

Jacek Jędrzykowski

## TECHNOLOGIE INFORMACYJNO-KOMUNIKACYJNE W PROCESACH EDUKACYJNYCH



W procesie komunikowania we wszystkich epokach i kulturach stosowano liczne formy upogładowienia. Przekazywanie treści abstrakcyjnych, liczb rozmiarów lub odległości wiązało się z używaniem porównań, na przykład poprzez wskazywanie obiektów znajdujących się w najbliższym otoczeniu. Każdy zatem przedmiot może służyć ilustrowaniu określonych treści kształcenia. Rozwój cywilizacji wymusił jednak stosowanie coraz bardziej złożonych przekazów.

Prekursorem i orędownikiem zasady pogładowości w kształceniu był J.A. Komeński. Już w 1657 roku w *Wielkiej dydaktyce* wystąpił przeciwko werbalizmowi i nadmiernemu korzystaniu z książek, postulując, aby wiedzę czerpać „z nieba i ziemi, z dębów i buków”.

Zalecenia J.A. Komeńskiego nadal pozostają aktualne. Fascynacja nowymi technologiami często prowadzi do jaskrawych nadużyć. Informacje o otaczającym ucznia środowisku są sprowadzane do wizyt w wirtualnym świecie, pozbawiając go wielu istotnych wrażeń. Realizowane w ten sposób poznawanie przyrody nie oddaje takich parametrów, jak: zapach, smak, faktura oraz ciężar. Bardzo często zapomina się, że tylko kontakt z rzeczywistością jest w pełni polisensoryczny.

Wincenty Okoń zasadę pogładowości ujmuje syntetycznie jako zespół norm, które wywodzą się z prawidłowości procesu kształcenia, dotyczących poznawania rzeczywistości na podstawie obserwacji, myślenia i praktyki, na drodze od konkretnego do abstrakcji i od abstrakcji do konkretnego (Okoń 1998, s. 175-178).

Wszystko, co służyło upogładowieniu w procesie kształcenia (nauczania–uczenia się) przez wiele lat określano jako *środki dydaktyczne*. Czesław Kupisiewicz definiował je jako przedmioty dostarczające uczniom określonych bodźców sensorycznych oddziałujących na wzrok, słuch, dotyk itd., ułatwiających bezpośrednio i pośrednio poznawanie rzeczywistości (Kupisiewicz 1974, s. 247-248).

Pojawienie się komputerów z dostępem do Internetu zachwiało założeniami tradycyjnych klasyfikacji środków dydaktycznych. Wacław Strykowski (1998) zauważył, że sytuacja taka wymagała przyjęcia nowych ustaleń terminologicznych.

Obecnie wszystko, co służy upogładowieniu w procesie kształcenia, określane jest mianem *mediów edukacyjnych*. Termin ten jest coraz powszechniej używany w teorii i praktyce szkolnej – obejmuje swoim zasięgiem dobrze znane nauczycielom takie pojęcia, jak: pomoce naukowe, środki pogładowe, dydaktyczne, a także media masowe i technologie informacyjne. Wskazując na łacińskie pochodzenie terminu „media” – *medius* – ‘będący w środku, pomiędzy’, definiuje się je jako pośredniki – środki lub sposoby komunikowania. Medium to coś, co pośredniczy w przekazywaniu informacji między nadawcą a odbiorcą. Jeśli media przekazują informacje służące kształceniu, zyskują miano mediów edukacyjnych (Strykowski 2003, s. 58).

Ze względu na integrację wszelkich form przekazu w obszarze szeroko rozumianych technik komputerowych, media edukacyjne coraz częściej są utożsamiane z technologiami informacyjnymi lub ich wytworami.

W ujęciu Wielisławy Osmańskiej-Furmanek i Marka Furmanka (2006, s. 302-304), technologie informacyjne (TI) to połączenie informatyki z innymi dziedzinami i technologiami, które z nią współdziałają i mają wpływ na jej upowszechnianie w społeczeństwie. Technologie Informacyjne obejmują swoim zakresem pojęciowym zarówno oddziaływanie, tworzenie i wykorzystywanie komunikatów medialnych, komunikację społeczną za pośrednictwem mediów informacyjnych, jak również analizę i syntezę informacji, wykorzystywanie środków i metod informatyki, bezpieczeństwo systemów i danych.

Obecnie, ze względu na pełną integrację systemów informacyjnych i komunikacyjnych coraz częściej używany jest termin: technologie informacyjno-komunikacyjne (TIK) – ang. Information and communications technology – (ICT). Określenia tego użył po raz pierwszy w 1997 roku D. Stevenson w opracowanym na potrzeby rządu brytyjskiego raporcie dotyczącym wykorzystania komputerów w szkolnictwie<sup>1</sup>.

Synonimem współczesnych mediów stały się „multimedia”. Znaczenie tego terminu nie jest jednoznaczne. Wiele typowo technicznych definicji utożsamia multimedia z podzespołami lub elementami nowoczesnych zestawów komputerowych, zamykając je niejako w komputerowej obudowie. Granicę multimediiów wyznacza w tym przypadku powierzchnia ekranu, głośników oraz myszki i klawiatury. Taka interpretacja z punktu widzenia pedagogiki, psychologii czy nawet teorii komunikacji nie ma zastosowania. Nie oddaje bowiem istoty multimediiów, czyli prawidłowości i form interakcji pomiędzy człowiekiem a komputerem postrzeganym jako wrota do nowej, wirtualnej lub rozszerzonej rzeczywistości.

---

<sup>1</sup> Treść raportu można znaleźć pod adresem: <http://rubble.ultralab.net/stevenson/> [15.02.2011]; uzasadnienie potrzeby wprowadzenia terminu „ICT” podano na stronie: [http://www.briansmithonline.com/ict/why\\_ict.html/](http://www.briansmithonline.com/ict/why_ict.html/) [15.02.2011].

Podstawą analiz związanych z edukacyjnym oddziaływaniem technologii informacyjno-komunikacyjnych są zatem takie ujęcia teoretyczne, w których multimedia zaczynają się tam, gdzie kończą się w definicjach mających charakter techniczny. Na uwagę zasługuje przede wszystkim interfejs, czyli płaszczyzna kontaktu człowieka z komputerem oraz zapośredniczone formy komunikacji międzyludzkiej.

Derrick de Kerckhove (2001) wśród cech (filarów) multimediów wymienia: *multimedialność* – czyli integrację wszystkich dostępnych form przekazu; *hipertekstowość* – powiązanie wszelkich treści, na przykład w formie tekstu, dźwięku, filmu, siecią logicznych, przyczynowo-skutkowych relacji (hiperłącz) umożliwiających nieprzerwane trwanie działalności poznawczej, aż do pełnego zaspokojenia naturalnej ciekawości. Układ ten charakteryzuje znaczne podobieństwo do struktur informacyjnych w mózgu każdego człowieka; *interaktywność* – możliwość prowadzenia konstruktywnego dialogu z komputerem, na przykład poprzez korzystanie z aktywnych symulacji procesów i zjawisk oraz zmiany ich parametrów i założeń (to także kreowanie wirtualnych światów i zamieszkujących je postaci w grach komputerowych); *komunikacyjność* – zapośredniczoną (mediatyzowaną) komunikację międzyludzką umożliwiającą indywidualny wkład w zbiorowe medium jakim jest Internet.

Media edukacyjne realizowane z zastosowaniem technologii informacyjno-komunikacyjnych są utożsamiane przez użytkowników z multimedialnymi programami edukacyjnymi bądź internetowymi witrynami i platformami edukacyjnymi. Z punktu widzenia twórców (najczęściej nauczycieli) bardziej trafne wydaje się określenie – prezentacja multimedialna. Edukacyjne programy komputerowe (gry, encyklopedie multimedialne, kursy językowe itp.) są produktami, których edycja nie jest możliwa.

W przypadku prezentacji multimedialnych ich twórcy mogą w dowolnym momencie zmieniać zawartość, formę oraz sposób przekazu. Możliwości te są dla nauczycieli niezwykle cenne. Modyfikacjom podlegają bowiem programy kształcenia, pojawiają się informacje o nowych odkryciach i wynalazkach, nauczyciele gromadzą nowe doświadczenia czy wreszcie zmieniają się sami uczniowie.

Prezentacje mogą integrować wiele komponentów, w tym dowolne programy komputerowe oraz inne prezentacje. Szeroki zakres działań związanych z operowaniem dowolnymi materiałami (także komercyjnymi) w różnych konfiguracjach i sekwencjach sprawia, że trudno jest wskazać wyraźną różnicę między prezentacją a multimedialnym programem edukacyjnym. Każda prezentacja multimedialna wykorzystywana w szkole jest programem edukacyjnym, jednak nie każdy program edukacyjny można określić mianem prezentacji. Zgodnie z powyższymi ustaleniami Internet jest zbiorem ściśle powiązanych ze sobą prezentacji (stron WWW),

jednak zmian w jego zawartości mogą dokonywać jedynie twórcy poszczególnych elementów składowych.

Utożsamienie witryn internetowych, a nawet całego Internetu z prezentacjami jest zgodne z definicją, mówiącą, iż pod pojęciem prezentacji multimedialnej rozumie się wszystkie interaktywne formy przekazu treści merytorycznych z wykorzystaniem multimediiów, w których treść i formę można ingerować (por. Osmańska-Furmanek i in. 2002, s. 367-375).

Dynamiczny rozwój e-learningu sprawił, że szczególnego znaczenia nabierają internetowe platformy edukacyjne, na przykład Moodle. Podstawę udostępnianych za ich pomocą treści stanowią właśnie prezentacje multimedialne. W zależności od specyfiki poszczególnych kursów materiał kształcenia jest udostępniany sukcesywnie lub całościowo – z chwilą rozpoczęcia nauki. Stosowane są elektroniczne formy ewaluacji w postaci testów elektronicznych. Istotnym założeniem e-learningu jest zapewnienie studentom możliwości stałego wzajemnego kontaktu online.

Termin „prezentacja multimedialna” często jest mylnie rozumiany jako sekwencyjny pokaz slajdów (ekranów) przygotowywanych, na przykład przy użyciu programu PowerPoint, wchodzącego w skład pakietu biurowego Microsoft Office. Nauczyciele dysponują obecnie wieloma innymi aplikacjami pozwalającymi tworzyć prezentacje nieodlegające jakością od produktów komercyjnych. Nowoczesne edytory HTML i CMS oraz pakiety biurowe pozwalają na realizację interaktywnych prezentacji z uwzględnieniem zasad indywidualizacji przekazu, personalizacji interfejsu oraz możliwości poznawczych i preferencji użytkownika. Wprowadzane są mechanizmy pozwalające diagnozować poziom wiadomości i umiejętności. Większość programów wykorzystywanych do realizacji mediów edukacyjnych (Microsoft PowerPoint, Microsoft FrontPage, Microsoft SharePoint Designer, Adobe Dreamweaver, darmowe: Open Office, WebSite X5, platforma edukacyjna Moodle i inne) ma bogate systemy pomocy, polskie wersje językowe oraz intuicyjne kreatory i szablony.

Upowszechnienie zdalnych form kształcenia oraz systematyczny wzrost szybkości transferu danych w sieci sprawił, iż z nową mocą powróciła koncepcja aplikacji działających „w chmurze”. Są to najczęściej darmowe programy zainstalowane na serwerach, do których użytkownik dostarcza drogą siecią jedynie dane wejściowe, na przykład pliki multimedialne, które po odpowiedniej obróbce może pobrać z powrotem. W ten sposób jest możliwe przetwarzanie wszelkich plików multimedialnych oraz realizacja złożonych mediów edukacyjnych bez potrzeby posiadania oprogramowania narzędziowego. Wśród najciekawszych aplikacji można wymienić darmowe pakiety biurowe, na przykład Google Docs lub Microsoft Sky Drive w obrębie usługi Windows Live. Wymienione narzędzia, oprócz tworzenia i edytowania

prezentacji umożliwiają ich udostępnianie w sieci, także z opcją edycji, co sprzyja realizacji zadań grupowych.

Upowszechnienie e-learningu przyczyniło się do powstania wielu narzędzi transformujących tradycyjne prezentacje do postaci sieciowej. Tego typu media mogą być wzbogacane o liczne interakcje, w tym testy i quizy oraz dodatkowe komentarze audio-wideo. Do najciekawszych tego typu rozwiązań należą: iSpring (<http://www.ispringsolutions.com>) oraz authorPOINT (<http://www.authorgen.com/authorpoint/index.htm>).

Szczególne role przekazów polisensorycznych w procesach edukacyjnych sprawia, że istotnym komponentem prezentacji multimedialnych są filmy. Specyfika kształcenia z zastosowaniem współczesnych technologii informacyjno-komunikacyjnych stanowi niezwykle sprzyjającą okoliczność ze względu na możliwość realizacji, tak zwanych filmów ekranowych. Technologia ta pozwala na rejestrację wszelkich pokazów realizowanych z użyciem komputera. Na bieżąco utrwalany jest także głos nauczyciela, a w fazie ostatecznego montażu są dodawane różnorodne komponenty multimedialne: paski nawigacyjne, symulacje procesów i zjawisk, quizy, komentarze i podpowiedzi, hiperłącza oraz mechanizmy zatrzymujące przekaz do czasu przećwiczenia demonstrowanych operacji.

Potencjał technologii informacyjnych dostrzeżono już w dobie behawioryzmu. Koncepcja ta była ukierunkowana na poszukiwanie uniwersalnych prawidłowości występujących w porównywalnych sytuacjach u wszelkich typów ludzi i u różnych gatunków zwierząt. Podstawowym celem analizy zachowania było jego wyjaśnienie w kategoriach oddziałujących na nie zmiennych (por. Zimbardo 1999, s. 310-313).

Na gruncie założeń behawioryzmu opracowano podstawy *nauczania programowanego*. Koncepcja ta powstała w czasach, gdy nikt jeszcze nie myślał o stosowaniu komputerów w edukacji. Termin „programowane” nie odnosił się zatem do technologii informacyjnych. Zauważono, że w nauczaniu jest istotny odpowiednio ułożony program, czyli ciąg powiązanych ze sobą logicznie i merytorycznie dawek informacji na dowolny temat, który ma być opanowany przez ucznia za pomocą odpowiednio skonstruowanego podręcznika bądź maszyny dydaktycznej (por. Kupisiewicz 1973). Warto zauważyć, iż prekursorem nauczania z zastosowaniem maszyn kształcących był Polak, S. Trębicki, który już w 1920 roku opatentował Urządzenie ułatwiające naukę bez obcej pomocy. Tym samym wyprzedzając znane na świecie pomysły Sidneya L. Presseya, który w latach 1923-1926 opracował urządzenia do uczenia się wykorzystujące testy wyboru wielokrotnego (Okoń 1998, s. 228).

Zapleczem teoretycznym nauczania programowanego były koncepcje Burrhusa F. Skinnera, a w szczególności opublikowana w 1969 roku rozprawa *Wiedza o uczeniu*

się, a sztuka nauczania. Dowodził on, iż bodźce ze środowiska zewnętrznego determinują zachowanie człowieka – reakcje, a działanie ludzkiego, świadomego umysłu nie ma z tym nic wspólnego. W koncepcji tej nie ma miejsca na świadomą aktywność człowieka, na spontaniczną twórczość, na współtworzenie samego siebie. Działanie ludzkiego mózgu można porównać do czarnej skrzynki. Istotne są docierające do niej bodźce i prowokowana przez nie reakcja. To, co dzieje się w umyśle, nie ma żadnego znaczenia. Jest to koncepcja człowieka zewnątrz sterownego (reaktywnego) – reagującego wyłącznie na konfiguracje bodźców znajdujących się w środowisku naturalnym i społecznym.

Koncepcje B.F. Skinnera odcisnęły piętno na dydaktyce przełomu lat siedemdziesiątych i osiemdziesiątych XX wieku. Przykładem może być rozwijająca się wówczas *technologia kształcenia*. Realizując założenia zasady pogładowości, poszukiwano najbardziej skutecznych sposobów przekazu treści kształcenia. W tym celu konstruowano i upowszechniano coraz bardziej zaawansowane media edukacyjne – w schyłkowej fazie nauczania programowanego, także z zastosowaniem technologii informacyjnych. Ocena przydatności realizowanych mediów opierała się na analizie wyników kształcenia. Opinie ucznia traktowanego przedmiotowo nie brano pod uwagę.

Stanowisko B.F. Skinnera nigdy nie było akceptowane przez wszystkich pedagogów. Wielu skłaniało się w kierunku konstruktywistycznych koncepcji Jeremego S. Brunera, szczególnie po publikacji w 1966 roku książki *W poszukiwaniu teorii nauczania* oraz w 1973 *Poza dostarczone informacje*. Przedstawione w nich poglądy diametralnie różniły się od prezentowanych przez B.F. Skinnera.

Bruner (1978) nie neguje ogólnej zasady bodziec – reakcja. Wykazuje jednak, że już małe dzieci uniezależniają się od bezpośredniej natury bodźca. Sygnały zewnętrzne informują o sytuacjach problemowych, a poszukiwanie rozwiązań uruchamia indywidualne strategie rozwiązywania problemów. Najczęściej wystarczy dedukcja oparta na wiedzy, ujęta w strukturach poznawczych. Wiele problemów wymaga jednak zdobycia nowych informacji (korzystanie ze źródeł oraz samodzielne wykonywanie prób, doświadczeń lub eksperymentów). Na bazie wiedzy uprzedniej oraz uzyskiwanej na drodze doświadczeń, człowiek potrafi rozwiązywać problemy – wytwarzać nową wiedzę – potrafi *wyjść poza dostarczone informacje*.

Mając na uwadze możliwie pełne odwzorowanie rzeczywistości, w multimediami są stosowane trzy podstawowe formy przekazu (tekst i grafika, dźwięk, film i animacja), których znaczenie można uzasadnić, odwołując się do koncepcji J.S. Brunera. Uważa on, że człowiek częściowo uniezależnia się od bezpośrednich bodźców, przechowując dawne doświadczenia w formie modelu świata. Nie rejestruje wiedzy, lecz ujmuje ją w *struktury poznawcze* modyfikowane poprzez ciągły dopływ nowych

informacji. Konstruowanie *reprezentacji rzeczywistości* odbywa się za pomocą trzech metod: poprzez organizację wizualną, symboliczną i czynnościową (por. Bruner 1974, s. 32-34).

Nie ulega wątpliwości, iż dwie pierwsze formy przekazu stymulują reprezentacje wizualną i symboliczną. Uzasadnieniem stosowania multimediiów, a w szczególności filmu edukacyjnego jako źródła stymulacji w obszarze organizacji czynnościowej, może być *Społeczna teoria uczenia się* A. Bandury. Dowodzi on, że dokładna obserwacja, a następnie modelowanie procesów w mózgu jest równie skuteczne, jak rzeczywiste manipulowanie przedmiotami podczas uczenia się czynności (por. Arends 2000, s. 290-297).

Odpowiednio opracowane filmy i animacje stymulują organizację czynnościową, są jedynym medium edukacyjnym umożliwiającym nabywanie umiejętności (mających charakter manualny) z pominięciem bezpośrednich ćwiczeń oraz pokazów i demonstracji wykonywanych przez nauczyciela.

Teoria konstruktywistyczna w ujęciu J.S. Brunera pozwala zatem na formułowanie wniosków dotyczących wpływu poszczególnych form przekazu multimedialnego na kształtowanie się indywidualnych systemów reprezentacji. Podejście to wydaje się istotne także ze względu na wyraźny związek z *koncepcją trzech kanałów transmisji sygnałów niewerbalnych* (wizualny, audytywny i kinestetyczny) Alfreda J. Bieracha (1996, s. 37). Koncepcja ta uzasadnia poszukiwania ukierunkowane na określenie rozwiązań, które w obrębie poszczególnych form przekazu mogą stanowić odpowiednik komunikatów niewerbalnych wytwarzanych przez nauczyciela (por. Jędrzykowski 2006, s. 114-122).

W przekazie tradycyjnym informacje docierają do ucznia na dwóch poziomach: merytorycznym oraz niewerbalnym. Każda jednostka lekcyjna jest swoistym spektaklem, w którym nauczyciel, oprócz słów, poprzez modyfikację swojego głosu, gesty oraz kontakt wzrokowy kieruje procesami uwagi warunkującymi zapamiętywanie.

Wzrost popularności kształcenia zdalnego sprawia, że dla coraz większej liczby osób kontakt z przekazem edukacyjnym ogranicza się wyłącznie do obcowania z treściami, których źródłem jest komputer. Komunikaty w formie tekstu i grafiki najczęściej nie uwzględniają tych stymulacji, które w sposób niewerbalny zapewnia kontakt z nauczycielem. Jednak odpowiednie zestawienie wielu symboli, kolorów, elementów graficznych i animacji z treściami udostępnianymi w multimediami może pełnić podobne funkcje, jak komunikaty niewerbalne wytwarzane przez człowieka (por. Jędrzykowski 2008, s. 100-101).

Ze wszystkich form przekazu, którymi operują multimedia, film umożliwia najpełniejsze odwzorowanie komunikatów niewerbalnych. Jeśli widoczny jest nauczyciel – do uczniów docierają jego gesty, mimika itp. W przypadku filmu

ekranowego (udźwiękowany zapis czynności wykonywanych przez nauczyciela na ekranie komputera) dostępne są oddziaływania uzyskiwane poprzez modyfikację głosu (ekspresja, emocje) oraz gesty wykonywane kursorem myszy. Występujące w przekazie animacje, jaskrawy kolor lub wskaźniki stymulują uwagę mimowolną (oraz w pewnych sytuacjach wolicjonalną) (por. Zimbardo 1999), podobnie jak komunikaty niewerbalne stosowane przez nauczyciela.

Film dydaktyczny wprzęgnięty w hipertekstowe struktury multimediów udostępnianych za pośrednictwem platformy e-learningowej może być odtwarzany w dowolnym czasie. Regulacja parametrów przekazu zapewnia indywidualizację tempa uczenia się, a zastosowanie struktur hipertekstowych sprawia, iż możliwy jest natychmiastowy dostęp do logicznej struktury materiału kształcenia.

Upowszechnienie komputerów osobistych pod koniec lat siedemdziesiątych zmobilizowało wszystkich badaczy zajmujących się konstruowaniem edukacyjnych maszyn kształcząco-testujących. Pojawiło się doskonałe narzędzie, które zgodnie z założeniami nauczania programowanego miało „wtłaczać” wiedzę do umysłów młodego pokolenia oraz na bieżąco sprawdzać poziom jej przyswojenia.

Perspektywa wykorzystania komputera jako narzędzia automatyzującego nauczanie podające, wykluczającego własną interpretację przekazywanej wiedzy oraz umożliwiającego, w systemach totalitarnych, powszechną indoktrynację nie odpowiadało wielu naukowcom.

Wśród nich znajdował się Seymour Papert – uczeń i współpracownik Jeana Piageta, matematyk i informatyk, zwolennik nauczania problemowego. Od samego początku widział zupełnie inne zastosowanie dla komputerów w szkole. W nauczaniu problemowym przed uczniem stawia się zadanie, którego realizacja wykracza poza jego aktualne możliwości. Odpowiednio zmotywowany musi zapoznać się z literaturą, często wykonuje wiele doświadczeń. Trud włożony oraz satysfakcja z rozwiązania problemu sprawia, iż uzyskana tą drogą nowa wiedza (zgodnie z założeniami konstruktywizmu) lokuje się w strukturach pamięci długotrwałej.

Prawidłowości dotyczące nauczania problemowego oraz fascynacja zdolnością uczenia się małych dzieci sprawiły, iż S. Papert opracował dla nich prosty język programowania – LOGO. Zgodnie z sentencją Seneki „docendo discimus” (ucząc, sami się uczymy) przyjął, że to uczeń powinien programować (uczyć) komputer.

Język ten w najprostszej postaci był zbiorem komend (koniecznie w języku narodowym ucznia) wydawanych „żółwiowi” – cursorowi na ekranie. Uczeń podawał kierunek oraz liczbę kroków. Przemieszczający się żółw kreślił za sobą różne linie.

Zaproponowana przez niego koncepcja procesu nauczania-uczenia się była całkowitą odwrotnością koncepcji behawiorystycznej. Jako przykład może posłużyć lekcja z komputerem, na której uczniowie mieli opanować umiejętność rysowania



domu bez odrywania długopisu od kartki. Zwolennik nauczania programowanego na wstępie zapowiedziałby, że: „dzisiaj komputer nauczy was rysować dom”, na lekcji S. Paperta zapowiedź przyjmowała postać: „dzisiaj nauczycie komputer rysować dom”.

W procesie uczenia się według S. Paperta uczeń najpierw zastanawia się, jakie czynności musi wykonać, efekty rozważań notuje w formie rysunku, schematu (algorytmu), a następnie przekształca na komendy języka LOGO. Pojawiający się na ekranie rysunek weryfikuje poprawność przyjętych założeń.

Komputer stał się zatem „zwierciadłem”, w którym odbijają efekty myślenia, w którym widać błędy w przyjętych strategiach rozwiązywania problemów, a *widząc własne błędy można natychmiast likwidować ich przyczyny*. Uczniowie koncentrując się na opracowaniu programu, na przykład narzędzia ułatwiającego skomplikowane obliczenia matematyczne, sami muszą rozwiązywać liczne problemy, korzystając z literatury oraz weryfikować przyjęte na wstępie koncepcje. Często, gdy program jest już gotowy, stwierdzają, że przestał być potrzebny, bowiem „ucząc komputer nauczyli się sami!”.

Proces programowania wiąże się z opracowywaniem złożonych algorytmów. Uczniowie analizujący ich znaczenie szybko odkrywają, że widzą na ekranie zapis własnych procesów myślowych – *zaczynają myśleć o własnym myśleniu*. Refleksji takiej oczekiwał S. Papert, twierdząc, że nawet małe dziecko może stać się epistemologiem, może zacząć myśleć o własnym myśleniu, co jest warunkiem świadomego dążenia do coraz większej jego sprawności.

Idee konstruktywistów oraz koncepcje zawarte w opracowanej przez S. Paperta książce *Burze mózgów* (1996) przyczyniły się do odejścia w edukacji od podstawowych założeń nauczania programowanego. Zmianie uległo spojrzenie na rolę i miejsce komputera w szkole. Przestał on być maszyną kształcząco-testującą. Obecnie wspomaga indywidualny rozwój jednostki, jej poszukiwania ukierunkowane na rozwiązywanie problemów o różnym stopniu złożoności. Uczeń na powrót stał się podmiotem w procesie kształcenia. Komputerowi przypadła rola narzędzia do: wyszukiwania, sortowania, przetwarzania, archiwizacji oraz wizualizacji informacji, a także komunikowania się.

Sytuacja, w której uczeń wchodzi w interakcje z mediami elektronicznymi, niesie ogromny potencjał. Odwzorowana jest idealna sytuacja – w procesie edukacyjnym uczestniczy wyłącznie uczeń i mistrz. Udostępnianie multimediów edukacyjnych poprzez platformy e-learningowe pozwala na stałe modyfikowanie treści oraz formy przekazu. Cecha ta sprawia, iż medium może być, w zależności od potrzeb, dostosowywane do wymogów odbiorców o zróżnicowanych możliwościach i preferen-

cjach poznawczych. Realizowana jest w ten sposób idea indywidualizacji procesu kształcenia oraz personalizacji interfejsu użytkownika.

Stosowanie mechanizmów pozwalających regulować natężenie bodźców będących nośnikami treści przekazu zapewnia wszystkim odpowiednie warunki percepcji, poszerzając krąg potencjalnych odbiorców o osoby o zróżnicowanych możliwościach poznawczych (por. Gardner 2002). Przejawem indywidualizacji jest także możliwość samodzielnego wyboru formy przekazu. Wybór ten nie jest wprawdzie tożsamy z określeniem preferencji związanych z dominującym systemem reprezentacji, jednak, jak podaje Howard Gardner, wskazuje na określony profil poznawczy, czyli preferencje ukierunkowane na korzystanie z określonych form przekazu w procesie uczenia się (tamże, 2002).

W multimediami, ze względów praktycznych, szczególnie skuteczne wydaje się rozwiązanie bazujące na metodach stosowanych w psychologii humanistycznej i oparte na uwzględnianiu indywidualnych doświadczeniach osób uczących się (istotne szczególnie w przypadku kształcenia dorosłych) (por. Merleau-Ponty 2001, s. 7; Koziński 2000, s. 263). Po zapoznaniu się ze wszystkimi formami przekazu oraz dostępnym zakresem i sposobami regulacji, osoby uczące się samodzielnie dokonują wyboru jednej z nich. Uzasadnione wydaje się jednak pozostawienie możliwości dostępu do pozostałych form przekazu, co jest zgodne z przytaczanymi przez Roberta Sternberga badaniami Fergusona Craika i Roberta Lockharta. Według tych badaczy, w przypadku utrwalania pewnej partii materiału, wyraźne efekty przynosi znalezienie więcej niż jednego sposobu uczenia się, co jest bardziej efektywne niż wielokrotne powtarzanie materiału w taki sam sposób (Sternberg 2001, s. 190-192).

Mając na uwadze szeroki zakres zastosowań multimediiów, a w szczególności możliwość wykorzystywania ich na dowolnym szczeblu kształcenia, warto pamiętać o założeniach piagetowskiej teorii rozwoju, czego wyrazem powinno być uwzględnianie mechanizmów diagnostycznych. Prowadzenie wstępnej diagnozy ma na celu dopasowanie stopnia trudności do indywidualnych strategii poznawczych, charakteryzujących uczniów w określonym stadium rozwoju, a także dostosowania do aktualnego stanu wiedzy uprzedniej (por. Juszczyk 2002, s. 70-73; Okoń 1998, s. 137-140; Sternberg 2001, s. 342-344). Ustawiczna analiza czynności wykonywanych przez ucznia jest odpowiedzią na postulowany przez Lwa S. Wygotskiego wymóg stosowania diagnozy dynamicznej, która w przypadku trudności dostarcza uczniowi wskazówek kierujących jego działaniem w sposób ułatwiający rozwiązanie problemu (por. Sternberg 2001, s. 352).

Zastosowanie hipertekstowych mechanizmów do wyszukiwania informacji znacznie upraszcza proces uczenia się, skraca jego czas oraz ukazuje często

niedostrzegalne relacje, na przykład w alfabetycznej strukturze słowników i encyklopedii. Mechanizm hipertekstu pozwala na samodzielny wybór treści. W przypadku starszych uczniów zbędna staje się zatem diagnoza, której celem jest przydział stopnia trudności w udostępnionej partii materiału. Trafiając na nowe bądź trudne pojęcia, sami uaktywniają odnośniki (hiperłącza) z odpowiednimi wyjaśnieniami. Pobieźnie traktują treści znane i oczywiste. Osiągana w ten sposób indywidualizacja procesu uczenia się rzutuje bezpośrednio na tempo i komfort pracy. Przydział określonego stopnia trudności oraz wybór jednej z trzech form przekazu sprawia, iż udostępniona zostaje indywidualnie dobrana partia materiału, która jest prezentowana w sposób najbardziej zbliżony do preferowanego przez osobę uczącą się.

Warunkiem poznania otaczającej rzeczywistości jest uaktywnienie procesów uwagi. Ukierunkowanie uwagi poprzez wykorzystanie mechanizmów dostępnych w przekazach multimedialnych może mieć wpływ na proces uczenia się, sprzyjając zapamiętywaniu najistotniejszych treści kształcenia.

Psychologowie zgadzają się, że: ze wszystkiego, co dzieje się wokół, człowiek staje się świadomy tylko tego, na czym koncentruje uwagę (Zimbardo 1999, s. 285), stąd warunkiem uczenia się (zapamiętania – kodowania) dowolnych informacji (wiadomości i umiejętności) jest koncentracja i utrzymanie uwagi na bodźcach będących ich nośnikami (por. Włodarski 1996, s. 31-35; Wygotski 1989, s. 90; Zimbardo 1999, s. 285). Można zatem zakładać, że profil poznawczy odbiorcy uwzględnia podatność na oddziaływanie rozwiązań koncentrujących i utrzymujących uwagę, właściwe dla wybranej formy przekazu.

W procesie uczenia się szczególnie ważna jest stymulacja przetwarzania mimowolnego (por. Zimbardo 1999, s. 279-281). Zaobserwowano, iż uwaga zwracana jest automatycznie na te bodźce ze środowiska, które są intensywne, nowe, zmienne i nieoczekiwane lub na te, które są wyraziste i szczególne (Zimbardo 1999, s. 285). Mając na względzie realizację mediów edukacyjnych uwzględniających ten typ stymulacji, przydatne wydają się rozwiązania stosowane przez twórców reklam w celu wymuszenia koncentracji uwagi, na przykład na nazwie produktu lub odtwarzanym sloganie. Najczęściej są stosowane:

- reguła ruchu – mimowolne podążanie wzroku za elementami graficznymi w formie wskaźników; wprowadzenie elementu ruchomego na statycznym tle,
- bodźce w znaczący sposób odbiegające od tła (graficznego lub dźwiękowego),
- reguła równowagi – umieszczanie istotnych treści w optycznym punkcie centralnym,
- operowanie elementami warstwy obrazowej filmu (plany zdjęciowe, światło, czas filmowy, efekty specjalne, barwa),

- operowanie elementami warstwy dźwiękowej (modyfikacja: tła dźwiękowego, treści i zabarwienia emocjonalnego słów lektora) (por. Doliński 2001, s. 97-102; Strykowski 1977, s. 56-84).

*Uwaga wolicjonalna* (świadoma kontrola nad uwagą umożliwiającą kierowanie jej na dowolne zjawisko percepcyjne) (por. Zimbardo 1999, s. 279-287; Strykowski 1977, s. 50-52) w przekazie edukacyjnym jest stymulowana przez nauczyciela wskazującego najistotniejsze elementy w obrębie treści kształcenia. Podobnie rzecz się ma w przekazie multimedialnym. Zamieszczona na wstępie instrukcja metodyczna nakreśla zakres i znaczenie omawianych zagadnień, wskazując sposoby oznaczenia najistotniejszych treści. Najczęściej są to określone uprzednio: symbole graficzne, kolory, dźwięki lub animacje.

Strategie mające na celu przyswojenie konkretnego terminu opartego na *efekcie torowania* (Sternberg 2001, s. 69) z powodzeniem są stosowane w większości jednostek dydaktycznych. Efekt ten jest uzyskiwany poprzez kształtowanie skojarzeń, na przykład między terminem a jego symbolem. Ukształtowane skojarzenia pozwalają na współlistnienie terminów i symboli (podwójne wzmocnienie) lub operowanie symbolami, w sposób skrcający i upraszczający wywód.

W multimediami efekt torowania uzyskuje się, stosując odpowiednio przygotowane wstawki: grafikę, animację, filmy i dźwięki. Dualny charakter przekazu realizowanego z zastosowaniem filmów ekranowych, w których wizualizacji czynności wykonywanych przez nauczyciela towarzyszy komentarz, sprzyja kształtowaniu skojarzeń. Skojarzenia te można wykorzystać, wzmacniając odbiór zbliżonych treści, na przykład w przypadku programu nauczania mającego charakter spiralny.

Torowanie to także stosowanie bodźców podprogowych. Gdy producenci reklam podjęli próby włączania do filmów, trwających ułamek sekundy haseł i sloganów, protesty przeciwko nowej formie manipulacji podświadomością sprawiły, iż zakazano tego typu praktyk. W przypadku multimedii jest możliwe wykorzystywanie stymulacji podprogowej, na przykład do budzenia pozytywnej motywacji. Kwestią otwartą pozostaje jednak aspekt moralny takiego postępowania. Rozwiązanie to wydaje się uzasadnione i nie budzi kontrowersji jedynie w praktyce klinicznej.

Warunkiem skutecznego nauczania-uczenia się jest nie tylko koncentracja, ale także *utrzymanie uwagi* przez czas niezbędny do pokonania przez nowe informacje drogi z pamięci sensorycznej poprzez krótkotrwałą (operacyjną) do długotrwałej.

Proces uczenia się, szczególnie w kształceniu na odległość, wymaga silnej motywacji i dostępu do odpowiednich materiałów dydaktycznych. W przypadku dużych partii materiału korzystanie z multimedii może wiązać się z utratą koncentracji oraz znużeniem ucznia. Tego typu zjawiska są obserwowane w kształceniu kon-

wencjonalnym, a zapobieganie im wymaga doświadczenia i wysokich kompetencji nauczyciela.

Krzysztof Kruszewski twierdzi, iż w nauczaniu podającym wraz z upływem czasu u uczniów pojawiają się coraz częstsze okresy spoczynku, którym można przeciwdziałać, wprowadzając odpowiednie treści wypoczynkowe (Kruszewski 2002, s. 150-152). Powszechnie stosuje się: czasową zmianę tematu, humor lub w młodszych klasach – gimnastykę śródlekcyjną.

Odpowiednio wysoki poziom uwagi uzyskuje się, stosując rozwiązania wymuszające aktywność manualną i intelektualną. Mogą to być krótkie przerywniki w postaci filmów mających charakter relaksacyjny, proste gry, quizy, rebusy i zagadki oraz dostępne w multimediami interakcje.

Oslabienie lub całkowity zanik koncentracji uwagi może być wynikiem *habitacji* – procesu polegającego na ograniczaniu uwagi poświęcanej na analizę bodźców znanych, które wcześniej pojawiły się w otoczeniu jednostki. Przeciwnościem habituacji jest dyshabituacja albo inaczej uwrażliwienie<sup>2</sup>. Polega ona na zwiększeniu uwagi poświęcanej bodźcom różniącym się od zarejestrowanych uprzednio. Z reguły wystarczy drobna różnica, aby jakiś bodziec przykuł ponownie uwagę. Najczęściej jest to zmiana natężenia lub charakteru bodźca, na który przestano zwracać uwagę. Obydwa procesy zachodzą automatycznie, bez potrzeby świadomego wysiłku (Zimbardo 1999, s. 285; Sternberg 2001, s. 75; Maruszewski 2002, s. 171-172). Z habituacją można się spotkać zarówno na wykładzie, jak i podczas korzystania z mediów edukacyjnych. W praktyce przeciwdziałanie temu zjawisku polega na głośniejszym wypowiedaniu zdań lub w przypadku multimedii, na przykład na zmianie lektora, kolorystyki bądź dynamiki filmów.

Realizując media edukacyjne, oprócz uwzględniania rozwiązań koncentrujących i utrzymujących uwagę, należy zadbać o odpowiednią kompozycję interfejsu. Nie wystarczy samo opracowanie zestawu bodźców, konieczne jest także określenie rozmiarów oraz miejsc, w których mogą być uaktywniane elementy koncentrujące uwagę.

W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono, że stosowanie rozwiązań indywidualizujących przekaz oraz interfejs prezentacji multimedialnych wpływa na poprawę wyników uczenia się. Podobne efekty uzyskuje się poprzez wzbogacanie przekazu o mechanizmy koncentrujące i utrzymujące uwagę za pomocą bodźców, których forma jest zgodna z preferowaną przez odbiorców danego profilu poznawczego (Jędrzykowski 2005).

---

<sup>2</sup> W książce R.J. Sternberga stosowany jest termin „dyshabituacja”, u P.G. Zimbardo „dehabituacja”, natomiast T. Maruszewski używa określenia „sensytyzacja” lub „uwrażliwienie”.

Nie można zapominać, iż współczesne media elektroniczne są źródłem wielu niepożądanych zjawisk, wśród których należy wymienić indoktrynację, świadome ogłupianie odbiorców oraz wiele uzależnień (Juszczak 2007, s. 31-43; Kwieciński 2007, s. 145-149; Wenta 2007, s. 151-160).

W rękach pedagogów spoczywa odpowiedzialność za losy przyszłych pokoleń, stąd konieczność szerszego zainteresowania rolą i zakresem oddziaływań technologii informacyjno-komunikacyjnych nie tylko w obszarze szeroko rozumianej edukacji, ale i w obrębie życia społecznego. Młodzież coraz większą część własnej aktywności przenosi w obszar rzeczywistości wirtualnej, co pozostaje w związku z jej słabą kondycją psychofizyczną oraz nawarstwianiem się niepowodzeń szkolnych.

Dynamiczny rozwój nowych technologii pozwala sądzić, że kolejnym etapem cyfryzacji będzie powszechne wprowadzenie rzeczywistości rozszerzonej (ang. augmented reality). Na dzisiaj rozwiązania te sprowadzają się jedynie do aktywnego oglądania na ekranie monitora realnego świata wzbogaconego o interaktywne elementy świata wirtualnego. Upowszechnienie odpowiednich okularów sprawi jednak, że młodzież może na zawsze zostać odcięta od świata realnego. Oczywiście możliwości edukacyjne rzeczywistości rozszerzonej wydają się nieograniczone, jednak należy pamiętać, iż dotychczas żadne media edukacyjne nie mogły konkurować z rozwiązaniami komercyjnymi mającymi charakter rozrywkowy.

## Bibliografia

- ARENDTS R.I. (2000), *Uczymy się nauczać*, przekł. K. Kruszewski, WSiP, Warszawa.
- BIERACH A.J. (1996), *Komunikacja niewerbalna. Sztuka czytania z twarzy. Język twarzy, mimika, portrety, parajęzyk*, przekł. E. Białek, J. Błoch-Białek, Astrum, Wrocław.
- BRUNER J. (1974), *W poszukiwaniu teorii nauczania*, przekł. K. Kruszewski, PIW, Warszawa.
- BRUNER J. (1978), *Poza dostarczone informacje. Studia z psychologii poznawania*, wybrał, zred. i wstęp J.M. Anglin, przekł. B. Mroziak, PWN, Warszawa.
- DOLIŃSKI D. (2001), *Psychologia reklamy*, Agencja Reklamowa „Aida”, Wrocław.
- GARDNER H. (2002), *Inteligencje wielorakie. Teoria w praktyce*, przekł. A. Jankowski, Wyd. Media Rodzina, Poznań.
- JĘDRYCKOWSKI J. (2005), *Prezentacje multimedialne w procesie uczenia się studentów*, Wyd. Adam Marszałek, Toruń.
- JĘDRYCKOWSKI J. (2006), *Pozawerbalny system stymulacji procesów poznawczych w przekazie multimedialnym*, „Pedagogika Mediów” nr 1-2, s. 114-122.
- JĘDRYCKOWSKI J. (2008), *Prezentacje multimedialne w pracy nauczyciela*, Oficyna Wydawnicza UZ, Zielona Góra.
- JUSZCZYK S. (2002), *Edukacja na odległość. Kodyfikacja pojęć, reguł i procesów*, Wyd. Adam Marszałek, Toruń.
- JUSZCZYK S. (2007), *Wizerunki medialne: uproszczenie, mijanie się z prawdą czy manipulacja?*, [w:] *Manipulacja, media, edukacja*, red. B. Siemieniecki, Wyd. Adam Marszałek, Toruń.

- DE KERCKHOVE D. (2001), *Inteligencja otwarta. Narodziny społeczeństwa sieciowego*, przekł. A. Hildebrandt, R. Glegoła, Mikom, Warszawa.
- KOZIELECKI J. (2000), *Koncepcje psychologiczne człowieka*, Wyd. Akademickie Żak, Warszawa.
- KRON F.W., SOFOS A. (2008), *Dydaktyka mediów*, przekł. J. Sztobryn-Giercuszkiewicz, Gdańskie Wyd. Psychologiczne, Gdańsk.
- KUPISIEWICZ Cz. (1973), *Nauczanie programowane*, PZWS, Warszawa.
- KUPISIEWICZ Cz. (1974), *Podstawy dydaktyki ogólnej*, PWN, Warszawa.
- KWIECIŃSKI Z. (2007), *Globalonia – światowy rynek bredni*, [w:] *Manipulacja, media, edukacja*, red. B. Siemieniecki, Wyd. Adam Marszałek, Toruń.
- MARUSZEWSKI T. (2002), *Psychologia poznania. Sposoby rozumienia siebie i świata*, Gdańskie Wyd. Psychologiczne, Gdańsk.
- MERLEAU-PONTY M. (2001), *Fenomenologia percepcji*, przekł. M. Kowalska, J. Migasiński, Fundacja Aletheia, Warszawa.
- OKOŃ W. (1998), *Wprowadzenie do dydaktyki ogólnej*, Wyd. Żak, Warszawa.
- OSMAŃSKA-FURMANEK W., FURMANEK M. (2006), *Technologie informacyjne w edukacji*, [w:] *Pedagogika, t. 3: Subdyscypliny wiedzy pedagogicznej*, red. B. Śliwerski, Gdańskie Wyd. Psychologiczne, Gdańsk.
- OSMAŃSKA-FURMANEK W., JĘDRYCKOWSKI J. (2002), *Projektowanie prezentacji multimedialnych jako metoda kształtowania umiejętności dydaktycznych pedagoga* [w:] *Informacyjne przygotowanie nauczycieli. Konkurencja edukacji informatycznej*, red. J. Migdalek, B. Kędzierska, Wyd. Rabid, Kraków.
- PAPERT S. (1996), *Burze mózgów. Dzieci i komputery*, przekł. T. Tymosz, PWN, Warszawa.
- STERNBERG R.J. (2001), *Psychologia poznawcza*, przekł. E. Czerniawska, A. Matczak, WSiP, Warszawa.
- STRYKOWSKI W. (1977), *Wstęp do teorii filmu dydaktycznego*, Wyd. Naukowe UAM, Poznań.
- STRYKOWSKI W. (1998), *Media w edukacji: kierunki prac badawczych*, „Edukacja Medialna” nr 2, 4-9.
- STRYKOWSKI W. (1996), *Rola mediów w edukacji*, „Edukacja Medialna” nr 2, s. 4-10.
- STRYKOWSKI W. (2003), *Kompetencje nauczyciela szkoły współczesnej*, Wyd. eMPI<sup>2</sup>, Poznań.
- WENTA K. (2007), *Manipulacja we wzorcu osobowym obywatela*, [w:] *Manipulacja, media, edukacja*, red. B. Siemieniecki, Wyd. Adam Marszałek, Toruń.
- WŁODARSKI Z. (1996), *Psychologia uczenia się*, t. 1, przekł. E. Flesznerowa, J. Fleszner, PWN, Warszawa.
- WYGOTSKI L. (1989), *Myślenie i mowa*, PWN, Warszawa.
- ZIMBARDO P.G. (1999), *Psychologia i życie*, przekł. E. Czerniawska i in., PWN, Warszawa.