, przy tym w przypadku trudności w czytaniu i pisaniu;
- poznania zasad projektowania procesu diagnozowania i terapii z wykorzystaniem technologii informacyjnej;
- nabycia kompetencji w radzeniu sobie z uczniami uzależnionymi oraz z różnego typu fobiami np.: komputerofobią.

Zarys programu przedmiotu „Komputer w diagnostyce i terapii pedagogicznej” został zaprezentowany w Tabeli 1.

Tabela 1.

Program przedmiotu „Komputer w diagnostyce i terapii pedagogicznej”

Lp.	Tematyka
1.	Podstawowe problemy komputerowej diagnostyki i terapii pedagogicznej
2.	Komputerowe programy edukacyjne a diagnostyka i terapia pedagogiczna
3.	Technologia informacyjna w zaburzeniach komunikowania – zarys problemów
4.	Zaburzenia koordynacji wzrokowo-ruchowej
5.	Eliminowanie wad rozwoju wymowy
6.	Technologia informacyjna w pracy z dziećmi mającymi trudności w czytaniu i pisaniu
7.	Technologia informacyjna w pracy osób niewidzących i niedowidzących
8.	Komputer w pracy z dziećmi z deficytami w rozwoju intelektualnym
9.	Uzależnienie dziecka od technologii informacyjnej
10.	Komputerofobia – zarys problemów
11.	Komputer w rewalidacji
12.	Systemy inteligentne w diagnostyce i terapii pedagogicznej

W roku 1997 ukazała się książka autorstwa Stanisława Juszczyka i Wojciecha Zająca (1997) pt. *Komputerowa edukacja uczniów z zaburzeniami w czytaniu i pisaniu*. Stała się zapowiedzią szerokiego wprowadzenia komputerowej diagnostyki i terapii do procesu kształcenia. Wspomniani autorzy rozwinęli teoretyczne i praktyczne podstawy wykorzystania technologii informacyjnej w pracy z uczniem z zaburzeniami w czytaniu i pisaniu, kontynuując w ten sposób rozważania podjęte w książce *Komputer w diagnostyce i terapii pedagogicznej* (B. Siemieniecki 1995 i następne wydania).

Kolejny krok na drodze tworzenia komputerowej diagnostyki i terapii pedagogicznej dokonała publikacja pod redakcją Jana Łaszczyka (1998) poświęcona problemom wykorzystania komputerów w kształceniu specjalnym. Książka ta rozszerzała dotychczasową wiedzę w zakresie wykorzystania technologii informacyjnej w pedagogice specjalnej, przyczyniła się także do uporządkowania rozproszonej wiedzy na ten temat, co miało istotne znaczenie dla tworzenia różnych projektów badawczych.

Początek XXI wieku zaowocował wprowadzeniem do projektów badawczych wyników badań nauk kognitywnych. Znalazło to wyraz w eksperymentach z inteligentnymi systemami zastosowanymi do diagnozowania i terapii przy trudnościach w czytaniu i pisaniu opisanych w licznych publikacjach m.in. prezentowanych w książce *Komputer w rewalidacji* (B. Siemieniecki, J. Buczyńska 2001). Wspomniana książka miała duże znaczenie dla stworzenia nowego obszaru badań, jakim stało się wykorzystanie technologii informacyjnej w rewalidacji. Zapoczątkowała ona nowy nurt dociekań naukowych w obszarze komputerowego diagnozowania i terapii pedagogicznej. Do publikacji po raz pierwszy dołączony został CD z wybranymi programami komercyjnymi, sharewarowymi oraz oryginalnymi rozwiązaniami stworzonymi w Zakładzie Technologii Kształcenia UMK w Toruniu. Kolejną nowością, jaka została przedstawiona w tej publikacji, jest problem komputerofobii.

Na uwagę zasługują także liczne publikacje poświęcone zastosowaniu technologii informacyjnej przez osoby niewidome i niedowidzące. Ze względu na możliwości, jakie stwarza komputer, od dawna starano się go wprzęgnąć w pracę osób niewidzących. Narzędzie to generując dźwięk, syntezując głos oraz wykorzystując dotyk, stworzyło znakomite warunki do komunikacji. Niewątpliwie prace J. Łaszczyka (1998), E. Szwedowskiej (1996, 2001), J. Omiecińskiego (2002, 2004), J. Smolińskiego (2002), a także starsze A. Adamczyka (1974) miały duży wpływ na wzrost zainteresowania technologią komputerową.

W roku 1992 w Instytucie Pedagogiki UMK opracowany został program Studium Podyplomowego „Metody Komputerowe Pedagogiki Szkolnej”, w którym wprowadzono przedmiot komputerowej diagnostyki i terapii pedagogicznej. W wyniku wdrożenia do praktyki edukacyjnej programu tego przedmiotu powstało pod moim kierunkiem szereg eksperymentalnych projektów stworzonych przez słuchaczy Studium Podyplomowego. Jeden z nich, przygotowany przez Elżbietę Szwedowską, zasługuje na szczególną uwagę. Projekt dotyczył wprowadzenia komputerów do pracy z dziećmi z młodszymi klas Ośrodka Szkolno-Wychowawczego dla Dzieci Niewidomych w Laskach.

Znaczenie tego projektu jest obecnie wyraźnie widoczne w praktyce kształcenia osób niewidzących i niedowidzących.

Charakterystyczną cechą obecnie prowadzonych prac badawczych w obszarze komputerowej diagnostyki i terapii pedagogicznej jest koncentrowanie się na złożonych badaniach dzieci z różnymi deficytami. Podstawą teoretyczną tych badań jest kognitywistyka. Należy oczekiwać, że postęp w rozwoju diagnostyki i terapii pedagogicznej będzie w najbliższych latach uzależniony od złożonych interdyscyplinarnych badań nad zachowaniami dziecka, tworzeniem wspomagających programów komputerowych opartych na metodach sztucznej inteligencji. Zwiastunami takiego kierunku badań są m.in. projekty: Ekspertowego systemu diagnozowania i doboru terapii oraz OBER2. Interesujący kierunek badań mieszczący się w zaprezentowanym obszarze prezentuje Jolanta Zielińska, która swoje wyniki przedstawiła w książce pt. *Diagnozowanie i terapia sprawności ortofonicznej dzieci z uszkodzeniem słuchu wspomagane techniką komputerową* (J. Zielińska 2004).

2. Wybrane projekty badań w zakresie komputerowej diagnostyki i terapii pedagogicznej

Projekty badawcze w zakresie komputerowej diagnostyki i terapii pedagogicznej obejmują szeroki wachlarz eksperymentów. Mają one różny zasięg i znaczenie dla wspomnianego obszaru. Na szczególną uwagę zasługują projekty dotyczące problemów związanych z trudnościami dzieci w nauce czytania i pisania. Poniżej przedstawione zostały dwa projekty zagraniczne obejmujące badania nad dysleksją – angielski projekt badawczy CoPS oraz czeski projekt diagnozy czytania ze zrozumieniem w wersji komputerowej przeznaczonej dla poziomu od klasy pierwszej do ósmej, szkoły podstawowej i trzy polskie: OBER2, ProLexia, Ekspertowy system diagnozowania i doboru terapii.

Angielski projekt badawczy CoPS - Cognitive Profiling System (System Zarysu Poznawczego)

Angielski projekt badawczy CoPS powstał w Instytucie Psychologii na University of Hull. Stanowi on zupełnie nowe, oparte na technologii informacyjnej podejście postrzegania dysleksji i specjalnych potrzeb edukacyjnych dzieci (Ch. Singleton, 1996). Projekt zakłada wczesną interwencję u dzieci z rozpoznaną lub spodziewaną (gdy występują symptomy, objawy) dysleksją. Do

diagnozy wykorzystano możliwości, jakie stwarza komputer, m.in.: łatwość przystosowania go do potrzeb dziecka, wysoką precyzję analiz i obiektywność uzyskanych wyników. Duże możliwości dokonywania oceny umiejętności poznawczych przez komputer sprawiają, że w trakcie realizacji projektu wykorzystano testy diagnozujące umiejętności wzrokowe, słowno-skojarzeniowe, możliwości wzrokowego przetwarzania, i inne językowe i percepcyjne zdolności. Testy realizowane są w formie „gier” przeprowadzonych podczas kilku krótkich spotkań z dzieckiem. Gry przedstawiają popularnego i przymilnego stworka z planety „Zoid-a”. Wszystkie testy charakteryzują się atrakcyjną grafiką i animacją a także wysokiej jakości mową zapisaną systemem cyfrowym (<http://www.lucid-research.com/Software/Product%2001%20CoPS.htm>).

Wyniki testów w sposób graficzny przedstawiają umiejętności poznawcze, dobre i słabe strony sprawności dziecka. Mogą być wydrukowane (jeżeli jest taka potrzeba) i użyte do formułowania indywidualnego programu nauczania. Istotne jest to, że system ten niekoniecznie wiąże się z określeniem dzieci jako „dyslektyczne” w wieku pięciu lat. Celem tych testów jest raczej rozpoznanie dzieci, u których występuje duże prawdopodobieństwo pojawienia się znacznych trudności w osiągnięciu umiejętności pisania i czytania, które powstają na tle deficytów poznawczych i są kojarzone z dysleksją

Czeski projekt czytania ze zrozumieniem w wersji komputerowej

Zrozumienie czytanego tekstu jest jednym z aspektów czytania, i jako takie stanowi efektywne narzędzie pomiaru wszystkich sprawności, które składają się na czynność czytania. Z punktu widzenia postępów szkolnych, rozumienie tekstu jest umiejętnością celową, której sprawność wpływa na wszystkie przedmioty nauczania. W Czechach stosowana jest próba czytania ze zrozumieniem w wersji komputerowej przeznaczona dla poziomu od klasy pierwszej do ósmej, szkoły podstawowej (Swierkoszowa 1996). Metoda ta ma na celu służyć dokonywaniu podstawowej diagnostyki czytania w szkołach podstawowych i zawodowych. Jest ona także jedną z metod kompleksowego badania zaburzeń uczenia się (dysleksji) w poradniach pedagogiczno-psychologicznych. Stosowana jest do oceny postępów w terapii pedagogicznej, a wersja obrazkowa jest wykorzystywana w diagnostycznym zestawie metod do badania dojrzałości szkolnej.

Program do nadrobienia opóźnienia rozwoju mowy

Zespół amerykańskich naukowców pod kierunkiem psycholog Pauli Tallal (współprowadząca Center for Molecular and Behavioral Neuroscience w Rutgers University w Newark) z udziałem neurologa Michaela M. Merzenicha (Keck Center for Integrative Neuroscience z University of California w San Francisco) opracował specjalny program komputerowy, który umożliwia w okresie czterech tygodni nadrobienie rocznego dwuletniego opóźnienia rozwoju mowy. Opóźnienie to u 85% dzieci poprzedza i zapowiada dysleksję (S. E. Shaywitz 1997, s. 62).

Wysunięta przez Paulę Tallal hipoteza zakłada, że przyczyną problemów jest niezdolność dostatecznie szybkiego przetwarzania danych słuchowych. Hipoteza ta opierała się na spostrzeżeniu występowania zależności pomiędzy czasem radzenia sobie z fonemami przez dziecko a zaburzeniami mowy. Przeciwnie dzieci radzą sobie z fonemami trwającymi nie dłużej niż 40 ms, natomiast u dzieci z zaburzeniami mowy rozpoznanie ich zabiera aż 500 ms. Słowa „bat” i „pat” są nierozróżnialne (S. E. Shaywitz 1997, 62).

Hipoteza zaproponowana przez Tallal zaowocowała stworzeniem metody ćwiczeń polegającej na wydłużonym czasie wypowiedzania dźwięku podawanego przez program komputerowy, tak aby dziecko było w stanie go zrozumieć. Następnie dokonywane jest stopniowe skracanie czasu emitowanego dźwięku. Dzieci mają możliwość ćwiczenia wypowiedzania nie tylko dźwięków, ale całych słów i prostych tekstów z książeczek.

Polski projekt badań dzieci o podwyższonym ryzyku dysleksji – OBER2

W Polsce J. Ober i współpracownicy (J. Ober, J. Hajda, M. Jamnicki, L. Loska 1997) skonstruowali urządzenie OBER2 rejestrujące ruchy oka w dwóch osiach z maksymalną częstotliwością do 2000 pomiarów/s. Działa to na zasadzie pomiaru strumienia promieniowania podczerwonego odbitego od powierzchni gałki ocznej. Urządzenie jest podłączone do komputera, który służy do generowania pobudzeń, a także do zbierania i analizy danych pomiarowych dostarczanych przez urządzenie. Wykorzystano możliwości urządzenia w detekcji dysleksji. Zbadano dzieci o podwyższonym ryzyku dysleksji w grupie przedszkolnej (ok. 6 lat).

Przeprowadzono trzy testy, wykorzystując oprogramowanie do generacji wymuszeń i zbierania pomiarów:

1. Pierwszy test polegał na skupieniu wzroku na jednym punkcie przez 16 sekund.
2. Drugi test był testem refleksu, polegał na nadążaniu za poruszającym się przypadkowo po ekranie punktem.
3. Trzeci test symulował układ paru zdań tekstu, gdzie wyrazy zostały zastąpione dwoma rodzajami blozków całych i wyszczerbionych. Zadaniem dziecka było policzyć, ile jest blozków każdego rodzaju. Badania były powtórzone parokrotnie w odstępach ok. 3 miesięcy.

Pod koniec roku szkolnego badania uwzględniały także prosty tekst składający się z kilkunastu wyrazów opartych na materiale literowym obowiązującym w programie nauczania.

Analiza wyników badań przeprowadzonych na grupie dzieci o podwyższonym ryzyku dysleksji i dzieci nie mających trudności dyslektycznych, wykazała charakterystyczne, możliwe cechy ruchu oka dla dzieci z ryzyka dysleksji. Są to: dominacja jednego oka, wyłączenie jednego oka, skanowanie blozków przód – tył – przód, ślizganie się po blokach symulujących wyrazy – brak rozpoznania obrazu, jednoczesne ruchy w pionie i poziomie – półkoliste ruchy w osi Y lub ruch jednostajny w osi X i skokowe zmiany w osi Y przy skanowaniu blozków, długie czasy skanowania cegiełki, ok. 300–400 ms oraz częste powroty, rzeczywisty tekst – dobre skanowanie w tył na początku tekstu, wielokrotnie powtarzana sekwencja: fiksacja – sakada – fiksacja – zwrotna sakada, drobne skoki w osi X, wolniejsze czasy reakcji o ok. 25% od średniej wieku, gubienie poruszających się punktów przy teście refleksu, szybkie męczenie wzroku, brak koncentracji uwagi i koordynacji ruchów, skręcanie, przekrzywianie głowy, gwałtowne ruchy głową, przysłanianie jednego oka, mrużenie oka.

Podstawy teoretyczne projektu zaprezentowane zostały przez Jana Obera na II Ogólnopolskiej Konferencji „Technologia informacyjna w zmieniającej się edukacji” w Toruniu w 2002 roku.

ProLexia

Innym przykładem stosowania nowoczesnych technologii w diagnostyce jest przesiewowy test dla oceny rozwoju funkcji czytania u dzieci – „ProLexia” (J. Ober 1996). Autorzy projektu proponują test słów oraz zdań łańcuchowych, który pozwala ocenić sprawność odczytywania poszczególnych wyrazów oraz umiejętność łączenia znaczeń w informację zawartą w zdaniu. Do losowego, wielowariantowego tworzenia zestawów słów i zdań łańcuchowych wykorzystano komputer. Losowa zmienność doboru skończonego materiału leksy-

kalnego pozwala uniknąć opanowywania sytuacji testowej. Zatem testy mogą być powtarzane wielokrotnie w procesie kształcenia, w tym również do monitorowania przebiegu terapii.

Proponowany test ma określić sprawność na dwóch kluczowych etapach rozwoju funkcji czytania:

- etap czytania wyrazów – sprawność odczytywania pojedynczych słów,
- etap odczytywania pojedynczych zdań – umiejętność integracji poszczególnych znaczeń w informację zawartą w zdaniu.

Zastosowanie techniki komputerowej do konstrukcji testów, ilość wariantów testów jest nieograniczona. Test słów i zdań w ocenie autorów może być stosowany zarówno do oceny indywidualnej ucznia oraz do badań przesiewowych na populacji klasy.

Projekt Ekspertowego Systemu Diagnozowania i Doboru Terapii

Projekt powstał w latach 1998–2003 roku w Zakładzie Technologii Kształcenia UMK w Toruniu i został opracowany przez zespół w składzie Elżbieta i Marek Szala pod kierunkiem autora niniejszego rozdziału. Program ocenia poziom umiejętności czytania i pisania oraz szereg funkcji poznawczych odpowiedzialnych za proces uczenia się, czytania i pisania. Program ocenia percepcję słuchową, wzrokową, koordynację wzrokowo-ruchową, system językowy, a także funkcje poznawcze (pamięć, uwagę, myślenie i mowę). System doradczy określa również rodzaj trudności dyslektycznych, uwarunkowanych zaburzeniami funkcji percepcyjno-motorycznych, które wpływają bezpośrednio na wybór rodzaju terapii. Istotne jest w nim odpowiednie rozpoznanie zaburzeń tych funkcji, ponieważ z jednej strony bezpośrednio wpływają one na wybór konkretnych metod i ćwiczeń, stanowiących terapię pedagogiczną, z drugiej zaś są podstawą do określenia rodzaju terapii, będącej wynikiem rozpoznania występowania odpowiednich trudności.

Na podstawie zebranych informacji – wyników testów, ćwiczeń, obserwacji itd. – zostaje postawiona diagnoza, pozwalająca na dobór odpowiedniej terapii. Polega ona na wyborze zbiorów ćwiczeń terapeutycznych do nauki czytania i pisania, optymalizujących efekt terapeutyczny. Następnie dziecko poddawane jest terapii. Ważnym elementem prezentowanego modelu jest konieczność zapamiętywania wcześniejszych diagnoz, terapii i innych informacji o dziecku. Przy kolejnym diagnozowaniu i doborze terapii uwzględniamy zapamiętane dane, które mogą mieć wpływ na bieżący wybór ćwiczeń terapeutycznych.

W proponowanym systemie wyróżnimy dwa moduły: moduł „diagnoza” i moduł „terapia”, które dotyczą odpowiednio diagnozy i terapii pedagogicznej. Reprezentacja wiedzy na temat diagnozowania specyficznych trudności w czytaniu i pisaniu, pozyskana od eksperta, zostaje zapisana w bazie wiedzy modułu „diagnoza”. Został on zaprojektowany zgodnie z metodologią opracowaną dla dwupoziomowych, ekspertowych systemów rozpoznawania z logiczną reprezentacją wiedzy (M. Szala, 2000). Baza wiedzy, w module „terapia”, zawiera zestawy ćwiczeń terapeutycznych wraz ze stopniami zaufania eksperta do wpływu terapeutycznego danego ćwiczenia na zaburzenia każdej z funkcji poznawczych. Ponadto ekspert podaje, które z ćwiczeń powinno być wykorzystane na odpowiednim poziomie umiejętności czytania i pisania. W module „terapia”, uwzględnione są ćwiczenia metodami tradycyjnymi wzbogacone oczywiście ćwiczeniami komputerowymi. Dzięki możliwości modyfikacji parametrów ćwiczeń, nauczyciel wpływa na propozycje programu terapeutycznego, uwzględniając przy tym indywidualne potrzeby dziecka.

Projekt Komputerowego Testu Dojrzałości Szkolnej

Pierwszy projekt powstał na przełomie 1992i 1993 roku w Zakładzie Technologii Kształcenia IP UMK w Toruniu. Początkowo do eksperymentalnego programu oceny dojrzałości szkolnej wykorzystywano przede wszystkim gotowe programy komputerowe. W kolejnych badaniach wykorzystywano oryginalne opracowania stworzone w Zakładzie. W pierwszej wersji opierano się na zadaniach opracowanych przez B. Wilgocką-Okoń (1972). Następnie uzyskane w licznych eksperymentach doświadczenie pozwoliło zaprojektować zadania do nowego testu. Składa się on z dwóch części: teoretycznej i praktycznej.

W części teoretycznej zaprezentowany został opis techniki badawczej, założenia metodologiczne doboru metody badawczej, struktura testu, wykorzystane do jego skonstruowania programy, opis poszczególnych zadań testu, oraz arkusze diagnostyczne do oceny umiejętności: przygotowania do nauki czytania i pisania, znajomości pojęć matematycznych i rozwoju mowy.

Część praktyczna, to 3-częściowy test obejmujący diagnozowanie różnego rodzaju umiejętności. Każda część składa się z zestawu slajdów, które prezentują zadania do wykonania przez dziecko. Do pracy dołączony jest aneks zawierający wydrukowane grafiki poszczególnych slajdów, oraz karty oceny.

Kwestionariusz obrazkowy obejmuje piętnaście slajdów które służą do badania poziomu rozwoju mowy (wszystkie fonemy systemu fonologicznego

języka polskiego). Za pomocą testu oceniającego przygotowanie dziecka do nauki pisania i czytania w szkole badane i ocenione są umiejętności stanowiące podstawę dalszej edukacji dziecka w klasie 1. To 15 slajdów dotyczących badania: analizy i syntezy słuchowej, słuchowo-wzrokowej, spostrzegawczości i pamięci wzrokowej, lateralizacji i znajomości liter, elementarnej umiejętności czytania i pisania.

Test oceniający znajomość pojęć matematycznych składa się z 13 slajdów. Poszczególne zadania mają na celu ocenę stopnia opanowania pojęć związanych ze stosunkami przestrzennymi, cechami wielkościowymi, figurami geometrycznymi, klasyfikowaniem przedmiotów według cech jakościowych i ilościowych, liczbami w zakresie do 10, znakami matematycznymi, dodawaniem i odejmowaniem w zakresie liczby 10.

Najnowsza wersja testu dojrzałości szkolnej została opracowana do wykorzystania w sieci komputerowej².

Projekty programów komputerowych do diagnozowania i terapii pedagogicznej

Pierwsze programy zostały opracowane w Zakładzie Technologii Kształcenia w IP UMK w Toruniu w okresie 1991–1992. Początkowo obejmowały obszary: koordynacji wzrokowo-ruchowej, eliminacji wad rozwoju mowy oraz zmniejszenie opóźnień w rozwoju intelektualnym. Programy przygotowywane były początkowo dla komputerów PC, a po otrzymaniu przez Zakład Technologii Kształcenia UMK w Toruniu pracowni ufundowanych przez firmę Apple także dla komputerów Macintosh. Obecnie prowadzone są badania nad zintegrowanymi pakietami oprogramowania do diagnozy i procesu terapeutycznego. Obszarem szczególnego zainteresowania jest wykorzystanie sztucznej inteligencji w eliminacji trudności w czytaniu i pisaniu dzieci z różnymi deficytami.

Programy do diagnozowania i terapii w Internecie

Pojawienie się nowych technologicznych możliwości wykorzystania sieci komputerowych umożliwiło tworzenie systemów doradczych i umieszczanie ich na stronach internetowych. Na przykład strona www.logopedia.pl umoż-

² Od 1998 roku w pracach nad tworzeniem nowych wersji Komputerowego Testu Dojrzałości Szkolnej poza prof. B. Siemienieckim bierze udział dr Aleksandra Skarbińska.

liwia ocenę wad wymowy. Badanie takie mogą przeprowadzić zarówno rodzice dziecka, jak również nauczyciele w szkole. Informacja, którą otrzymamy na końcu badania, jest wynikiem analizy odpowiedzi wprowadzanych podczas badania na stawiane przez system pytania. Uzyskane wyniki pozwalają wprowadzić tylko uzyskać orientację ogólną, ale mogą mieć wpływ na ukierunkowanie dalszych działań logopedycznych prowadzonych przez specjalistów. Podobnie ma się sprawa z innymi stronami, które ułatwiają podjęcie decyzji co do potrzeby kontaktu ze specjalistą. Wśród wielu stron na uwagę zasługują:

- <http://www.telezdrowie.pl/mowie/index.htm> (ocena słuchu m.in. fonemowego),
- <http://www.telezdrowie.pl/widze/index.htm>, (ocena wzroku),
- www.sccs.pl (zastosowanie systemu w medycynie – choroby serca).

3. Zasady heurystyczne wykorzystywane do tworzenia samodzielnych programów do diagnozowania i terapii pedagogicznej

Skuteczne wykorzystanie komputerów w diagnozowaniu i terapii pedagogicznej wymaga z jednej strony wiedzy dotyczącej właściwości rozwojowych dziecka, z drugiej dysponowania wiedzą o oddziaływaniu mediów na dziecko. Wiedza o wieku rozwojowym obejmuje wrodzone predyspozycje charakterystyczne dla danej fazy rozwoju dziecka. Poprzestanie tylko na tym etapie poznania dziecka jest niewystarczające do zbudowania komputerowych aplikacji. Wymaga bowiem poznania zachowań będących wynikiem oddziaływań społecznych, a także uściślenia indywidualnych predyspozycji rozwojowych.

Ponieważ rozwój dziecka nie przebiega stabilnie, wymaga to elastyczności w projektowaniu aplikacji komputerowych. W miarę dojrzewania dziecka występują okresy stabilnego zachowania i nierównowagi. Przechodzenie w różne skrajności jest cechą charakterystyczną rozwoju. Dlatego jeżeli chcemy zaprojektować poprawny proces terapii wspartej komputerami, istnieje potrzeba przeprowadzenia znacznie precyzyjniejszego (aniżeli obecnie stosowanego) diagnozowania. Wymaga to przed opracowaniem aplikacji komputerowej określenia kategorii zachowań zarówno tych, które będą przedmiotem działań terapeutycznych, jak i pozostałych ważnych dla danego etapu rozwoju dziecka. Im precyzyjniejszy jest opis kategorii zachowań, tym mniejsze prawdopodobieństwo popełnienia błędów w procesie terapii za pomocą komputerów. Komputer jest narzędziem przypominającym skalpel. Źle użyty przynosi więcej

szkody niż korzyści. Dlatego zebranie jak najdokładniejszej informacji o zachowaniach dziecka jest pierwszym etapem na drodze budowy aplikacji komputerowych wykorzystywanych w procesie diagnozy i terapii pedagogicznej.

Należy w tym miejscu podkreślić, że tradycyjne myślenie opierało się na przyjęciu zasady, w której każde wydarzenie ma jedną przyczynę. Fundamentem takiego rozumowania była koncepcja behawioryzmu stworzona przez J. B. Watsona. W myśl tej teorii doświadczenie jest podstawą zachowań dziecka. Badania prowadzone przez kognitywistów wykazują jednak, że takie rozumowanie jest błędne. Po stworzeniu przez Wilsona teorii socjobiologicznej wiemy, że proces jest znacznie bardziej złożony. Czynniki genetyczny jest nie mniej ważny od społecznego. To on stanowi podstawę budulca rozwoju zachowań człowieka. W trakcie rozwoju czynniki kulturowy powoduje zmiany, ale zawsze w obrębie możliwości kodu genetycznego. Pozwala to człowiekowi przystosować się do zmian środowiskowych.

Biorąc pod uwagę powyższy wywód, możemy powiedzieć, że zmiany zachowań u dziecka są wynikiem działań genów i kultury. Dlatego tak ważne jest szczegółowe zebranie informacji o dziecku przed rozpoczęciem projektowania aplikacji komputerowej.

W procesie projektowania aplikacji komputerowej należy uwzględnić szereg zasad. Zaliczyć do nich możemy:

- zasadę wizualizacji i multimedialności,
- zasadę różnorodności,
- zasadę wartościowania,
- zasadę przestrzenności,
- zasadę aktualności,
- zasadę ludyczności (patrz Rys. 1) (B. Siemieniecki 1997).

Zasada wizualizacji

Zasada wizualizacji jest jedną z zasadniczych reguł, które powinny być przestrzegane w procesie komputerowej diagnostyki i terapii pedagogicznej. Obejmuje ona szereg reguł, które nauczyciel-terapeuta powinien stosować przy konstruowaniu programu komputerowego do diagnozowania i terapii. Zasada ta zakłada konieczność uwzględnienia jej w projektowaniu programu ćwiczeń terapeutycznych. W ramach tej zasady występują dwie grupy reguł heurystycznych będących wynikiem badań nad percepcją i wyobraźnią. Zostały one zaprezentowane w książce *Komputery i hipermedia w edukacji dorosłych* (B. Siemieniecki 1994).

Truizmem jest mówienie, że multimedia ułatwiają zapamiętywanie. Problem jest jednak w tym, że wykorzystanie technologii informacyjnej w diagnozowaniu i terapii pedagogicznej wymaga głębszego poznania mechanizmów funkcjonowania mózgu pod wpływem wizualnego i dźwiękowego oddziaływania. Dlatego w dalszych rozważaniach zwrócę uwagę na problem multimedialności. Zawierają one takie elementy przekazu informacji, za pomocą których użytkownik może odbierać je wieloma kanałami. W kognitywistyce przyjmuje się, że wszelkie operacje językowe – czytanie, pisanie, mówienie, słuchanie – wymagają współdziałania obu półkul mózgowych. Zaangażowane w te procesy półkule wraz ze swoimi ośrodkami generowania i odbioru informacji językowych aktywizują się w różny sposób, tzn. czasem lewa, a czasem prawa półkula jest wiodąca. Czynności czytania i pisanie wymagają uruchomienia bardzo skomplikowanych procesów przetwarzania informacji wzrokowych i słuchowych, z uwzględnieniem funkcji ruchowych człowieka. Jeżeli wprowadzimy w te procesy programy multimedialne, które integrują bodźce wzrokowe, słuchowe, rozwijają orientację przestrzenną i pamięć, uwzględniając przy tym sekwencje słuchowe i wzrokowe, to uzyskujemy wzrost efektów prowadzonej terapii. Oczywiście nie każdy program multimedialny będzie doskonałym narzędziem do wykorzystania w procesie diagnozy i terapii pedagogicznej. Wybór oprogramowania jest determinowany przesłankami psychologiczno-pedagogicznymi, które uwzględniają zagadnienia dotyczące percepcji użytkownika (np. dziecko z trudnościami w nauce), dlatego procesy uczenia się będą odpowiednie do wieku.

Warto dodać, iż zajęcia terapeutyczne wspierane nowymi technologiami są niezwykle ważne dla rozwoju psychicznego dziecka. Badania prowadzone w Zakładzie Technologii Kształcenia Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu wykazują, iż dzieci uczestniczące w takich zajęciach (z wykorzystaniem programów komputerowych) dłużej skupiają uwagę i koncentrują się na zadaniu, wykazują duże zainteresowanie pracą, chętnie i aktywnie uczestniczą w zajęciach (B. Siemieniecki 2001).

Na rynku edukacyjnym funkcjonuje dość duża ilość programów, które mogą wspomagać rozwój dziecka. Są to np. programy muzyczne, które doskonalą wrażliwość słuchu. Dzięki tym edytorom dziecko może budować proste melodie, zapisywać je i odsłuchiwać. Zapoznaje się z wartościami rytmicznymi i dynamiką melodii. Ćwiczenia w formie zabawy pozwalają kształtować poczucie rytmu, pamięć i wyobraźnię słuchową.

Wykorzystanie komputerów w procesie terapeutycznym pozwala również na pobudzanie sfery emocjonalno-motywacyjnej, na wyeliminowanie znie-

chęcenia, a nawet lęku przed podejmowaniem czynności uczenia się. Zajęcia terapeutyczne prowadzone prawidłowo pozwalają zauważyć, że zmiany zachodzą nie tylko w zakresie ćwiczonych funkcji, ale również w sferze emocjonalnej i mogą powodować u dziecka zanikanie lęków, niechęci do podejmowania wysiłku, ale także sprzyjać nabywaniu pewności siebie. Jednocześnie mogą powodować pojawienie się zainteresowań w różnych dziedzinach, konsekwencję w dążeniu do celu i satysfakcję z dobrze wykonanego zadania.

Reprezentacja ikoniczna powoduje bogate skojarzenia, sięga w głębsze struktury wiedzy. Pamięć wizualna jest efektywną formą zapamiętywania informacji. W badaniach prowadzonych wśród uczniów z różnymi deficytami zaobserwowano wyższość mnemiczną obrazów wzrokowych nad słowami (obserwacja ta nie dotyczy dzieci niewidzących i niedowidzących). Prezentacja ikoniczna rozwija trafność reakcji nie tylko po prezentacji bodźca wzrokowego, ale także po prezentacji bodźca słuchowego. Obrazy wizualne są bogatsze, posiadają silniej zróżnicowane cechy. Efekt wyższości obrazu wzrokowego w zapamiętywaniu może wystąpić na każdym etapie przetwarzania i jest uwarunkowany sytuacyjnie. Istotne są tu takie czynniki jak: cechy materiału, tempo prezentacji i rodzaj zadania. Zatem ogromną rolę w komputerowych programach dydaktycznych, w tym także w elektronicznych książkach, odgrywa obraz. Można wyróżnić obrazy realistyczne i graficzne. Obrazy realistyczne są charakterystyczne dla przekazu filmowego i telewizyjnego. Jednak rozwój techniki umożliwił przedstawianie ich poprzez wykorzystanie komputera. Obrazy graficzne są podstawowym tworzywem komputerowych programów dydaktycznych. W praktyce najlepsze efekty daje łączenie obrazów realistycznych z graficznymi, realizowanymi w wersji animowanej.

Tworzywem obrazów realistycznych i graficznych są odpowiednio ustrukturyzowane elementy rzeczywistości i elementy graficzne. Większe możliwości tworzenia komunikatów wizualnych stwarzają elementy graficzne. Umiejętna kompozycja obrazów wykorzystująca: kolor, ruch, kształt, znaki alfanumeryczne i symbole specjalne pozwala na przekazywanie treści w kodzie ikonicznym, a także w kodzie słownym i cyfrowym (St. M. Kwiatkowski 1994, s. 136–137).

W grafice komputerowej wykorzystanie barwy ma na celu: uzyskanie wrażeń estetycznych, tworzenie nastroju lub jego tonowanie, urealnienie prezentowanej sytuacji, kodowanie oraz identyfikację powiązanych ze sobą obszarów.

Osiągnięcie pożądanych efektów odbioru wiadomości wymaga prawidłowo zaprojektowanego ekranu. Projektowanie koloru nie jest rzeczą prostą, bowiem dzięki niemu możliwe jest zaakcentowanie pewnych ważniejszych

wiadomości. Niewłaściwe zestawienie barw może spowodować, iż ekran stanie się dla odbiorcy programu nieczytelny. Wyjaśnienia czy uzupełnienia trudniejszych treści mogą stać się niewidoczne lub przeciwnie informacje mniej istotne mogą „przyćmiewać” bardziej znaczące treści. Barwa powinna być stosowana ostrożnie. Każde dekoracyjne jej użycie powinno być podporządkowane celom funkcjonalnym, tak żeby nie powodowała ona zmiany interpretacji pierwotnego znaczenia informacji. Dlatego użycie barwy, podobnie jak i wszystkie inne aspekty interfejsu użytkownik–komputer, musi być testowane przez rzeczywistych użytkowników, tak żeby można było znaleźć błędy i je naprawić (J. D. Foley, A. Van Dam, S. K. Feiner, J. F. Hughes, R. L. Philips 1995, s. 517).

W prezentacji obrazów należy dobierać barwy tak, aby przedstawiane wiadomości były jasne w odbiorze i łatwe do zapamiętania. Kolor może służyć jako kod dla rozróżnienia informacji ważnych wśród innych prezentowanych na ekranie w tym samym czasie. Jednak należy pamiętać, iż zbyt wiele barw utrudnia odczytywanie informacji, powoduje, że ich wartość dydaktyczna maleje (B. Siemieniecki 1997, s. 113 cyt. za F. M. Dwyer, R. S. Lamberski). Dodać należy, że percepcja barwy zależy od barw otaczających i od wielkości barwnych obszarów.

Podczas spostrzegania elementów zarówno barwnych, jak i czarno-białych, widzenie jednych ma wpływ na spostrzeganie innych. Jest to spowodowane hamowaniem obocznym. Jeżeli będziemy patrzeć na niebieską plamę, to obniża się wówczas wrażliwość na barwę niebieską sąsiednich elementów, a następnie wzrasta postrzeganie barwy żółtej. Przy patrzeniu na biel zwiększa się wrażliwość na sąsiadującą czerwień, a na czerwonym tle wzrasta wrażliwość na zieleni. Takim zjawiskom nadano nazwę kontrastu przestrzennego albo kontrastu indukowanego. Każda barwa indukuje barwę dopełniającą w sąsiadujących z nią częściach ekranu (P. H. Lindsay, D. A. Norman 1991, s. 230).

W obrazie wykorzystującym wiele różnych barw jako tło powinna być używana barwa neutralna (szara), ponieważ dobrze harmonizuje i nie rzuca się w oczy. Jeżeli dwie sąsiednie barwy niezbyt współgrają ze sobą, to można użyć cienkiej czarnej linii oddzielającej je od siebie. Czarna obwódka ułatwia wykrywanie kształtów (J. D. Foley, A. Van Dam, S. K. Feiner, J. F. Hughes, R. L. Philips, s. 497–509 i 517–520).

Oko ludzkie jest bardziej czułe na przestrzenne zmiany natężenia niż na zmiany barwy. Linie, tekst i inne szczegóły powinny odróżniać się od tła nie tyle barwą co jasnością (postrzeganym natężeniem) – zwłaszcza dla barw zawierających niebieski, ponieważ stosunkowo mało czopków jest czułych na

tę barwę. Dlatego też krawędź między dwoma barwnymi obszarami o jednokowej jasności, które różnią się tylko ilością barwy niebieskiej, będzie rozmyta. Barwy niebieska i czarna niewiele różnią się jasnością i dlatego nie jest to udana kombinacja. Podobnie jest z zestawieniem barw żółtej i białej, ponieważ obie są jasne. Jednak można w efektywny sposób użyć barwy żółtej dla uwypuklenia czarnego tekstu na białym tle. Żółty dobrze kontrastuje z czarnym tekstem i dlatego jest dobrze widoczny. Dobry efekt daje też użycie białego koloru na niebieskim tle. Jest on mniej nieprzyjemny niż zestawienie kolorów białego i czarnego. Powinno się też unikać barw czerwonej i zielonej o małym nasyceniu i luminacji, ponieważ są to barwy mylnie interpretowane przez daltonistów – nie odróżniających barwy zielonej od czerwonej.

Postrzegana barwa zależy od barwy otaczającego obszaru; efekt ten jest szczególnie problematyczny w przypadku, gdy używane barwy służą kodowaniu informacji. Efekt zmniejsza się, jeżeli otaczająca powierzchnia ma barwę szarą albo względnie nienasyconą. Stąd też najważniejszą zasadą stosowania kolorów jest ostrożność.

Obok koloru ogromną rolę w prezentowaniu grafiki odgrywa ruch. Dynamiczne prezentowanie treści kształcenia ma decydujący wpływ na jej przekaz. Jednakże w odróżnieniu od przekazu filmowego i telewizyjnego uczeń ma możliwość wpływania na tempo prezentacji przez: przyspieszanie, zwalnianie, zatrzymywanie, inwersję ruchu, a także zmianę przebiegu obserwowanych zjawisk i procesów (S. M. Kwiatkowski 1994).

Pośród wcześniej wymienionych składników kodu wizualnego na uwagę zasługują cyfry i litery oraz symbole specjalne. Komentarz słowny typu ukie-runkowującego i objaśniającego w wielu przypadkach jest wciąż niezbędnym uzupełnieniem obrazów, przekazujących wiedzę. Forma komunikatu słownego wpływa zatem bezpośrednio na formę programu. Należy także zaznaczyć, iż komunikaty słowne mogą być prezentowane w dwojaki sposób: jako tekst pisany lub czytany przez lektora.

Tu pojawia się problem kroju czcionki i odmian pisma. Autor programu stosując bogactwo typów czcionek w różnych kolorach może wpaść w pułapkę „przedobrzenia”.

Szczególnie jest to ważne w przypadku programów przeznaczonych dla dzieci. W celu ułatwienia im identyfikacji liter ze świeżo opanowanym wzorcem – teksty powinny być pisane czcionką przypominającą klasyczne elementarzarzowe pismo drukowane lub pismo odręczne, z zachowaniem normalnych zasad używania wielkich i małych liter.

Z badań wynika, iż najbardziej pożądanymi rodzajami czcionek są: Arial oraz Arial Bolt, Times New Roman, w tym także Bolt Italic, Symbol i MS Sans Serif (<ftp://ftp.cs.umd.edu/pub/hcil/Reports-Abstracts-Bibliography/96-08html/96-08.html>). Litery powinny być też dostatecznie duże, by trudności z samym czytaniem nie przesłoniły treści. Wszędzie, gdzie jest to możliwe, lepiej stosować dobrze przemyślane elementy graficzne (strzałki, suwaki, pikto-gramy) niż informację słowną (*Informatyka w szkole...* 1993, s. 156–157).

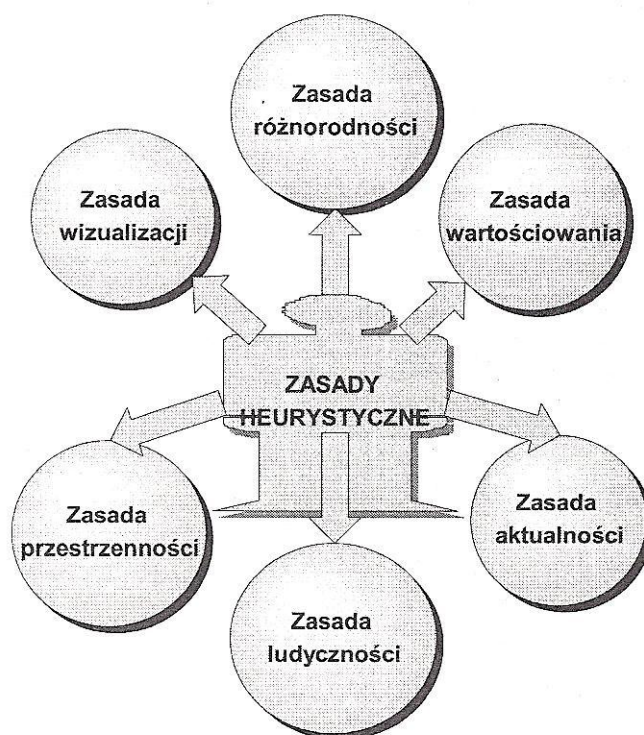
Zasada różnorodności

W myśl zasady różnorodności przyjmuje się, że komputerowe programy do diagnozowania i terapii pedagogicznej winny być źródłem lub przekazywaniem ściśle określonej liczby wiadomości o określonym stopniu zróżnicowania. W procesie terapii występuje znaczne zróżnicowanie w stosowaniu określonej liczby informacji. W zależności od występującego deficytu u dziecka program komputerowy winien posiadać większą bądź mniejszą liczbę informacji wizualnej i dźwiękowej. Także nie bez znaczenia jest rodzaj i liczba stosowanych pojęć. Na przykład: dziecko mające trudności z koncentracją uwagi powinno początkowo mieć na ekranie komputera niewielką liczbę szczegółów. Dopiero w kolejnych ćwiczeniach stopniowo winno się zwiększać liczbę informacji na ekranie komputera. Z kolei dziecko rozwijające umiejętności intelektualne winno pracować z programem komputerowym, który cechuje różnorodność i bogactwo wiadomości.

Możliwość zróżnicowania dźwięków, ułożenia ich w dowolnej kolejności, modulowanie dźwięku, a także wiele innych atutów, jakie stwarza technologia informacyjna, sprzyja wychodzeniu poza tradycyjną diagnostykę i terapię pedagogiczną. Znaczące możliwości, jakie stwarzają nowe technologie, mają istotny wpływ na urzeczywistnienie zasady różnorodności. Precyzyjny dobór bodźców komunikacyjnych jest możliwy tylko w warunkach szerokiego spektrum elementów oddziaływania na dziecko posiadające określone deficyty. Ponieważ każdy diagnozowany przypadek jest jedyny w swoim rodzaju, stosowanie zasady różnorodności pozwala na precyzyjne określenie deficytu u dziecka i podjęcie najlepszych przedsięwzięć terapeutycznych.

Zasada wartościowania

W myśl zasady wartościowania komputerowe aplikacje do diagnozowania i terapii powinno się stosować przede wszystkim do symulowania działań twórczych. Zasada wartościowania wskazuje na konieczność oceny komputerowych programów dydaktycznych pod kątem ich przydatności w procesie myślenia twórczego. Projektujący wykorzystanie komputerowych programów dydaktycznych musi przewidywać efekty, jakie zostaną osiągnięte w sferze myślenia twórczego. Proces przewidywania dotyczy zdarzeń niespodziewanych oraz przypadkowych. Zasada wartościowania zakłada, że nauczyciel określi obszar zdarzeń (sytuacji dydaktycznych), jakie mogą wystąpić podczas stosowania komputerowych programów dydaktycznych w procesie kształcenia. Następnie określi ich wpływ na poziom procesu myślenia twórczego oraz oceni prawdopodobieństwo zaistnienia takich zdarzeń.



Rys. 1. Zasady heurystyczne obowiązujące przy projektowaniu programów do diagnozowania i terapii pedagogicznej.

Zasada przestrzenności

Zasada przestrzenności obejmuje wykorzystanie w procesie diagnozowania i terapii komputerowego programu umożliwiającego pobudzanie dziecka do tworzenia przestrzennych wyobrażeń słuchowo-wzrokowych. Komputerowy program stwarza przestrzeń wirtualną, w której istnieje możliwość powstania różnych interpretacji.

Zasada ludyczności

W myśl zasady ludyczności komputerowy program do diagnozowania i terapii powinien uwzględniać element zabawowy. Manipulowanie, jakie przeprowadza dziecko w procesie diagnozowania i terapii z komputerowym programem, powinno przyczyniać się do: wytwarzania atmosfery dobrowolności działania (aktywności), chęci zmiany otaczającej rzeczywistości, przeobrażania miejsc i rzeczy oraz nadawania formy pomysłom. W myśl zasady ludyczności, normy postępowania nauczyciela przy projektowaniu wykorzystania komputerowych programów obejmują dwa obszary: emocjonalny – kiedy zabawa dostarcza przyjemności, i umysłowy – kiedy zabawa staje się miejscem ułudy.

Zasada aktualności

W myśl zasady aktualności projektowanie wykorzystania komputerowych programów dydaktycznych winno się odbywać w oderwaniu od dotychczas stosowanych rozwiązań. Przy projektowaniu nie powinno się sugerować dotychczasowymi rozwiązaniami, ale poszukiwać nowych możliwości. Odcięcie się od stosowanych w przeszłości rozwiązań nie oznacza preferowania pomysłów nierealistycznych, a jedynie zmusza do spojrzenia od nowa w sposób racjonalny na wykorzystanie komputerowych programów do diagnozowania i terapii do osiągnięcia celów. Aby takie postępowanie wносиło coś nowego, zawierać powinno w sobie elementy irracjonalne.

Zaprezentowany zarys podstawowych zasad wykorzystania komputerów w procesie diagnozowania i terapii pedagogicznej kładzie nacisk na różne reguły, których zastosowanie pozwala na osiągnięcie wysokich wyników kształcenia. Należy przy tym pamiętać, o czym wspominałem wielokrotnie w innych publikacjach (B. Siemieniecki 1994, 1996, 1998, 1999, 2000; B. Siemieniecki 1992), że:

1. Wykorzystanie programów komputerowych do procesu diagnozowania i terapii pedagogicznej wymaga projektowania ich dla określonego

dziecka z uwzględnieniem cech indywidualnych oraz sytuacji zadaniowej. Można zatem powiedzieć, że występuje tu silna zależność pomiędzy całością przedsięwzięć podjętych przez nauczyciela-projektanta a efektywnością wykorzystanego programu komputerowego. Innymi słowy, określenie bezpośredniego związku pomiędzy efektami diagnozowania i terapii a rodzajem wykorzystanego programu komputerowego można rozpatrywać tylko w kontekście całości zabiegów przeprowadzonych przez nauczyciela.

2. Występuje zróżnicowanie w możliwościach oddziaływania komputerowych programów terapeutycznych na sferę poznawczą i emocjonalną dziecka. Dlatego ich wybór zależy powinien od celu, jaki przyświeca zajęciom. Duże bogactwo informacji dostarczanych przez te programy, możliwości aranżowania sytuacji problemowej, duża liczba zróżnicowanych i hierarchizowanych znaczeniowo oraz obudowanych kontekstem wiadomości, wymaga wysokich kwalifikacji nauczycieli terapeutów. Umiejętności te dotyczą zarówno obszaru technicznej obsługi, jak wykorzystania komputerowych programów do diagnozowania i terapii w procesie myślenia twórczego.

BIBLIOGRAFIA

- Adamczyk A. *Informatyka szansą dla niewidomych*, „Przegląd Tyflogiczny” 1974, nr 1.
- Dweyer F. M., Lamberski R. S., *A view of research on the effects of the use of color in teaching-learning process*, „International Journal of Instructional Media” 1982–1983, ol. 10, s. 303–328.
- Foley J. D., Van Dam A., Feiner S. K., Hughes J. F., Philips R. L., *Wprowadzenie do grafiki komputerowej*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1995.
<ftp://ftp.cs.umd.edu/pub/hcil/Reports-Abstracts-Bibliography/96-08html/96-08.html>.
- <http://www.lucid-research.com/Software/Product%2001%20CoPS.htm>.
- Informatyka w szkole. Poradnik dyrektora i nauczyciela*, Vulcan, Wrocław 1993.
- Juszczyk S., *Nowoczesne programy dydaktyczne w edukacji lingwistycznej*, „Kognitywistyka i Media w Edukacji” 1998, t. 1, s. 67–105.
- Juszczyk St., Zając W., *Komputerowa edukacja uczniów z zaburzeniami w czytaniu i pisaniu*, Katowice 1997.
- Kwiatkowski S. M., *Komputery w procesie kształcenia i zarządzania szkołą*, „Instytut badań edukacyjnych”, Warszawa 1994, s. 136–137.
- Lindsay P. H., Norman D. A., *Procesy przetwarzania informacji u człowieka. Wprowadzenie do psychologii*, Wydawnictwo PWN, Warszawa 1991.

- Łaszczyk J., *Komputer w kształceniu specjalnym*, WSiP, Warszawa 1998.
- Mahajan R., Shneiderman B., Mahajan R., Shneiderman B., *Visual and textual consistency checking tools for Graphical User Interfaces*, <ftp://ftp.cs.umd.edu/pub/hcil/Reports-Abstracts-Bibliography/96-08.html/96-08.html>.
- Ober J., Hajda J., Jamnicki M., Loska J., *Zastosowanie systemu pomiarowego ruchu oka OBER2 do detekcji dysleksji*. II Krajowa Konferencja Naukowa „Techniki Informatyczne w Medycynie” TIM’97, Ustroń-Jaszowice 16–18.10.1997, s. 39–46.
- Omicieński J., *Jakie podręczniki dla niewidomych i słabo widzących dzieci oraz młodzieży?* [w:] *Komputer w pedagogice specjalnej*, Multimedialna Biblioteka Pedagogiczna, Wyd. A. Marszałek, Toruń 2004.
- Omicieński J., *Znaczenie dostępu do informacji dla niewidomych i słabo widzących*, „Przegląd Tyflogiczny” 2002, nr 1–2.
- Shaywitz S. E., Dysleksja, „Świat Nauki” 1997, nr 1, s. 58–65.
- Siemieniecki B., Buczyńska J., (red.) *Komputer w rewalidacji*, Multimedialna Biblioteka Pedagogiczna, Wyd. A. Marszałek, Toruń 2001.
- Siemieniecki B., *Komputery w diagnostyce i terapii pedagogicznej*, „Wychowanie Na Co Dzień” 1994, nr 3.
- Siemieniecki B., *Komputer w diagnostyce i terapii pedagogicznej*, „Komputer w Szkole” 1996, nr 9.
- Siemieniecki B. (red.), *Komputer w diagnostyce i terapii pedagogicznej*, Multimedialna Biblioteka Pedagogiczna, Wyd. A. Marszałek, Toruń 1995, pierwsze i następne wydanie.
- Siemieniecki B., *Komputer w edukacji. Podstawowe problemy technologii informacyjnej*, Multimedialna Biblioteka Pedagogiczna, Wyd. A. Marszałek, Toruń 1997 (wyd. II 1998, wyd. III i IV 1999, wyd. V 2000).
- Siemieniecki B., *Komputery i hipermedia w procesie edukacji dorosłych*, Wyd. A. Marszałek, Toruń 1994, pierwsze i następne wydania 1994.
- Singleton Ch., *Komputerowa diagnostyka i ocena dysleksji*, 29. Zjazd Naukowy Polskiego Towarzystwa Psychologicznego, Gdańsk 1996.
- Smoliński J., „By czytać mogli wszyscy...”, czyli jak powstaje w Kanadzie pierwsza na świecie biblioteka książki mówionej w systemie cyfrowym, „Przegląd Tyflogiczny” 2002, nr 1–2.
- Szwedowska E., *Rola komputera w procesie rewalidacji niewidomych*, [w:] *Komputer w diagnostyce i terapii pedagogicznej*, Multimedialna Biblioteka Pedagogiczna, Wyd. A. Marszałek, Toruń 1996.
- Szwedowska E., *Komputer w życiu i pracy niewidomych*, Multimedialna Biblioteka Pedagogiczna, Wyd. A. Marszałek, Toruń 2001.
- Wilgocka-Okon B., *Dojrzałość szkolna dzieci a środowisko*, PWN, Warszawa 1972, s. 181–201.
- Zielińska J., *Diagnoza i terapia sprawności ortofonicznej dzieci z uszkodzeniem słuchu wspomagane techniką komputerową*, Wyd. Naukowe Akademii Pedagogicznej, Kraków 2004.