

# Maria Raczyńska

---

## Symulacja komputerowa w procesie kształcenia

---

Dydaktyka Informatyki 5, 94-104

---

2010

Artykuł został opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej [bazhum.muzhp.pl](http://bazhum.muzhp.pl), gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

**Maria Raczyńska**

## **SYMULACJA KOMPUTEROWA W PROCESIE KSZTAŁCENIA**

Na przestrzeni ostatnich kilkunastu lat coraz częściej proces edukacji wspomagany jest technologią informacyjną. Postęp naukowy, wzrost tempa wchłaniania technologii informacyjnej do polskiej edukacji, powszechność technologii informacyjnej w edukacji, dostępność do sieci komputerowych, możliwość korzystania z gotowych programów edukacyjnych, w tym symulacyjnych sprzyja wyrównaniu szans edukacyjnych dzieci i młodzieży ze środowisk miejskich i wiejskich. Komputerowe wspomaganie kształcenia stało się nieodłącznym elementem edukacji na różnych etapach kształcenia. Dla jednych użytkowników komputer zastępuje farbę i pędzel, dla innych może być maszyną do pisania czy kalkulatorem, dla innych środkiem dostępu do światowych baz danych, celem zdobycia potrzebnych informacji lub ich przetworzenia. Zwiększające się z roku na rok możliwości obliczeniowe komputerów sprzyjają tworzeniu programów komputerowych, które pozwalają na odtworzenie i przewidywanie przebiegu wielu zjawisk, procesów fizycznych lub działań pewnych układów, czy urządzeń na podstawie parametrów wejściowych. Powstała nowa dziedzina zastosowań komputerów – symulacja komputerowa. Komputer staje się nowym środkiem dydaktycznym, narzędziem pracy nauczyciela, a symulacja komputerowa nową metodą nauczania. Zastosowanie symulacji komputerowej w procesie kształcenia niesie wielkie nadzieje, jak również obawy.

### **1. Symulacja komputerowa i jej zastosowanie w edukacji**

Symulacja komputerowa ma zastosowanie wszędzie tam, gdzie analiza zdarzeń w rzeczywistych warunkach jest czasochłonna, utrudniona lub wręcz niemożliwa. Symulacje komputerowe w dydaktyce to nowoczesna metoda aktywnego nauczania się i uczenia, w której świat realny zamienia się w świat wirtualny celem zdobycia doświadczeń, zrozumienia funkcjonowania systemów i zjawisk. Celem symulacji jest pokazanie pewnego procesu od jego początku do końca, z możliwością zmiany jego parametrów wejściowych. Często wizualizacja przebiegu symulowanego procesu umożliwia decydentom dokonywanie zmian w trakcie działania symulacji.

Symulacja komputerowa stosowana w dydaktyce charakteryzuje się następującymi cechami:

- ułatwia dokładne zrozumienie funkcjonowania systemów i zjawisk,
- możliwa do wykorzystywania zarówno do przekazywania, jak i usprawniania już posiadanych umiejętności,
- wszechstronność wykorzystania symulacji komputerowej (zarówno na przedmiotach ścisłych jak i humanistycznych),
- oszczędza czas.

Biorąc pod uwagę powyższe cechy, stawiane są następujące cele dydaktyczne symulacji komputerowej:

- zrozumienie istoty modelowanego zjawiska, funkcjonowania określonego systemu,
- ukształtowanie umiejętności w podejmowaniu decyzji związanej z badanym, obserwowanym zjawiskiem,
- ocena określonego, symulowanego zjawiska,
- możliwość ćwiczenia zdobytych umiejętności z określonej dziedziny,
- możliwość powrotu do zagadnień, których uczeń nie rozumiał,
- oszczędność czasu.

Celem zastosowania symulacji komputerowej jest nie tylko ułatwienie uczniowi zrozumienia istoty modelowanego zjawiska, funkcjonowania określonego systemu, ale nauczenie podejmowania decyzji w określonych warunkach. Uczeń stając się motorniczym swoich działań przy określonych założeniach nabiera nowych umiejętności w podejmowaniu decyzji. Bardzo ważna w podejmowaniu decyzji jest ocena badanego zjawiska, porównanie go do zjawisk w świecie realnym. Dlatego możliwość ćwiczenia zdobytych umiejętności przez wszystkich uczniów w danej grupie oraz wspólna analiza badanych zjawisk, podejmowanych decyzji i ich rezultatów może przynieść pozytywny skutek dydaktyczny.

Atutem stosowania symulacji komputerowej w edukacji jest również wszechstronność jej zastosowań. Możliwe jest bowiem zastosowanie symulacji zarówno w przedmiotach ścisłych, jak i humanistycznych, choć w obu przypadkach podejście do symulacji będzie odmienne. Symulacja komputerowa w naukach ścisłych bazować będzie na liczbach, formułach matematycznych, w naukach humanistycznych na zdefiniowaniu złożonych relacji międzyludzkich, odczuć, wzorców zachowań. Ważne jest, by przekazać uczniom, że symulacje można zastosować na różnych przedmiotach, symulując działanie różnych modeli.

Szybkość zdobycia doświadczenia zbliżonego do tego, które w praktyce należałoby gromadzić przez wiele lat, to kolejny cel stosowania symulacji komputerowej w dydaktyce. Doświadczenia zdobyte przez uczniów wykorzystujących symulacje komputerowe powinny być zbliżone do doświadczeń w świecie realnym. Przewagą symulacji jest brak negatywnych konsekwencji podjętych decyzji, możliwość jej zmiany, bez ponoszenia konsekwencji. Ważne jest jednak, by uzmysłowić uczniom, że pomyłki błędnych decyzji w świecie realnym są często nie do naprawienia. Dlatego ważne jest, by **symulacje komputerowe pełniły rolę**

**wspomagającego środka dydaktycznego.** Dopiero w połączeniu z teoretyczną wiedzą przekazaną uczniowi na temat omawianych zjawisk, włączenie jej w praktyczne działanie oraz, jeśli to możliwe, poznanie zjawisk w rzeczywistości (np. proste doświadczenia fizyczne, chemiczne) sprawi, że włączenie symulacji w proces kształcenia przyniesie pozytywny skutek. Należy wziąć pod uwagę, by w procesie kształcenia symulacje komputerowe nie były rozpatrywane jako alternatywa dla tradycyjnego nauczania/uczenia się. Nauczyciel powinien kończyć lekcję z wykorzystaniem symulacji, „korzystając z tradycyjnego modelu nauczania, krytycznym omówieniem jej przebiegu, podejmowanych w jej trakcie decyzji i osiągniętych wyników” [Kruszewski 193 : 76].

## 2. Symulacja komputerowa jako metoda nauczania

Warunkiem osiągnięcia tych celów jest zmiana modelu nauczania, zorientowanego na osobowościowe cechy procesu dydaktycznego. Do cech tych zaliczyć można:

- cel – rozwijanie osobowości ucznia, kształcenie potrzeb i zdolności do samokształcenia, a także samookreślenia się w różnych sytuacjach życiowych z uświadomieniem sobie osobistej odpowiedzialności,
- zdobywanie wiadomości, umiejętności i nawyków traktowane nie jako cel, ale środek osobowości ucznia,
- projektowanie procesu nauczania – uczenia się w oparciu o zależność: działalność-refleksja-wiedza [Jaskuła 1995 : 36].

W modelu tym ulega zasadniczej zmianie rola nauczyciela. Nauczyciel jako organizator procesu dydaktycznego zabezpiecza „warunki dla właściwego przygotowania wiedzy i umiejętności przez uczniów. Z kolei uczeń znajduje się <wewnątrz> środowiska poznawczego, w postaci podmiotu, zdolnego to środowisko przekształcać” [Jabłoński 2003 : 198]. Nauczyciel powinien posiadać zatem wysokie kompetencje, być otwartym na zmiany, posiadać umiejętności gromadzenia i przetwarzania nowych informacji, podejmować optymalne decyzje [Salata 2007 : 213].

Wykorzystanie metody symulacji w procesie dydaktycznym jest celowe, gdy:

- analizie mają podlegać procesy wolno- lub szybkozmienne,
- bezpośrednia obserwacja zachowania się obiektu jest trudna lub niemożliwa,
- nie istnieją obiekty rzeczywiste,
- nie można przeprowadzić eksperymentu (systemy ekonomiczne),
- eksperyment na rzeczywistym modelu może zagrażać zdrowiu,
- rozwiązanie analityczne problemu jest zbyt trudne,
- są zbyt wysokie koszty przeprowadzenia eksperymentu,

- uczeń ma podjąć optymalną decyzję, wyciągnąć samodzielne wnioski [Piecuch 2008 : 38],

ale także, gdy:

- brak jest sprzętu, bazy materiałowej do przeprowadzenia realnego eksperymentu,
- efekty oczekiwanych zmian mają podlegać wspólnej analizie, korekcie, powtórzeniom i ocenie.

Dlatego **symulacje komputerowe nie mogą być stosowane jako panaceum na wyjaśnienie każdego zjawiska i w każdej sytuacji**. Nieumiejętne pokierowanie wykorzystaniem symulacji komputerowej może spowodować więcej szkód, niż korzyści w procesie edukacji. Należy zatem zastanowić się nad problemem właściwego wkomponowania symulacji komputerowej jako narzędzia i metody w treściach kształcenia, jakie uczeń powinien opanować. Jak zatem przekazywać uczniowi coraz więcej wiedzy i umiejętności, wykorzystując symulacje komputerowe? Punktem wyjścia przy odpowiedzi na to pytanie „musi być pogłębiona i dojrzała refleksja na temat miejsca i roli komputera w procesie nauczania i uczenia się. Brak takiej refleksji i brak metodologicznej podbudowy przy tworzeniu wielu programów dydaktycznych prowadzi z jednej strony do marnowania – poprzez nieumiejętne użycie – możliwości, jakie stwarza komputer w dydaktyce, z drugiej strony bywa przyczyną nadmiernie optymistycznych i przesadnie entuzjastycznych ocen jego roli i możliwości” [Strykowski 1996 : 167].

### 3. Symulacje komputerowe w aspekcie filarów kształcenia

W ostatnich latach ukazały się dwa ważne dokumenty międzynarodowe, które wzbogacają współczesną dydaktykę o nowe cele, treści, metody kształcenia. Dokumenty te, to „Biała księga Komisji Europejskiej – Nauczanie i uczenie się. Na drodze do uczącego się społeczeństwa” oraz Raport UNESCO pod redakcją J. Delorsa: „Uczenie się, nasz ukryty skarb”. W obu tych materiałach istotne są cztery filary współczesnej edukacji.

*Edukacja powinna przekazywać masowo i skutecznie coraz więcej wiedzy i umiejętności, które ewoluują, adekwatnych do kognitywnej cywilizacji, albowiem są one podstawą kompetencji jutra [Raport 1998 : 85]. W świetle wspomnianego Raportu i „Białej Księgi” cztery filary są podstawą edukacji przez całe życie: *uczyć się, aby wiedzieć; uczyć się, aby działać; uczyć się, aby żyć wspólnie; uczyć się, aby być.**

*Uczyć się, aby wiedzieć* – aby zdobywać narzędzie rozumienia. Symulacja komputerowa staje się narzędziem wiedzy, jako środek – uczyć się rozumieć

otaczający świat oraz jako cel – ponieważ istotą jego jest radość, jaką daje rozumienie, poznawanie i odkrywanie.

*Uczyć się, aby działać* – aby móc oddziaływać na swoje środowisko. Symulacja jest specyficzną sytuacją, w której uczeń może odgrywać role zgodne z rolami w świecie rzeczywistym. Nabywa tym samym różnych kompetencji, które pozwolą stawić czoło różnym sytuacjom oraz pracować w zespole.

*Uczyć się, aby żyć wspólnie* – aby uczestniczyć i współpracować z innymi na wszystkich płaszczyznach działalności ludzkiej. Uczestnicząc w modelach symulacyjnych uczeń rozumie i dostrzega współzależności istniejące w grupie, realizuje wspólne projekty i uczy się regulowania konfliktów.

*Uczyć się, aby być* – aby samemu decydować o słuszności podejmowanych działań w różnych okolicznościach życia. Osobista odpowiedzialność za decyzje podjęte podczas symulacji uczy działać roztropnie i z rozwagą.

Wymienione cztery filary edukacji oraz możliwości ich realizacji przy współudziale symulacji komputerowych nie są zakotwiczone w określonej fazie życia lub jednym miejscu. Symulacje komputerowe mogą wspomóc kształcenie zarówno najmłodszych uczniów, oferując im np. interaktywne klocki Lego, po starszych wiekiem użytkowników, oferując symulatory statków powietrznych, okrętów podwodnych czy czołgów. Można dokonywać prostej symulacji wydatków szkolnej wycieczki, można również prognozować podział miejsc w parlamencie, czy dokonywać obliczeń danej populacji. Analiza rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń, badanie wytrzymałości konstrukcji, czy analiza obwodów elektrycznych; e-learning – nauka na odległość, czy symulator różnego rodzaju gier komputerowych; symulacja zjawisk fizycznych, biologicznych, medycznych po modele psychologiczne i społeczne – to wybrane zastosowania symulacji w edukacji. Prezentowane treści za pomocą symulacji komputerowych, wzbogacone multimediami, są atrakcyjne pod względem formy, stają się lepiej przyswajalne. Dodatkowo, dzięki stosowaniu symulacji komputerowych zwiększona zostaje szansa indywidualnego podejścia do nauczania, samodzielnej i aktywnej pracy ucznia. Przejawia się to także w stymulowaniu do samodzielnej pracy, do samokształcenia młodzieży [Raczyńska 2005: 10]. Biorąc pod uwagę **bogactwo ofert modeli symulacyjnych oraz cechy symulacji komputerowej można wysnuć hipotezę, że jest to obecnie jedno z najdoskonalszych narzędzi dydaktycznych w ręku ucznia i nauczyciela**. Natychmiastowa analiza skutków swojego działania, możliwość korekty oraz możliwość wyciągania wniosków – to cechy, które decydują, że uczeń może obok nauczyciela być sam moderatorem budowania struktury wiedzy. Jednocześnie wydaje się, że tak dla „nauczycieli, jak i uczących się, w zakresie samodzielnego zdobywania nowej wiedzy i pogłębiania wcześniej zdobytej, można odnieść (...) nieco zmodyfikowane przez W. Gogolka, cztery filary edukacji” [Musiał 2008 : 317]:

- „uczyć się, aby znać potencjał Sieci (wszystkie jego odcienie i możliwości wykorzystania),
- uczyć się, aby działać – krytycznie korzystać z jego potencjału,
- uczyć się, aby żyć wspólnie – umiejętnie korzystać z narzędzi wspomagających swobodny przepływ informacji,
- uczyć się, aby być aktywnym (niezdominowanym) w otoczeniu wszechobecnych technologii” [Gogolek 2007 : 121].

Zastosowanie symulacji komputerowych w edukacji to nie tylko wspomaganie klasycznych metod nauczania, ale również zupełnie nowe kształcenie multimedialne. To także nowe pozalekcyjne formy kształcenia i samokształcenia dzieci i młodzieży. To możliwość realizacji czterech filarów współczesnej edukacji: *uczyć się, aby wiedzieć; uczyć się, aby działać; uczyć się, aby żyć wspólnie; uczyć się, aby być* [Raport 1998 : 85]. „Szkoła w obecnych czasach musi nadążać za najnowszymi osiągnięciami technologii, w przeciwnym razie wykształceni młodzi ludzie będą mieli problemy z nadążaniem i odnalezieniem się w ciągle rozwijającym się społeczeństwie informacyjnym” [Kuźmińska-Sołśnia B. 2008 : 156].

#### **4. Wiarygodność symulacji komputerowej**

Symulacje komputerowe mają swoją wartość, ale też i pewne negatywy. Do zalet należy międy innymi:

- możliwość wyjaśnienia pewnych zjawisk, które występują w rzeczywistości, a w formie eksperymentu są niemożliwe bądź uciążliwe do wykonania, a tym samym ułatwienie zrozumienia istoty modelowanego zjawiska, funkcjonowania danego systemu;
- możliwość wielokrotnego eksperymentowania przez ucznia, co z jednej strony wzmacnia jego poczucie samodzielności i odpowiedzialności za wykonane działanie, a z drugiej strony umożliwia mu powrót do treści niezrozumiałych;
- niskie koszty w porównaniu z rzeczywistym eksperymentem;
- zmniejszenie czasochłonności wykonywanych działań w porównaniu z działaniami w świecie realnym.

Obok niezaprzeczalnych zalet, symulacje komputerowe nieumiejętnie stosowane zarówno przez uczniów, jak i nauczycieli mają również pewne negatywy. Niestety, coraz częściej zdarzają się sytuacje w szkołach, że nauczyciele chcąc zrealizować obszerny program nauczania danego przedmiotu rezygnują z eksperymentów w świecie realnym, kosztem pokazania danego zjawiska za pomocą symulacji komputerowej. Często podyktowane to jest również brakiem funduszy na realne doświadczenia. Negatywnym zjawiskiem jest traktowanie symulacji komputerowych na lekcjach jako element „nowości”, który nauczyciel kolekcjonuje w swoim dorobku celem zdobycia kolejnych stopni zawodowych.

Ze strony ucznia błędem jest natomiast bezkrytyczne zaufanie do prezentowanych wyników poprzez symulacje komputerowe. Przykładem mogą być komputerowe tłumaczenia. Automatyczne tłumaczenie tekstu to jedna z metod przetwarzania języka naturalnego. Niestety, złożoność języka naturalnego jest tak duża, że dotychczasowe programy tłumaczące teksty nie są zadowolające. Dla przykładu, jako tekst skuteczności programów tłumaczących autorka przeprowadziła eksperyment. Z użyciem programu tłumaczącego *Translate.pl* przetłumaczony został tekst z języka polskiego na język angielski, a następnie otrzymany tekst wyjściowy po angielsku z powrotem na język polski.

Tekst po polsku:

*Symulacje komputerowe w dydaktyce to nowoczesna metoda aktywnego nauczania się i uczenia, w której świat realny zamienia się w świat wirtualny celem zdobycia doświadczeń, zrozumienia funkcjonowania systemów i zjawisk.*

Przekład angielski:

*Computer malingering it teaching modern method of active instructing and teaching (learning), real world is converted (is exchanged; is turned into) in which (who) to virtual world purpose of conquest of experience, apprehension of functioning of system and phenomena.*

Przekład z powrotem na język polski:

*Komputer symulujący to w wykładaniu (nauczanie) współczesnej metody aktywnego udzielania instrukcji wykładający (uczący; wykładanie; nauczanie) (poznający (uczenie się dowiadujący się)), prawdziwy świat jest skonwertowany (jest wymieniany; Jest zamieniany w) w którym (kto (który)) do faktyczny (wirtualny) świat (światowy) cel zdobycia doświadczenia, areztowanie (zrozumienie) funkcjonowania systemu i zjawisk.*

Próbkę wielokrotnego tłumaczenia otrzymanego tekstu w wyniku eksperymentu i porównania efektu końcowego z oryginałem autorka pozostawia czytelnikowi.

Obecnie w sieci Internet coraz częściej pojawiają się programy wykorzystujące algorytmy sztucznej inteligencji do przetwarzania języka naturalnego. Niestety, podobnie jak w przypadku programów tłumaczących, efekt „rozmowy” z takimi programami jest niedoskonały. Przykładem może być fragment rozmowy z wirtualnym *Jakubem* w programie *SztucznaInteligencja.pl*:

*Autorka: co to jest symulacja komputerowa?*

*Jakub: dziękuję. Jeszcze raz serdecznie witam w SI i zapraszam do rozmowy na temat technologii*

*Autorka: co to jest symulacja komputerowa?*

*Jakub: naukowcy mówią, że wyposażenie komputerów w prawdziwą inteligencję jest tylko kwestią czasu. Jak myślisz ile to im jeszcze zajmie?*

*Autorka: nie odpowiedziałeś na moje pytanie*

*Jakub: być może, kto wie*

*Autorka: symulacja komputerowa*



*Jakub: to niemalże niepojęte, do ilu celów służy teraz komputer. A przecież ludzka wyobraźnia na pewno nie dotarła jeszcze do kresu swoich możliwości.*

*Autorka: czy symulacja komputerowa ma zastosowanie w edukacji?*

*Jakub: możemy tylko spekulować*

*..... na kolejne pytania Autorki: Symulacja komputerowa – podaj przykłady, Cechy symulacji komputerowej, Czy symulacja komputerowa ma zastosowanie w edukacji... rozmówca podaje tę samą odpowiedź:*

*Jakub: możemy tylko spekulować*

*Autorka: edukacja*

*Jakub: Człowiek całe życie się uczy. Banalne, ale prawdziwe. Nawet dla mnie.*

Dalsza rozmowa z komputerowym rozmówcą niestety, ale jest w tym samym tonie.

A oto fragment dwóch rozmów dotyczących technologii informacyjnej (TI) przeprowadzonych przez autorkę z tym samym wirtualnym rozmówcą na przestrzeni pół roku.

Maj 2009 rok:

*Autorka: czy TI ma zastosowanie w edukacji?*

*Jakub: raczej nie*

*Autorka: a dlaczego?*

*Jakub: po prostu tak jest. Tak po prostu*

*Autorka: a w przyszłości?*

*Jakub: nie wiem co przyniesie przyszłość. W gwiazdach widzę jednak jakąś perspektywę. One są wieczne [Raczyńska M.: 2009: 235].*

Wrzesień 2009 rok:

*Autorka: czy TI ma zastosowanie w edukacji?*

*Jakub: raczej nie*

*Autorka: a dlaczego?*

*Jakub: trudno powiedzieć. Ja nie potrafię podać powodu*

*Autorka: a w przyszłości?*

*Jakub: przyszłości nikt nie zna. Ale kiedyś wyślę algorytm przewidywania. Oprę go na założeniach rachunku prawdopodobieństwa. Hm... to się może udać. Jak myślisz?*

Mimo symulowania swojego nastroju i uczucia poprzez mimikę twarzy, układ rąk, wirtualny *Jakub* nie jest traktowany na równi z realnym rozmówcą. ChatBoty – programy komunikujące się w języku naturalnym z rozmówcą są jednak ciągle doskonalone i podobnie jak programy tłumaczące już w niedalekiej przyszłości mogą zdobyć wielką popularność zwłaszcza wśród młodych użytkowników komputerów. Popularność, która niejednokrotnie związana jest z bezgranicznym zaufaniem użytkowników tego typu symulacji komputerowych.

Niebezpiecznym zjawiskiem jest powielanie popełnionych błędów przez uczniów. Utrwalony błąd w pamięci ucznia trudno jest niejednokrotnie potem

wyeliminować, nawet poprzez zastosowanie najlepszych metod i narzędzi nauczania. Należy również pamiętać, „że odbiór informacji może być zniekształcony przez wiele czynników” (np. kompresja, archiwizacja, transmisja informacji, itp) [Varkoly L. 2008: 196], co również może deformować otrzymaną informację i bez prawidłowej korekty nauczyciela prowadzić w przyszłości do zniekształcenia odbieranych przez uczniów treści.

Warto zwrócić uwagę, iż w wielu przypadkach symulacje komputerowe traktowane są jako formy eksperymentowania na modelu komputerowym (symulacyjnym) dostarczającym odpowiedzi na pytanie, jak analizowany system będzie się zachowywał w danej sytuacji, w określonych warunkach, przy użyciu określonych parametrów. Otrzymane wnioski są adekwatne jedynie do badanych warunków. Ciekawość uczniów doprowadza jednak często do eksperymentowania poza określone np. normy, wzorce zachowań. Stworzone modele symulacyjne w sposób subiektywny obserwują procesy rzeczywiste i badane aspekty zachowań tych procesów, by później móc je wykorzystać do modelowania symulowanych zjawisk. Dlatego należy pamiętać, iż symulacja komputerowa jest tworzona na podstawie tego, co w chwili jej powstawania wiadomo było o danym zjawisku. W wielu przypadkach należy mieć szczegółowe i wiarygodne dane (w naukach humanistycznych obarczone są one niestety licznymi błędami). Często nie są uwzględniane bardzo istotne czynniki, które występują w świecie realnym. Symulacje komputerowe możemy stosować dla zjawisk, które znamy, potrafimy je opisywać, możemy dostarczać dane do obliczeń. Mimo coraz dokładniejszych obliczeń, istnienia komputerów o coraz większej mocy, rosnącej autonomii maszyn, doskonaleniu symulacji komputerowej o efekty wizualizacji właściwie symulator w stu procentach nigdy nie oddaje rzeczywistości.

W świetle wspomnianych w niniejszej pracy zalet, ale również i wad płynących ze stosowania symulacji komputerowych w edukacji, szczególnego znaczenia nabiera problem odpowiedzialnego kształcenia informatycznego. Problem ten dotyczy zarówno uczniów jak i nauczycieli. Wyzwaniem dla współczesnej edukacji powinno być jednoczesne ujęcie treści w programach nauczania, takich jak: informatyczne, etyczne, pedagogiczne, prozdrowotne, psychologiczne, czy socjologiczne, mające na celu z jednej strony wyrobienie wśród uczniów i nauczycieli nawyku stosowania komputerów, Internetu, symulacji komputerowych, aby nie zagrażały one zdrowiu młodym ludziom, z drugiej strony – ich kontaktom międzyludzkim oraz własnego, świadomego odbioru rzeczywistych faktów w realnym świecie. Zagadnienia wykorzystania symulacji komputerowych w procesie edukacji, odpowiedzialności za jej wykorzystanie w sposób zgodny z normami etycznymi i pedagogicznymi odgrywają ogromną rolę w życiu każdego ucznia i nauczyciela.

## **5. Zamiast zakończenia**

Mając na uwadze niewyczerpane zasoby dobrodziejstw technologii informacyjnej, w tym różnego rodzaju symulacji komputerowych, warto pamiętać, że **interaktywne narzędzia nie zastąpią bezpośredniego dotyku, zapachu, smaku, poczucia ciepła/zimna i aby rozwijać umiejętność podejmowania prawidłowych decyzji dzieci muszą uczestniczyć w codziennym, realnym życiu.** Wszędzie tam, gdzie to jest możliwe, obok symulacji komputerowych należy przeprowadzać eksperymenty w szkolnych pracowniach przedmiotowych z wykorzystaniem oryginalnych odczynników przy symulowaniu zjawisk fizycznych czy chemicznych oraz z udziałem uczniów przy analizowaniu np. różnych form zachowań w określonych sytuacjach problemowych.

Obok niekwestionowanych zalet wykorzystania symulacji komputerowych w procesie edukacji istnieje jednak pewne niebezpieczeństwo korzystania z tego medium. Symulacje komputerowe z jednej strony ułatwiają zrozumienie symulowanego zjawiska, działania określonego obiektu, z drugiej strony mogą stać się przykładem niewłaściwych działań, podejmowanych decyzji przez dzieci lub młodzież w życiu realnym. Przenoszenie komputerowych wyników działań symulowanego zjawiska do świata realnego staje się zjawiskiem niebezpiecznym zwłaszcza wśród młodego pokolenia. Niebezpieczne stają się zwłaszcza symulacyjne wojenne gry komputerowe, których fabuła jest niemal identyczna – obowiązuje jedna zasada: *Zabij albo Ciebie zabiją*. Gracz dostaje bonusowe premie za zabicie, pod postacią dodatkowej broni, dodatkowego czasu lub „dodatkowego życia” [Raczyńska M. 2005: 148]. Zwłaszcza gry wirtualne oraz dodatkowe urządzenia (helmy na głowy, kierownice, pedały, itp.) sprawiają, że gracze tracą poczucie rzeczywistości. Rzeczywistość wirtualna wiernie naśladuje nasze otoczenie. Gracze często identyfikują się z bohaterami gier. Konsekwencją tego typu gier jest bezkrytyczne przenoszenie sytuacji z gier do rzeczywistego świata. Niebezpieczeństwo takie istnieje zwłaszcza wśród niedojrzałych emocjonalnie dzieci, które często zachęczone powodzeniem w świecie wirtualnym, nie chcą utracić zdobytego autorytetu przenoszą swoich bohaterów do świata realnego [Raczyńska M. 2005: 149].

Bezkrytyczne korzystanie z komputerowych tłumaczy, symulujących rozmowę z fachowcem w danej dziedzinie może zawęzić język naturalny rozmówcy do krótkich zdawkowych wypowiedzi, często odpowiedzi „komputerowego rozmówcy” bywają nieprecyzyjne lub błędne w kontekście zadawanych pytań, co może wprowadzać w błąd.

Przytoczone przykłady destrukcyjnych działań symulacji komputerowych wskazują na olbrzymią rolę nauczyciela. Dynamika postępu w narzędziach informacyjnych wymusza oryginalność i innowacyjność pracy nauczycieli. Wymusza również potrzebę wielkiej odpowiedzialności i racjonalności w stosowaniu symulacji komputerowych podczas procesu kształcenia. Potrzeba modernizacji i doskonalenia metod kształcenia pojawia się już od najwcześniejszych etapów szkolenia

młodego pokolenia. Zastosowanie symulacji komputerowych w edukacji to nie tylko wspomaganie klasycznych metod nauczania, ale również zupełnie nowe kształcenie multimedialne. To także nowe pozalekcyjne formy kształcenia i samokształcenia. Należy jednak pamiętać, że **wykorzystanie symulacji komputerowych w procesie kształcenia może stanowić „wzmocnienie instrumentalne” procesu edukacji, a nie jego zastąpienie.** Symulacje komputerowe zawierają w sobie ogromny potencjał edukacyjny, oczywiście pod warunkiem ich odpowiedniego wykorzystania.

Na zakończenie kilka liczb, które mówią o tym zagadnieniu. Wpisując do wyszukiwarki internetowej hasło *symulacja komputerowa w procesie kształcenia* otrzymamy około 76 500 linków do haseł z tym wyrażeniem. Czy to chwilowa fascynacja tym zagadnieniem, czy może przyszłość edukacji?

Symulacje komputerowe: nowe wyzwania, nadzieje. Jednocześnie należy je jednak „traktować jako swoiste ostrzeżenie przed zbyt pochopnym oddawaniem inicjatywy intelektu ludzkiego – maszynom” [Gogolek W. 2009 : 25].

## Bibliografia

- Gogolek W.: (2007), *Internet w edukacji zdalnej* [w:] *Informatyczne przygotowanie nauczycieli. Potrzeby, przemiany, perspektywy* (red.) J. Migdalek, M. Zając, Kraków.
- Gogolek W. (2009), *Kategorie komunikacji sieciowej* [w:] *Informatyka w dobie XXI wieku. Technologie informatyczne w nauce, technice i edukacji* (red.) A. Jastrzebow, Radom.
- Jabłoński W., Waclawek J., Wszelak S. (2003): *Komputer i Internet w pracy nauczyciela*, Toruń.
- Jaskuła B. (1995), *Projektowanie i zastosowanie dydaktycznych systemów komputerowych*, Rzeszów.
- Kruszewski K. (1993), *Nauczanie i uczenie się rozwiązywania problemów* [w:] K. Kruszewski (red.), *Sztuka nauczania – czynności nauczyciela*, Warszawa.
- Kuźmińska-Sołsńska B. (2008), *Multimedia alternatywnym źródłem informacji ucznia* [w:] *Dydaktyka informatyki. Multimedia w teorii i praktyce szkolnej*, (red.) W. Furmanek, A. Piecuch, Rzeszów.
- Piecuch A. (2008), *Edukacja informatyczna na początku trzeciego tysiąclecia*, Rzeszów.
- Varkoly L. (2008), *Niektóre moderné aplikácie informačných technológií* [w:] *Informatyka w dobie XXI wieku. Nowoczesne systemy informatyczne i ich zastosowania* (red.) A. Jastrzebow, Radom.
- Raczyńska M. (2005), *Gry komputerowe – a psychika dzieci*, Presov.
- Raczyńska M. (2005), *Internet w szkole w świetle badań gimnazjów regionu radomskiego*, Radom.
- Raczyńska M. (2009), *Sztuczna inteligencja w edukacji* [w:] *Informatyka w dobie XXI wieku. Technologie informatyczne w nauce, technice i edukacji* (red.) A. Jastrzebow, Radom.
- Raport (1998): *Edukacja. Jest w niej ukryty skarb*, red. J. Delors, Warszawa.
- Salata E. (2007), *Motywy dokształcania i doskonalenia oraz samokształcenia nauczycieli* [w:] *Współczesne problemy pedeutologii i edukacji*, red. E. Salata, S. Oško, Radom.
- Strykowski W., Zając A. (red.) (1996), *Media w kulturze, nauce i oświacie*, Tarnów.