

# Maria Kozielska

---

## Konstruktywizm a proces studiowania z wykorzystaniem technologii informacyjnych

---

Chowanna 2, 87-97

---

2007

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.

„Chowanna”	Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego	Katowice 2007	R. L (LXIII)	T. 2 (29)	s. 87–97
------------	--	---------------	-----------------	--------------	----------

# Edukacja medialna – doniesienia z badań

**Maria KOZIELSKA**

## **Konstruktywizm a proces studiowania z wykorzystaniem technologii informacyjnych**

### **Constructivism and process of studying with informatics technology support**

**Abstract:** The essence of educational changes in high school is to spend students' expectations. It concern changes in studying content, rise the quality level of information transmission and enrich students knowledge. The aim of my consideration is to present constructive point of view, which concerns academic education. That was presentation of effects and conditions of studying with informatics technology support.

**Key words:** higher education, information tools, support of studying, constructivism

### **Wstęp**

Istotą przemian edukacyjnych w szkolnictwie akademickim winny być możliwości spełnienia oczekiwań studentów. Zmiany powinny obejmować studiowane treści, podniesienie poziomu przekazywanych informacji oraz poziomu wiedzy na ich podstawie konstruowanej przez studentów. W związku z tym celem prezentowanych rozważań jest przedstawienie konstruktywistycznego punktu widzenia na kształcenie akademickie. W tym

też ujęciu naświetlono warunki i efekty studiowania z wykorzystaniem technologii informacyjnych<sup>1</sup>.

Mimo wolnych przeobrażeń edukacji akademickiej studenci uczelni technicznych chętnie stosują technologie komunikacyjne. Wiadomo bowiem, że zmiany studiowanych treści oraz poziomu informacji naukowej w środowiskach akademickich zachodzą wolniej niż przeobrażenia w obszarach technologicznych, ekonomicznych czy społecznych. Zasadniczym zadaniem edukacji akademickiej jest podniesienie poziomu wiedzy i umiejętności studenta w celu przygotowania go do aktywności zawodowej w warunkach ustawicznego postępu naukowo-technicznego. Aktywność ta najczęściej ujmowana jest w zakresie poznawczym i wykonawczym studenta. Ujawnia się w jego praktycznym działaniu. Rozwój zakresu poznawczego jest konieczny, by student rozumiał najnowsze, coraz trudniejsze i bardziej złożone zagadnienia współczesnego życia i nauki. Ponadto by był przygotowany do rozumienia szybko zwiększającej się wiedzy oraz uczestniczenia w jej wyjaśnianiu i tworzeniu. Natomiast rozwój w czasie wykonawczym niezbędny jest studentowi do poznania najnowszych technologii, poprawnych sposobów działania oraz umiejętności dokonywania rzeczywistych przekształceń otoczenia.

W edukacji, która jest związana z nurtem najnowszych badań naukowych, konieczne jest odejście od powszechnie przyjętych paradygmatów kształcenia, dotyczących stosunkowo zamkniętego procesu myślenia oraz braku krytycznego wartościowania informacji, która trafia do studentów. Jak wskazują badania poznawcze, w nowoczesnym procesie kształcenia należy zwracać uwagę na pobudzanie myślenia systemowego, porządkowanego nie symboliką, ale sensem treści i semiotyką przekazu. Znaczenia nabiera również eksponowanie pytań i problemów oraz wyszukiwanie, rozumowanie i przetwarzanie treści kształcenia (J u s z c z y k, 2002, s. 30). Istotne znaczenie przyjmuje także sprzężenie zwrotne między nauczycielem a studentem.

Wymienione czynności intelektualne mogą się odbywać z wykorzystaniem narzędzi informacyjnych. W dyskusji nad kondycją i możliwościami podniesienia poziomu szkolnictwa wielu badaczy domaga się nasycenia uczelni nowoczesnymi technologiami informacyjnymi. Korespondują one z przekonaniem, że niedoskonałości edukacji wynikają z nienadążania uczelni za zmianami dokonującymi się poza nią, uwarunkowanymi także tempem przenikania technologii informacyjnych do praktyki życia społecznego.

---

<sup>1</sup> Pracę wykonano w ramach projektu badawczego finansowanego przez Politechnikę Poznańską (TB-62-176/06/DS).

Czytelność prezentowanych rozważań wymaga przedstawienia konstruktywistycznej koncepcji uczenia się, a następnie wyjaśnienia na jej gruncie zakresu i możliwości wspomagania procesu studiowania narzędziami informacyjnymi.

## **Istota konstruktywistycznej koncepcji uczenia się**

Zgodnie z konstruktywistyczną teorią kształcenia, proces uczenia się jest uzależniony od posiadanej wiedzy i wyobrażeń osoby studiującej. Osoba ta dysponuje pewną wiedzą wstępną zdobytą podczas kontaktu z przyrodą i społeczeństwem oraz dzięki mediom. Każdy indywidualnie tworzy swoją nową wiedzę, obejmującą znaczenie pojęć oraz wyobrażenia o zjawiskach, procesach i zdarzeniach. Konstruowanie znaczeń pojęć, zjawisk i procesów jest ustawicznym i aktywnym procesem, który wiąże się z wiedzą początkową. Nauczanie powoduje konceptualne zmiany polegające na całkowitej rekonstrukcji dotychczasowej wiedzy a nie tylko dodaniu nowej wiedzy (P i o t r o w s k i, 2003; Ś n i a d e k, 1997).

Rozwój wyższych czynności poznawczych jest uzależniony od poziomu posiadanych umiejętności podstawowych. Nabywanie umiejętności złożonych i trudnych nie odbywa się automatycznie. W systemie poznawczym studenta powinny powstać czynności proste i powinno być wzbogacone jego własne doświadczenie. Na ich podstawie mogą być rozwijane czynności złożone i trudne. Akt uczenia się składa się z trzech procesów. Jednym z nich jest zdobywanie nowych wiadomości, wzbogacanie czy też uaktualnianie wiadomości wcześniejszych. Procesem następnym jest ich transformacja, czyli przetwarzanie nowych informacji, polegające na restrykturyzacji dotychczasowej wiedzy lub wyjściu poza nią. Ostatnim aktem uczenia się jest ocena, która stanowi efekt sprawdzenia, czy przetworzoną informację można wykorzystać do rozwiązania sytuacji zadaniowej lub problemowej (O r n s t e i n, H u n k i n s, 1999, s. 103). W związku z tym można uznać, iż w konstruktywistycznej koncepcji uczenia się przyjmuje się, że na proces uczenia się składa się indywidualne konstruowanie znaczeń.

Jaki sens dla procesu uczenia się studentów mają niniejsze spotkania? Przede wszystkim należy podkreślić, że student wykorzystuje zmysły w celu konstruowania znaczeń, a zatem uczenie się jest procesem aktywnym. Stąd można przyjąć, że student aktywnie poznaje otaczającą go rzeczywistość, a nie biernie przyjmuje i akceptuje uzyskiwane przez niego informacje. Ponadto student, uczestnicząc w procesie uczenia się, poznaje

nowe lub racjonalizuje swoje metody uczenia się. Ma to również swoje uzasadnienie. Uczenie się polega bowiem na budowaniu znaczeń, które student nadaje poznawanym zjawiskom, zdarzeniom, relacjom, zależnościom itd. Podczas tych czynności doskonalą również swoje dotychczasowe zdolności do nadawania znaczeń innym, nowym dla niego zdarzeniom o podobnym charakterze. Procesy intelektualne związane z konstruowaniem znaczeń odbywają się w mózgu studenta. Wszelkie działania fizyczne i doświadczenia, które miały miejsce we wcześniejszym procesie uczenia się, mają tu zasadnicze znaczenie. Stąd wynika, że student winien ustawicznie stymulować procesy uaktywniające mózg, by mógł doskonalic umiejętności poznawcze.

W teorii konstruktywizmu wiedza jest ujmowana w postaci konstrukcji znaczenia rzeczy, zjawisk czy procesu. Stanowi ona efekt aktywności studenta. Akcentowane jest zatem indywidualne rozumienie rzeczywistości. Na proces budowania wiedzy składa się więc wiele czynności umysłowych. Należą do nich analiza, synteza, abstrahowanie, porównywanie, uogólnianie, odkrywanie znaczeń, interpretacja i inne. W ten sposób student tworzy swoją wiedzę. Następnie w wyniku procesu łączenia całościowego w jego umyśle powstają pojęcia. Struktura pojęciowa wiedzy studenta stanowi bazę do systematyzowania wiedzy pozwalającej na przedstawienie faktów. Na ostatnim etapie, czyli w tworzeniu przez studenta własnego systemu wiedzy, ostatecznie mają znaczenie procesy operacyjne, które umożliwiają wykorzystanie wiedzy. Podsumowując, w koncepcji konstruktywistycznej wychodzi się z założenia, że wiedza powstaje na podłożu wewnętrznych, subiektywnych konstrukcji myślowych studenta. Modeluje on indywidualnie otaczający go świat dzięki spostrzeganiu przedmiotów i zjawisk oraz przetwarzaniu tych informacji na podstawie wewnętrznych systemów poznawczych i doświadczenia (S i e m i e n i e c k i, 2004, s. 11).

Rozważmy następnie, na czym polega aktywne uczestnictwo studenta w procesie zdobywania wiedzy? Podczas przyswajania wiadomości student aktywnie działa wówczas, gdy selekcjonuje i przekształca informacje, formułuje i weryfikuje hipotezy, zauważa niezgodności pomiędzy informacjami już posiadanymi a nowymi. Ponadto wykracza poza dostarczone informacje, czyli nowe wiadomości samodzielnie wnosi do swojego systemu wiedzy oraz pobiera z niego potrzebne mu informacje (B r u n e r, 1978). Zatem uczenie się w nowych dla studenta sytuacjach wymaga od niego wykonywania złożonych czynności poznawczych. W literaturze przedmiotu mówi się o transferze uczenia się, który obejmuje także umiejętność zaliczenia przez studenta wybranego zagadnienia do ogólnej kategorii, istniejącej już wcześniej w jego indywidualnej konstrukcji poznawczej. Prowadzi to do uruchomienia wiedzy studenta w celu wyod-

rębnienia wiadomości potrzebnej mu do wyjaśnienia rozważanego problemu. Okazuje się, że student z trudnością przenosi wiedzę między schematami działaniami w sytuacji, gdy wiedza ta jest przyjmowana mechanicznie, bez zrozumienia i w oderwaniu od jego systemu poznawczego.

Należy podkreślić, że uzyskanie informacji przez studenta nie tworzy jeszcze jego wiedzy. Informacje są dla niego pewnymi danymi, dostrzeżonymi faktami, które dopiero po zasymilowaniu zostają przekształcone w wiadomości. Nie wszystkie informacje, które uzyska student, stają się jego wiadomościami. Często stosunkowo duży zasób wiadomości nie stanowi jeszcze wiedzy. Dopiero zrozumienie informacji powoduje ich przekształcenie w wiedzę. Informacje student organizuje we własny system wiedzy. Bazując na nim, student potrafi wyciągać wnioski, analizować, porównywać. Zadaniem nauczyciela jest zatem pokazanie studentowi, w jaki sposób może uzyskać układ zorganizowanych wiadomości. Ważne jest również wskazanie, że pamięciowe sposoby uczenia się nie prowadzą do rozumienia, a liczne zapamiętane fakty bez ich świadomej asymilacji nie tworzą struktury wiedzy.

Dla efektywnego studiowania ważne jest istnienie wcześniejszej wiedzy. Asymilacja nowej wiedzy stanowi przyswojenie nowych treści, włączenie ich do zdobytego wcześniej doświadczenia i wiedzy tak, że łącznie tworzą dopełniającą się i jednolitą całość. Wymaga to posiadania przez studenta własnej struktury wiedzy, w którą wbudowuje wiedzę aktualnie zdobywaną. Wysiłek studenta wkładany w proces uczenia się jest zatem uzależniony od jego bazowej wiedzy. Im jest ona obszerniejsza, tym szybciej i łatwiej rozbudowuje on tę strukturę wiedzy, czyli efektywniej się uczy.

W rozważanej koncepcji uczenia się eksponowany jest również kontekstowy charakter tego procesu. Wiedza wiąże się ściśle z kontekstem, w którym jest przyjmowana. Zdobywana w oderwaniu od kontekstu nie ma dla studenta specjalnego znaczenia. Oznacza to, że w myśl konstrukttywizmu wiedza nie może być odbierana przez studenta bezpośrednio od nauczyciela. Student winien sam konstruować własny obraz rzeczywistości w wyniku swoich działań (Wadsworth, 1998, s. 173). Ponadto student nie może uczyć się pojedynczych faktów i teorii w odizolowaniu od życia, czyli swojej dotychczasowej wiedzy, przekonań, obaw itd. Wnioskując dalej, uczenie się jest procesem aktywnym i społecznym oraz związanym z działaniem i życiowym istnieniem człowieka. Stąd też student najchętniej uczy się tego, co mu jest aktualnie potrzebne.

Spółeczny charakter czynności uczenia się, akcentowany w konstruktywistycznej teorii uczenia się, oznacza, że uczenie się jest związane z ludźmi, wśród których student przebywał kiedyś, obecnie i których spotka w przyszłości, czyli z rodzicami, nauczycielami, opiekunami, rodziną,

rówieśnikami, studentami, współpracownikami itd. Potwierdzeniem owej myśli może być fakt, że student w toku długiego już wcześniejszego kształcenia zdążył wypracować sobie określony schemat postaw i sposobów myślenia. Najczęściej przyjmował je od osób spotkanych podczas dotychczasowego procesu edukacji. Powstały one również jako efekt własnej interpretacji rzeczywistych zdarzeń otaczających studenta. W miarę uzyskiwania naukowych informacji najczęściej wymaga on następnych wyjaśnień. W przypadku wystąpienia niezgodności między informacjami docierającymi z otaczającej rzeczywistości lub kierowanymi przez nauczyciela do studenta a pochodzącymi z jego własnej konstrukcji wiedzy, winna odbyć się dyskusja i weryfikacja poglądów. Wszystko po to, by student mógł zrozumieć wiedzę, opierając się na działaniach empirycznych. Można więc uważać, że czynności manualne i obserwacje otoczenia lub doświadczenia empiryczne pozwalają na aktywny udział studenta w procesie konstruowania jego wiedzy. Na rzeczywiste problemy edukacji, które nauczyciel winien uwzględnić w konstruktywistycznym ujęciu edukacji, składają się poglądy studenta, jego samodzielność oraz metody jego rozważań i badań, ale także wymagania programu nauczania i zasady ewaluacji.

### **Konstruktywistyczne ujęcie uczenia się z wykorzystaniem technologii informacyjnych**

Rozważmy, w jakim zakresie techniki informacyjne dostarczają edukacji nowych możliwości tworzenia warunków dla działalności każdego studenta, zgodnie z konstruktywistycznym podejściem do procesu studiowania. Czy mogą one być wykorzystane w tworzeniu sytuacji zadaniowej, w której student koncentruje swoją aktywność poznawczą na nowych, trudnych treściach, które traktuje jako przydatne z uwagi na problemy postawione mu do rozwiązania (Koziełska, 2003, s. 66)?

W konstruktywistycznym ujęciu kształcenia pytania, zadania i problemy stawiają nauczyciele. Wymagają od studentów twórczych odpowiedzi, wychodzących poza oczywiste, zgodne i pewne zależności, zjawiska czy zdarzenia. Studenci natomiast chętnie rozwiązują postawione problemy, przechodząc wszystkie ich etapy. Nauczyciele korygują ich czynności badawcze, wskazują zasadne kierunki rozważań, ukazują nowe kierunki myślenia. Studenci podczas zajęć współpracują z nauczycielem i ze sobą, a w ramach tej współpracy działają indywidualnie. Dla wymienionych działań poszukują treści w postaci prawdziwych i naukowych

faktów, zależności, zjawisk, korzystają z rzetelnych źródeł informacji, multimediów, interaktywnych materiałów, hipertekstów oraz symulacji, dostarczających warunków pozwalających im na realizację własnych doświadczeń. Wskazywanie studentom współczesnych źródeł informacji, przy wykorzystaniu technologii informacyjnych w szczególności, może powodować przyjmowanie przez nich nowych metod uczenia się. Przykładowo celowe jest, by miejsce relacji nauczyciela na temat badań eksperymentalnych lub rozważań teoretycznych w zakresie studiowanych treści zajęło aktywne planowanie i samodzielne aktywne realizowanie studenckich doświadczeń, dokonywanie teoretycznych wyjaśnień, wykonywanie obliczeń, opracowywanie własnych konstrukcji itp. Dzięki takim działaniom studenci tworzą własne „modele mentalne” (J u s z c z y k, 2002, s. 102), które w następnej kolejności wykorzystują dla tworzenia sensu własnych doświadczeń. W ich powstawaniu duży udział mogą mieć techniki informacyjne. Zaprezentowane przy ich udziale zjawiska, zdarzenia, zależności i relacje, często bezpośrednio z profesjonalnych pracowni naukowych, stanowią nowe specyficzne warunki uczenia się. W nich student może samodzielnie lub przy wydatnej pomocy nauczyciela bądź programu dokonywać wielu analiz, wyciągać wnioski, ustalać własne stanowiska i sądy. Przeprowadzenie symulacji komputerowej merytorycznie związanej z treściami studiowanego przedmiotu może być podstawą dialogu (K o z i e l s k a, 2005, s. 253) występującego między studentem i nauczycielem, innym studentem lub programem komputerowym. Student ma wówczas możliwość budowania podstaw własnej wiedzy, rozbudowywania konstrukcji istniejącej w jego umyśle, a również zaprezentowania swojej wiedzy innym.

Współcześnie nauczyciel nie jest już jedynym dla studenta partnerem komunikowania. Jego funkcję coraz częściej przejmują media edukacyjne: komputery, wideo interaktywne, elektroniczne bazy danych i bazy wiedzy, sieci komputerowe oraz systemy informatyczno-komunikacyjne, które wspomagają aktywność człowieka. Programy komputerowe są mediami interaktywnymi, gdyż umożliwiają natychmiastowe sprzężenie zwrotne. Przez interaktywne działanie, manipulowanie, a tym samym doświadczanie nowej dla studentów wiedzy, uczenie się może być aktywnym i interesującym dla nich przeżyciem, podczas którego według założeń konstrukttywizmu następuje rozbudowywanie ich indywidualnych struktur wiedzy (K o z i e l s k a, 1996, s. 164; 2000b, s. 161). Sprzężenie zwrotne sprzyja bieżącej kontroli postępów studentów, natychmiastowej korekcji błędów czy wyjaśnianiu pojawiających się w trakcie pracy wątpliwości i trudności w rozwiązywaniu problemu. Takie interakcyjne komunikowanie sprzyja kształtowaniu krytycznego myślenia, uczy jasnego wyrażania myśli oraz umiejętności prezentowania własnych poglą-



dów innym. Prowadzi też do konstruktywnego dyskutowania problemów przy poprawnym doborze argumentów przyjętego celu oraz motywuje do działania (Koziełska, 2003, s. 92). Wartościowe oprogramowanie wywoła sprzężenie zwrotne, od którego również zależą efekty pracy dydaktycznej. W relacjach z nauczycielem lub innymi studentami możliwa jest negocjacja stanowisk, polemika, racjonalna argumentacja oraz poszukiwanie konsensusu. Zatem zaistnienie wspomnianych warunków z użyciem narzędzi informacyjnych jest wysoce prawdopodobne i bardzo cenne dla edukacji.

Innym zasadniczym składnikiem procesu uczenia się, ważnym w konstruktywistycznym ujęciu, jest motywacja, która stanowi jego podstawę, gdyż stymuluje uczenie się. W najogólniejszym znaczeniu motywacja wiąże się ze sposobami wykorzystania wiedzy zdobytej w procesie uczenia się. Motywacja studentów zwiększa się, gdy zadania mające właściwy poziom trudności traktują oni jako bezpośrednio lub pośrednio związane z ich potrzebami, zainteresowaniami i celami. Pracując z użyciem programu komputerowego, student wybiera sekwencje realizujące jego potrzeby i zainteresowania w sposób atrakcyjny, pobudzający ciekawość, kształtujący i poszerzający wyobraźnię, czyli odmienny od innych środków dydaktycznych. Ponadto student kolejno podejmuje problemy, wskazywane przez program, o coraz wyższym poziomie trudności. Naturalna studencka motywacja może być wzbudzona w bezpiecznym otoczeniu, w którym istnieją możliwości podejmowania przez studentów ryzyka bez strachu przed niepowodzeniem. Tu zdecydowaną pomoc w tworzeniu środowiska sprzyjającego uczeniu się niosą programy komputerowe (Koziełska, 2003, s. 85; 2001a, s. 184), gdyż praca z nimi jest pozbawiona negatywnych emocji związanych przykładowo z okazaniem własnej niewiedzy lub z możliwością zniszczenia aparatury i przyrządów w pracowni dydaktycznej.

Technologie informacyjne dostarczają informacji różnymi kanałami, często motywują studentów do różnych działań intelektualnych, bardziej wartościowych niż obserwacja. Zawierają wartościowe dydaktycznie polecenia lub ćwiczenia, które inicjują twórcze działania studentów nie tylko przy użyciu komputera, ale także po zakończeniu działań za jego pomocą. W szczególności mają tu znaczenie czynności wykonywane z wykorzystaniem najnowszej aparatury, w rzeczywistym środowisku społecznym, podczas wykonywania zadanych konstrukcji, obliczeń, rysunków, wykresów itd. Stąd wniosek, że efektem procesu kształcenia studenta winna być nie tylko umiejętność posługiwania się komputerem, ale przede wszystkim potrzebna mu również umiejętność posługiwania się informacją. Umiejętność ta jest konieczna studentowi nie tylko w toku studiowania. W przyszłości, czyli jako pracownikowi i obywatelowi, pozwoli

na rozwinięcie zdolności do swobodnego uczestniczenia w społeczeństwie informacyjnym, społeczeństwie wiedzy. Zatem nauczyciel powinien zadbać, by studenci nauczyli się posługiwania się informacjami pozyskanymi za pośrednictwem mediów w sposób racjonalny i konstruktywny. Winien stworzyć im warunki do kształcenia umiejętności przekształcania wiadomości otrzymanych dzięki wykorzystaniu narzędzi informacyjnych w wartościową wiedzę.

W konstruktywistycznym ujęciu procesu uczenia się wymaga się, by student uczestniczył w społecznych formach tworzenia wiedzy. Ważną rolę odgrywa tu podmiotowa aktywność studenta sprowadzająca się m.in. do określania własnych zadań. Zaobserwowano duży udział narzędzi informacyjnych w tworzeniu podmiotowej sytuacji dydaktycznej (K o z i e l s k a, 2000a, s. 366). Symulację komputerową należy wówczas traktować jako wzbogacenie środków dydaktycznych dostępnych dla studenta, a nie zastąpienie rzeczywistej pomocy, przyrządów, urządzeń itp. Student może dowolnie wybierać w zależności od tego, która wersja mu odpowiada (dialogowa, demonstracyjna, kontrolna itp.) oraz w zależności od roli, którą ma pełnić w jego indywidualnym kształceniu. Wybór studenta dotyczy również programu lub jego fragmentów zależnie od prezentowanych treści merytorycznych, które chce poznać, uzupełnić lub sprawdzić. Segmenty odpowiednio skonstruowanego programu umożliwiają studentowi opanowanie lub utrwalenie zagadnień teoretycznych, przeprowadzenie komputerowej symulacji zjawiska, zdarzenia zależności itd. Mogą pomóc w analizie wyników doświadczalnych i porównaniu ich z wynikami teoretycznymi, pozwalają także sprawdzić poprawność jego wiedzy.

Zgodnie z rozważaną koncepcją uczenie się wymaga odpowiedniego środowiska dydaktycznego potrzebnego do wieloaspektowej analizy problemu, rozważania, opisów, badania oraz rozwiązania. Ponadto wymaga także poprawnego wykorzystania poznanej wiedzy w nieznanych dla studentów kontekstach. W ustalaniu różnorodnych kontekstów, pozwalających studentom na działania intelektualne, oczekiwanego wsparcia dostarczą narzędzia informacyjne (K o z i e l s k a, 2001b, s. 298). Przy ich udziale studenci mogą prezentować i analizować problem, zdarzenie lub zależność w różnych i podobnych warunkach lub przy ich pomocy samodzielnie tworzyć adekwatne dla nich środowisko.

## Podsumowanie

Starania nauczyciela w zakresie stosowania zasad konstruktywizmu w nauczaniu mogą być wzmocnione w znacznym stopniu przez technologie informacyjne. Symulacje komputerowe pozwolą studentom wykonać pewne doświadczenia naukowe. Dzięki połączeniom internetowym mogą kontaktować się ze specjalistami i ekspertami w wybranych dziedzinach nauki, obserwować oryginalnie przeprowadzane eksperymenty w profesjonalnych ośrodkach naukowych. Z baz danych studenci mogą czerpać obszerne i rzetelne informacje z zakresu studiowanych dziedzin wiedzy. Technologie informacyjno-komunikacyjne dostarczają studentom wielu możliwości do weryfikacji hipotez i prowadzenia dyskusji w ramach konkretnych doświadczeń, prezentacji i demonstracji, również na drodze tworzenia własnych elektronicznych materiałów edukacyjnych, dotyczących specyficznych treści studiowanych dziedzin wiedzy. Ważne, by studenci dzięki wykorzystaniu najnowszych technologii informacyjnych przekroczyli granice prostej percepcji i nauczyli się percepcji kreatywnej (Martin, 2006, s. 149). Niniejsze rozważania dają inne spojrzenie na miejsce technologii informacyjnych w edukacji. Być może w ten sposób będzie można precyzyjniej usystematyzować wiedzę w tym zakresie. Rozważania i badania eksperymentalne mieszczące się w zakresie omawianej problematyki mogą się wiązać z podjęciem decyzji wprowadzającej wspomaganie technologiami informacyjnymi do powszechnego standardu kształcenia akademickiego.

## Bibliografia

- Bruner J.S., 1978: *Poza dostarczone informacje*. Warszawa.
- Juszczak S., 2002: *Edukacja na odległość. Kodyfikacja pojęć, reguł, procesów*. Toruń.
- Kozielska M., 1996: *Stimulation of students' investigative activeness in computer-aided process of learning physics*. „European Journal of Physics”, Vol. 17(164).
- Kozielska M., 2000a: *Educational computer programs in learning of physics by action*, *Educational*. „Media, Information, Media and Information Technologies”, Vol. 37(3).
- Kozielska M., 2000b: *Podmiotowość w komputerowo wspomaganym kształceniu studentów*. W: *Edukacja jutra*. Red. K. Denek, T. Zimny. Częstochowa.
- Kozielska M., 2001a: *Motywowanie studentów w komputerowo wspomaganym procesie uczenia się*. W: *Dydaktyka ogólna. Wyzwanie a rzeczywistość*. Red. K. Denek, F. Bereźnicki, J. Świrko-Pilipczuk. Szczecin.

- Kozielska M., 2001b: *Udział symulacji komputerowych w tworzeniu dydaktycznych warunków uczenia się*. W: *Edukacja jutra*. Red. K. Denek, T. Zimny. Częstochowa.
- Kozielska M., 2003: *Komputerowe wspomaganie edukacji*. Szczecin.
- Kozielska M., 2005: *Działalność nauczyciela w tworzeniu dialogu edukacyjnego w kształceniu akademickim*. W: *Edukacja jutra*. Red. K. Denek, F. Bereźnicki. Szczecin.
- Martin A.G., 2006: *Students' Autoring in Multimedia Education. Digital Creation as a Fundamental Principle of Literacy in the Information Age*. W: *Media a edukacja. Od nowych technik nauczania do edukacji wirtualnej*. Red. W. Strykowski. Poznań.
- Ornstein A.C., Hunkins F.P., 1999: *Program szkolny. Założenia, zasady, problematyka*. Warszawa.
- Piotrowski E., 2003: *Konstrukttywizm jako teoretyczna podstawa procesu kształcenia*. W: *Proces kształcenia i jego uwarunkowania*. Red. K. Denek, F. Bereźnicki, J. Świrko-Pilipczuk. Szczecin.
- Siemieniecki B., 2004: *Kognitywistyka a edukacja medialna*. W: *Współczesna technologia informacyjna i medialna*. Red. T. Lewowicki, B. Siemieniecki. Toruń.
- Śniadek B., 1997: *Konstrukttywistyczne podejście do nauczania o świetle i jego własnościach*. W: *Przyroda. Badania. Język. Przyrodnicze rozumowanie i komunikowanie się najmłodszych*. Red. S. Dylak. Warszawa.
- Wadsworth B.J., 1998: *Teoria Piageta. Poznawczy i emocjonalny rozwój dziecka*. Tłum. M. Babiuch. Warszawa.