

SYMULACJA W KOMPUTEROWYM WSPOMAGANIU NAUCZANIA

TOMASZ PRAUZNER*

Streszczenie

Rzeczywistość wirtualna to jeden z najszybciej udoskonalanych technik komputerowych mających za zadanie przedstawienie otaczającej nas rzeczywistości w postaci programów komputerowych. Dzięki nowym rozwiązaniom technologicznym programy symulacyjne coraz bardziej realnie odwzorowują rzeczywistość zjawisk. Metoda ta polega na podawaniu możliwie wszystkim zmysłom odpowiednich bodźców stymulujących, mających na celu w sposób jak najwierniejszy odwzorowanie realności zachodzącego zjawiska. Symulacja komputerowa posiada zarówno pozytywne, jak i negatywne walory dydaktyczne. Jednak, jako jedna z nielicznych metod, jest obecnie uznawana za najbardziej uniwersalną i przydatną w dydaktyce.

Słowa kluczowe: symulacja komputerowa, komputerowe wspomaganie w dydaktyce.

1. Wprowadzenie

Przełom XX i XXI wieku to okres rozkwitu technologii informacyjnej. Jej rozwój zrewolucjonizował nasze życie w tak dużym stopniu, iż nasz byt w ramach działań społeczeństwa wydaje się niemożliwy bez tych narzędzi pracy. W literaturze pedagogicznej często czytamy, iż mamy w obecnej chwili do czynienia ze *społeczeństwem informacyjnym* lub też *społeczeństwem postindustrialnym*, którego głównym zadaniem jest wytwarzanie nie tylko dóbr materialnych, ale przede wszystkim wymiana informacji, jej przetwarzanie i wykorzystanie w sferze ekonomicznej i społecznej. Rozwój cywilizacyjny poprzez wykorzystanie technologii informacyjnych w życiu człowieka umożliwił jego rozwój intelektualny, samorealizację oraz mobilność zawodową jednostki. Nowoczesne technologie z jednej strony pozwalają na prawidłową i płynną realizację podstawowych funkcji w społeczeństwie na płaszczyźnie kulturowej, ekonomicznej jak i politycznej, z drugiej strony posiadają wymiar społeczny umożliwiając integrację jednostki w zbiorowość. Obecnie komputer, uważany za najnowocześniejszy wynalazek technologiczny, przestaje być sam w sobie czymś niezwykłym. Komputer postrzegany jest jako niezbędny element współpracujący w całej technologii informacyjnej opartej na swobodnym dostępie do sieci globalnej i wymianie informacji. Trudno dzisiaj mówić o multimedialności zestawu komputerowego bez możliwości dostępu do takiej sieci informatycznej. To ona sprawia, iż komputer to dzisiaj jedno z narzędzi technicznych służącym do realizacji zamierzonych celów działalności człowieka. Rozwój technologii informacyjnych i telekomunikacji spowodował, że jego główną funkcją stała się funkcja komunikacyjna [3, s. 47–48].

* Akademia im. Jana Długosza w Częstochowie.

2. Pedagogika i edukacja medialna w społeczeństwie informacyjnym

Dynamiczny rozwój mediów i ich ogromna rola edukacyjna wymuszają konieczność rozwoju nowej dyscypliny wiedzy pedagogicznej – *pedagogiki medialnej*, a także działalność dydaktyczną – *edukację medialną* [14, s. 13]. Rozwój technologii informacyjnej pozwolił na wykorzystanie technicznych środków dydaktycznych w procesie edukacyjnym. Powstał nowy termin *technologia kształcenia* (*educational technology*). Zajmuje się ona jednak mediami głównie w aspekcie dydaktycznym, opisując ich rolę w odniesieniu do efektywności procesu nauczania i uczenia się. Według Strykowskiego, media mają nie tylko wpływ na skuteczność procesu kształcenia, ale również, a może nade wszystko, wywierają wpływ na kształtowanie systemu wartości, przekonań i postaw odbiorców. Dlatego tak dużą uwagę obecnie kieruje się na rozwój pedagogiki medialnej jako nauki zajmującej się mediami w ich rolach dydaktycznych i wychowawczych [14, s. 24].

Analizując literaturę pedagogiczną, coraz częściej humaniści zadają powszechnie pytanie na temat przyszłości pedagogiki w dobie zachodzących zmian kulturowych społeczeństwa spowodowanych rozwojem technologii informacyjno-komunikacyjnej. Ciekawą teorię przedstawił B. Siemieniecki dotyczącą powstania nowego systemu edukacyjnego z powszechnie wykorzystanym komputerem. Teoria ta określana jest mianem *kognitywistyki*, a jej powstanie jest efektem występujących problemów związanych z rosnącym wpływem technologii informacyjnej na rozwój kultury społeczeństwa początku XXI wieku. Według autora: „*nowa interdyscyplinarna nauka wspomagać będzie procesy budowania nowoczesnej teorii pedagogicznej, która łączyć będzie w sobie wzajemne relacje zachodzące pomiędzy pracą naszego mózgu oraz posiadanej przez człowieka świadomości. Nowa dyscyplina naukowa, oparta na teorii kognitywistycznej, umożliwi stworzenie rzetelnej, diagnostycznej i prognostycznej teorii umożliwiającej wzrost przewidywalności podejmowanych przez pedagogów działań. Umożliwi ona rozpatrywanie procesów edukacyjnych na różnych szczeblach hierarchii systemu, co pozwoli na lepsze przygotowanie procesów edukacyjnych. Dysponując wiedzą z zakresu przetwarzania informacji przez ludzki mózg można dokładnie uwzględnić wszelkie negatywne jak i pobudzające do działań zmienne decydujące o efekcie procesu poznawczego. W przyszłości dzięki lepszemu poznaniu procesów neuro-nowych będzie możliwość powstawania nowych struktur pojęciowych z przeznaczeniem do praktycznego zastosowania nowych pomocy dydaktycznych*” [14, s. 26–29].

Kognitywistyka jest więc dziedziną nauki zajmującą się zjawiskami dotyczącymi działania umysłu, w szczególności ich modelowaniem. Na jej określenie używane są też pojęcia *nauki kognitywne* (ang. *Cognitive Science*) bądź *nauki o poznaniu*. Kognitywistyka jest nauką multidyscyplinarną znajduje się na pograniczu wielu dziedzin, takich jak: psychologii poznawczej, neurobiologii, filozofii umysłu, sztucznej inteligencji, lingwistyki (lingwistyka kognitywna) oraz logiki i fizyki. Główne obszary badawcze w obrębie tej dziedziny to reprezentacja wiedzy, język, uczenie się, myślenie, percepcja, świadomość, podejmowanie decyzji oraz inteligencja (inteligencja kognitywna) [16].

W społeczeństwie informacyjnym informacja jest artykułem najważniejszym a jej szybkość przekazywania, archiwizacji oraz przetwarzania jest elementem odnoszonego sukcesu działalności jednostki czy danej zbiorowości [7, s. 184]. Społeczeństwo informacyjne staje się nowoczesną strukturą socjologiczną, która nie tylko posiada nowoczesne środki przetwarzania informacji i komunikowania się, lecz jej umiejętne przetwarzanie staje się głównym źródłem rozwoju oraz tworzenia dochodu narodowego [4].

Spółeczeństwo informacyjne – tym terminem określa się społeczeństwo, w którym towarem staje się informacja traktowana jako szczególne dobro niematerialne, równoważne lub cenniejsze nawet od dóbr materialnych. Przewiduje się rozwój usług związanych z 3P (przechowywanie, przesyłanie, przetwarzanie informacji) [17].

W zakresie dydaktyki powstaje nowe zjawisko, określone obecnie, jako dydaktyka innowacyjna. Jest ona dyscypliną rozwijającą się, jej podstawowe problemy badawcze nadal znajdują się w klasie problemów meta (metateoretycznych), szczególnie co do wartości i efektywności podejmowanych działań w zakresie form pracy czy stosowanych strategii dydaktycznych. Współczesna dydaktyka jest teorią nauczania i uczenia się szeroko rozumianą, obejmującą analizę celów, treści, metody, formy, środki, zasady i warunki nauczania–uczenia się.

3. Zadania pedagogiki medialnej

Do najważniejszych zadań dydaktycznych pedagogiki medialnej należą:

- analiza właściwości i możliwości mediów,
- określenie funkcji edukacyjnych mediów,
- odkrywanie i wyjaśnianie mechanizmów uczenia się mediów,
- badanie skuteczności oddziaływania mediów,
- modelowanie komunikatów medialnych o charakterze dydaktycznym,
- opracowanie metodyki wykorzystania mediów w procesach kształcenia,
- tworzenie koncepcji kształcenia na odległość i kształcenia równoległego.

W zakresie swoich zadań pełni następujące funkcje:

- opisową (diagnostyczną), dokonuje opisu oraz analizy zaistniałych zdarzeń i faktów,
- wyjaśniającą (poszukuje na drodze działalności praktycznej przyczyny zdarzeń),
- prognostyczną (przewiduje na podstawie zdarzenia skutków dalszej działalności) [14, s. 18].

W zakresie działań edukacji medialnej wyróżnić można również działalność o charakterze wychowawczym. Głównym celem zainteresowania staje się przede wszystkim młody człowiek o nieukształtowanej osobowości, postawie i przekonaniach. Doskonale wiadomo, iż postawę człowieka można kontrolować lub ukształtować i w tym zakresie dostrzega negatywne jak i pozytywne wzajemne relacje wychowawcze. Temat ten był wielokrotnie omawiany na łamach wielu wydawnictw pedagogicznych i poddany głębokiej analizie, dlatego też w tym miejscu wspomnę najistotniejsze:

- brutalizacja życia społecznego,
- osłabienie wrażliwości ludzi,
- manipulowanie informacją,
- wprowadzenie dezinformacji,
- obniżenie poziomu wiedzy,
- niszczenie autorytetów,
- kształtowanie postaw agresji,
- niszczenie wartości chrześcijańskich,
- eksperymenty na ludzkiej podświadomości,
- niszczenie więzi międzyludzkich,
- unifikacja życia społecznego,

- deprywacja seksualna,
- upowszechnienie cywilizacji śmierci [14].

W zakresie zainteresowań edukacji medialnej znajduje się również przygotowanie do właściwego odbioru mediów, jako narzędzi przekazu informacji oraz kształtowanie systemu wartości i postaw, przygotowanie do posługiwania się mediami, jako narzędziami pracy intelektualnej i pracy zawodowej, przygotowanie do racjonalnego korzystania z mediów, jako instrumentów zabawy i rozrywki [14, s. 19].

4. Metoda symulacji a edukacja medialna

Rzeczywistość wirtualna to jedna z najszybciej udoskonalanych technik komputerowych mających za zadanie przedstawienie otaczającej nas rzeczywistości w postaci programów komputerowych w sposób jak najbardziej prawdziwy. Polega ona na podawaniu możliwie wszystkim zmysłom odpowiednich bodźców stymulujących, mających na celu w sposób jak najwierniejszy odwzorowanie realności zachodzącego zjawiska poprzez: trójwymiarowy obraz, stereofoniczny dźwięk (obecnie najczęściej w technologii wirtualnej 5.1), wrażenia dotykowe odpowiednio przez specjalne okulary-wyświetlacze (efekt trójwymiarowości), słuchawki i rękawice uciskowe itp. Technologia ta poprzez całkowitą symulację zmysłów przy izolacji od bodźców realnych przenosi osobę w sztuczną rzeczywistość stworzoną na podobieństwo świata realnego [13, s. 169].

Elementy świata rzeczywistego zostają w symulacji uproszczone i przedstawione w formie dostosowanej do warunków klasy szkolnej albo pracowni. Chodzi o to, żeby możliwie najwierniej symulować rzeczywistą sytuację lub proces, dzięki czemu przyswajane pojęcia i umiejętności oraz rozwiązania problemów nadają się do przeniesienia w świat realny; uczeń poznaje, na czym polega działanie związane z treścią symulacji [2, s. 134]. Niemal wszystkie symulacje obecnie przebiegają z wykorzystaniem najnowocześniejszego sprzętu informatycznego wraz z oprogramowaniem komputerowym. Problem ten do niedawna był znaczący, zwłaszcza w polskich szkołach, gdzie czynnik finansowy wyraźnie ograniczał zastosowanie tej symulacji. Obecnie widać wyraźną poprawę w wyposażeniu medialnym placówek oświatowych. Przykładem może być coraz większa popularność tablic multimedialnych [15].

Dziś dostępne programy symulacyjne podzielić można na trzy główne kategorie:

- gry planszowe i fantasy,
- podobne do gier symulacje przypadkowo nawiązujące do treści programowych,
- symulacje zbudowane w określonym pedagogicznym zamiarze [2, s. 135].

Wartość dydaktyczną zastosowanej symulacji podobnie jak i stosowanych programów multimedialnych, określić można za pomocą między innymi umiejętności jej zastosowania do konkretnego celu dydaktycznego. Odpowiedzialnym za to jest sam nauczyciel, który w umiejętny sposób powinien nadać odpowiedni tok postępowania zwracając uwagę na najistotniejsze jej walory dydaktyczne. Dzięki temu możliwe jest nadanie odpowiedniego tempa pracy zespołowej jak i samokształcenia. Wydaje się również istotne, aby przed przystąpieniem do pracy uczeń zapoznał się z pojęciami występującymi w symulacji, nie tylko tych określonych przez treści dydaktyczne, ale również umiejętność obsługi stanowiska pracy. Może to być zarówno prosta symulacja oparta na samym pokazie, ale może to być również program na tyle złożony technologicznie, iż niezbędna będzie wiedza z zakresu

prawidłowej obsługi stanowiska pracy. A więc w symulacji oprócz programu komputerowego czy stanowiska do symulacji niezbędna jest obecność nauczyciela, który musi przygotować ucznia do jej przeprowadzenia. W pierwszej kolejności nauczyciel powinien, wyposażać uczniów w niezbędną wiedzę potrzebną do jej przeprowadzenia, wyjaśnić dane zjawisko teoretyczne, czyli najogólniej przedstawić cel, sens i zakres omawianego tematu. Symulacja może być więc również uzupełnieniem przedkładanych treści zajęć.

Nowoczesne programy dydaktyczne oparte na symulacji zjawiska są obecnie programami na tyle obszernymi i często uniwersalnymi, iż swoimi możliwościami pozwalają nie tylko na pokazanie działania jakiegoś zjawiska, ale również dzięki swojej złożoności pozwalają na kontrolę działania osoby uczącej się. Programy symulacyjne to obecnie wysoce specjalizacyjne oprogramowanie obejmujące treści tematyczne w postaci wykładów, testów sprawdzających oraz końcową ocenę wiedzy. Nauczyciel ma możliwość kontroli poziomu wiedzy przez każdego uczestnika zajęć. Program ten staje się nadzorcą pracy i doradcą nauczyciela. Pozwala na zaplanowanie całej jednostki lekcyjnej, wyłącza prowadzącego zajęcia z szeregu czynności takich jak: uzyskanie dokumentacji pracy ucznia, oceny jego wiedzy według założonych kryteriów oceny, kontrolę nad postępami indywidualnymi ucznia i wiele innych. Głównym pozytywnym aspektem wykorzystania programów dydaktycznych wspomaganych symulacją jest umożliwienie uczniom planowanego działania. Otrzymana informacja zwrotna z poszczególnych kroków jego pracy jest analizowana przez system i w postaci informacji zwrotnej zmienia lub poprawia kierunek czynności. Program taki pobudza również zachowanie nieobserwowalne (myślenie) i obserwowalne. W każdej sytuacji człowiek zmienia swoje zachowanie i wzorce zachowania w zależności od informacji dostarczanych przez otoczenie. W tym sensie zdolność sensomotoryczne człowieka są fundamentem systemu sprzężenia zwrotnego. Zdolność otrzymania informacji zwrotnej kształtuje mechanizm przyjmowania i wysyłania informacji. Większe umiejętności pozwalają w wyższym stopniu korzystać z bezpośredniej i pośredniej informacji zwrotnej, a tym samym skuteczniej panować nad otoczeniem fizycznym i społecznym. Konsekwencje naszych decyzji wracają dzięki reakcji naszego działania i modyfikują nasze działania oraz postępy w nauce.

Tabela 1. Dydaktyczne i wychowawcze efekty modelu symulacji [2, s.139]

Zdolność samodzielnego uczenia się	Opanowanie wiadomości i umiejętności	Zaufanie do własnych procesów poznawczych
EFEKTY DYDAKTYCZNE		
MODEL SYMULACJI		
EFEKTY WYCHOWAWCZE		
Wykorzystanie informacji zwrotnych	Niezależność w roli ucznia	Wrażliwość na związki przyczynowo-skutkowe

W tradycyjnej metodzie przekazu informacji przez nauczyciela to sprzężenie zwrotne realizowane jest najczęściej poprzez różnego rodzaju testy sprawdzające, odpytywanie uczniów z ich znajomości tematu. Jednak system komputerowy robi to jednocześnie w całej grupie uczniowskiej z uwzględnieniem jednoczesnym indywidualności odpowiedzi. Nauczyciel staje się obserwatorem lekcji i jej modyfikatorem, natomiast większą część pracy wykonuje za niego system komputerowy.

Proces symulacji i jej omówienie przynoszą efekty takie, jak kształtowanie pojęć i umiejętności, rozwijają zdolność współpracy i współzawodnictwa, myślenie krytyczne i zdolność podejmowania decyzji, empatię, wiedzę o systemach politycznych, społecznych i ekonomicznych, poczucie indywidualnej skuteczności, świadomości roli przypadku i konieczności stawiania czoła konsekwencjom własnego postępowania [2, s. 138].

Symulowane doświadczenia z dziedzin takich jak genetyka, fizyka albo chemia umożliwiają stawianie i weryfikowanie hipotez na obszarach, których w inny sposób nie dałoby się zbadać [2, s. 139].

5. Pojęcie multimedialności

Pod pojęciem multimedialności kryje się integracja wielu różnorodnych mediów (telewizji, techniki audio i wideo, informatyki, teletransmisji) na pewnej wspólnej bazie, którą może stanowić np. komputer, specjalny odtwarzacz płyt kompaktowych lub przystawka dołączana do odbiornika telewizyjnego. System umożliwia swobodną, interaktywną wymianę informacji w postaci tekstu, grafiki, obrazu (nieruchomego i ruchomego), dźwięku (mowy, muzyki) itp., między różnymi jego elementami.

Multimedia łączą więc wiele różnych środków przekazu informacji:

- tekst,
- obrazy,
- animację,
- narrację,
- wideo,
- muzykę.

Interaktywność w systemach multimedialnych umożliwia dwukierunkową komunikację pomiędzy użytkownikiem a komputerem. W systemie multimedialnym interaktywność polega na wpływaniu użytkownika (za pomocą np. myszy, klawiatury) na przebieg działania programu komputerowego. Użytkownik powinien aktywnie zdobywać informacje dzięki wrażeniu uczestniczenia w wirtualnym procesie.

Zalety systemów multimedialnych:

- stworzyły szerokie możliwości ich wykorzystania w wielu dziedzinach działalności człowieka poprzez integrację różnych postaci informacji takich jak: obraz, wideo, dźwięk, grafika, animacja lub tekst,
- decydujące znaczenie ma bardzo duża ilość informacji wizualnej prezentowanej w postaci obrazów, statycznych lub zmiennych w czasie, oraz informacji dźwiękowej przekazywanej w postaci mowy lub muzyki,
- człowiek w naturalny sposób jest przystosowany do równoległej percepcji informacji, gdyż funkcjonowanie mózgu zapewnia efektywne przetwarzanie różnych postaci informacji.

Komputerowe środki multimedialne, wspomagające sam proces dydaktyczny, wzbogacają i uatrakcyjniamy dotychczas stosowane metody nauczania. Istotnego znaczenia nabiera zwłaszcza wyrabianie umiejętności samodzielnego uczenia się, na co w dziedzinie stosowania komputerów będzie zdany dzisiejszy uczeń, chcący stosować nowoczesne metody w późniejszym życiu i w pracy zawodowej.

Multimedia spełniają w procesie kształcenia trzy zasadnicze funkcje:

- poznawczo-kształcącą,
- emocjonalno-motywacyjną,
- działaniowo-interakcyjną.

Funkcja poznawczo-kształcąca dzięki urozmaiceniu informacji w postaci obrazu, słów i dźwięku poszerza pole poznawcze uczniów poprzez udostępnianie im rozległej rzeczywistości, rozwijając jednocześnie ich procesy percepcyjne, intelektualne i wykonawcze. Dzięki nim uczniowie spostrzegają rzeczywistość autentyczną, zbliżoną w formie do maksymalnej realności w autentycznym otoczeniu.

Dzięki funkcji emocjonalno-motywacyjnej człowiek najpełniej poznaje świat, kiedy w ten proces zaangażowana jest cała jego osobowość – wszystkie procesy psychiczne, a więc nie tylko sfera intelektualna, ale i emocjonalno-motywacyjna. Sprawdzono, że multimedia posiadają siłę angażowania całej jednostki, a więc również sfery emocjonalno-motywacyjnej człowieka. Wywołują one, bowiem nie tylko określone przeżycia intelektualne, ale również wzruszenia, przeżycia emocjonalno-ekspresyjne, przez co z kolei rozbudzają zaangażowanie, zaciekawienie materiałem nauczania. Między emocjami a motywacją istnieje ścisły związek. Media oddziałując na sferę emocjonalną człowieka, uruchamiają tym samym u niego określone procesy motywacyjne.

Funkcja działaniowo-interaktywna dotyczy działania motorycznego osoby jak i aktu komunikowania się. Działaniowa funkcja mediów jest szczególnie ważna w procesie kształcenia umiejętności i sprawności manualnych. Funkcja, która jest szczególnie ważna w procesie nauczania-uczenia się oraz stanowi główną cechę komputera i tworzonych na jego bazie multimediów, to interaktywność. Funkcja ta polega na tym, że media interaktywne nie tylko przekazują informacje, ale również umożliwiają wzajemne komunikowanie się, wymianę informacji, prowadzenie dialogu, co dotychczas było atrybutem jedynie ludzi, choć na ogół słabo wykorzystywanym w procesie kształcenia. To właśnie dzięki interaktywności media stają się alternatywnym nauczycielem, gdyż mogą organizować wszystkie niezbędne ogniwa procesu uczenia się: począwszy od postawienia zadania poznawczego a skończywszy na sprawdzeniu osiągnięć uczących się [1].

6. Korzyści i wady komputerowego wspomagania nauczania

Wiele szkół unowocześnia swoje metody nauczania wprowadzając nowe środki dydaktyczne, wśród których dominuje komputer wraz z programami multimedialnymi.

Do korzyści płynących z zastosowania komputera w procesie nauczania należą:

- uatrakcyjnianie lekcji,
- dyscyplinowanie uczniów,
- wspomaganie rozwoju osobowości,
- rozwijanie myślenia twórczego,

- uzyskiwanie lepszych wyników nauczania–uczenia się,
- diagnozowanie zaburzeń rozwojowych.

Natomiast niekontrolowana przez dorosłych praca z komputerem może stać się źródłem nerwic, lęków czy negatywnych postaw, ponieważ nie daje możliwości ciągłego, żywego, dwustronnego kontaktu między dorosłym i dzieckiem. Nauczyciel powinien więc uzmysłowić uczniom, że niewłaściwie wykorzystywany komputer może:

- ograniczać aktywność fizyczną, sprzyjać bezruchowi, zaburzeniom pracy układu oddechowego oraz krążenia,
- przyczyniać się do pogorszenia wzroku,
- sprzyjać rozleniwieniu intelektualnemu,
- być powodem zmęczenia psychicznego,
- sprzyjać agresywnym zachowaniom i zobojętnieniu na obraz przemocy.

7. Wnioski

Symulacja jest sztuką i nauką jako całość. Ma ona za zadanie stworzenie pewnego modelu, którym będzie można tak sterować, aby w efekcie końcowym dokonać oceny poprawnego działania tworzonego systemu. Jest to doskonałe narzędzie, które znacząco może ułatwić rozwiązywanie problemów. Symulacja komputerowa jest efektem finalnym połączenia modelu fizycznego i matematycznego. Po wprowadzeniu danych odnośnie obiektu i zapisaniu obliczeń w programie symulacyjnym możemy dokonać wizualizacji, na której nam zależy. Najbardziej przydatne wykorzystywanie technik symulacyjnych jest przy wykorzystaniu technik złożonych, gdzie analityczne wyznaczanie rozwiązania jest zbyt pracochłonne. Największą zaletą symulacji komputerowej jest możliwość obserwowania przyszłości. Jest ona bardzo istotna, ponieważ symulację taką możemy przetestować bez angażowania wszelkich zasobów, możemy sterować czasem trwania symulacji, mamy możliwość prześledzenia całego zdarzenia krok po kroku. Dzięki wizualizacji skomplikowane systemy stają się łatwiejsze w odbiorze dzięki symulacji możemy uniknąć kosztów związanych z poprawą błędów i wydajności, możemy badać zachowanie jeszcze nieistniejących zjawisk.

8. Literatura

- [1] BANDURA L.: *Pedagogika medialna*. Ruch Pedagogiczny nr 3-4, 1983.
- [2] BRUCE J., CALHOUN E., HOPKINS D.: *Przykłady modeli uczenia się i nauczania*. WSiP, Warszawa 1999.
- [3] FURMANEK M.: *Spoleczne aspekty oddziaływań technologii informacyjnych*. Toruń 2003.
- [4] GOBAN-KLAS T., SIENKIEWICZ P.: *Spoleczeństwo informacyjne: Szanse, zagrożenia, wyzwania*. Wyd. Fundacji Postępu Telekomunikacji, Kraków 1999.
- [5] JUSZCZYK S.: *Człowiek w świecie elektronicznych mediów-szanse i zagrożenia*. Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego, Katowice 2000.

- [6] JUSZCZYK S.: *Kształcenie na odległość elementem powszechnej edukacji medialnej w społeczeństwie informacyjnym*, [w:] *Edukacja medialna w społeczeństwie informacyjnym*, Stanisław JUSZCZYK [red.], Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń 2003.
- [7] KĘDZIERSKA B.: *Nauczyciel wobec technologii informacyjno-komunikacyjnych*, [w:] *Edukacja medialna w społeczeństwie informacyjnym*, S. JUSZCZYK [red.], Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń 2003.
- [8] KUBIAK M.J.: *Jak uczyć na odległość przy pomocy Internetu*. Biuro Koordynacji Kształcenia Kadr Fundusz Współpracy, Warszawa 1996.
- [9] ŁASIŃSKI G.: *Strategia prezentacji w procesie efektywnego komunikowania się*, [w:] II Międzynarodowa Konferencja *Media a edukacja*, Poznań 1998.
- [10] ŁASIŃSKI G.: *Współczesne techniki informacyjne i ich wpływ na sposób prezentacji*, [w:] Wacław STRYKOWSKI, A. ZAJĄC [red.] *Media w kulturze, nauce i oświacie*, Tarnów 1996.
- [11] SIEMIENIECKA-GOGOLIN D.: *Media a twórczość*, [w:] *Edukacja medialna w społeczeństwie informacyjnym*, S. JUSZCZYK [red.], Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń 2003, s. 76.
- [12] SIEMIENIECKI B., LEWANDWOSKI W.: *Internet w szkole*. Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń 1998.
- [13] SIEMIŃSKA A.: *Współczesne formy multimedialnego przekazu informacji wykorzystywane w edukacji niestacjonarnej*, [w:] *Edukacja medialna w społeczeństwie informacyjnym*, Stanisław JUSZCZYK [red.], Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń 2003.
- [14] STRYKOWSKI W.: *Pedagogika i edukacja medialna w społeczeństwie informacyjnym*, [w:] *Edukacja medialna w społeczeństwie informacyjnym*, S. JUSZCZYK, [red.], Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń 2003.
- [15] PRAUZNER T., PTAK P.: *Multimedia study aids in technical education – its role and place*, [w:] *Edukacja. Studia Badania Innowacje* Nr 2 (110) 2010, Instytut Badań Edukacyjnych, Warszawa 2010.
- [16] <http://pl.wikipedia.org/wiki/Kognitywistyka>, [2010].
- [17] http://pl.wikipedia.org/wiki/Społeczeństwo_informacyjne, [2009].

MALINGERING IN COMPUTERS' SYSTEM TEACHING

Abstract

Virtual reality is one of the most quickly improved computings having the show for the task of the world we live in the form of computer programs. Thanks to technological new solutions simulation programs more and more in reality are copying reality of phenomena. This method consists in giving appropriate incentives stimulating, being aimed possibly to all senses into the way as most faithful copying the reality of the happening occurrence. A computer simulation has both positive and negative teaching advantages. However, as one of few methods, at present is being regarded most universal and useful in didactics.

Key words: computer simulation, computer assisting in didactics.