

Szósta generacja nauczania zdalnego

Rozprzestrzenienie się w końcu ubiegłego wieku sieci cyfrowych i multimediiów pozwoliło na realizację prawdziwie interaktywnego procesu nauczania-uczenia się. Dojście do takiego stanu rzeczy określane jest poprzez generacje mediów w nauczaniu zdalnym. Wyróżnia się pięć generacji mediów, które znacząco zmieniły obraz nauczania zdalnego – od edukacji korespondencyjnej z przełomu XVII i XVIII wieku aż do sieci cyfrowych i multimediiów przełomu XX i XXI wieku. Obserwując uważnie rozwój technologii nauczania zdalnego, można zauważyć perspektywę wirtualnej rzeczywistości, w której w przyszłości będą poruszać się ludzie, kontaktować się między sobą i realizować swoje cele życiowe lub zawodowe. W tym też obszarze postrzegać należy edukację, która – aby sprostać wymaganiom nowoczesnego świata – będzie uczyć kooperatywnych zachowań w wirtualnym świecie. Edukację taką, wykorzystującą narzędzia do komunikacji synchronicznej i asynchronicznej, przestrzeń 3D oraz sieci komputerowe o szerokim paśmie transmisyjnym, postrzegać możemy, jako nową, szóstą generację nauczania zdalnego.

Nauczanie zdalne było dotychczas uwarunkowane potrzebami przede wszystkim osób pracujących, które zakończyły już swój okres nauki szkolnej. Zapotrzebowanie na tego typu edukację gwałtownie wzrosło w ostatnich latach¹, a rozwijające się techniki pozwoliły wprowadzić nowoczesne mechanizmy zdalnej edukacji także do tradycyjnego modelu nauczania.

Pojęcie *generacji* z punktu widzenia rozwoju technologii edukacyjnej ma wielowątkowy wymiar² i rozpatruje się je w ujęciu historycznym i filozoficznym. Ze współczesnej perspektywy dostrzega się również aspekt socjalny, który – jak się okazuje – odgrywa w procesie uczenia się kluczową rolę. Ludzie uczą się, ponieważ podlegają

¹ Centre for Educational Research and Innovation OECD, *Education Trends in Perspective. Analysis of the world education indicators*, OECD 2005.

² G. Pitronaci, *Gameboys für die Lehrer. Diskursivität und Ikonographie des pädagogischen Verhältnisses in ausgewählten Werbefilmen*, Logos, Berlin 2004, s. 14.

oddziaływaniom społecznym, a wprowadzenie czynnika społecznego do nauczania zdalnego powinno stanowić podstawowy cel rozwoju nowoczesnych technologii edukacyjnych³.

Wyznacza się zazwyczaj przy tym cztery⁴ lub nawet pięć⁵, generacji nauczania lub generacji mediów, rozważając zagadnienie w ujęciu historycznym, także w kontekście udziału komputerów⁶. Wnioski stąd płynące pozwalają na wyodrębnienie generacji, które poprzez zmiany technologiczne, znacząco wpłynęły na obraz nauczania zdalnego:

1. Edukacja korespondencyjna (1800 r.) zapewniała prosty przekaz informacji w postaci wydrukowanych kursów. Już w połowie XVIII wieku znanych było wiele instytucji, które kształciły zdalnie, także na poziomie uniwersyteckim⁷. Interakcja pomiędzy nauczycielem a uczniem była jednak bardzo utrudniona, ze względu na długi okres oczekiwania na korespondencję, sięgający niekiedy tygodni, a początkowo nawet miesięcy. W tym kontekście dziwić może fakt, że metoda ta dopiero niedawno wyszła z użycia wobec rozpowszechnienia interakcji przez szybkie sieci komputerowe.
2. Radio i telefony (1920 r.) zapewniały przekaz słowny, a w przypadku telefonów – również szybką interakcję. Rok 1920 był tutaj przełomowy także w innym kontekście, gdyż od tego czasu datuje się stopniowe i coraz intensywniejsze wprowadzanie nowych osiągnięć technologicznych do nauczania⁸.
3. Telewizja i transmisja satelitarna (od 1950 r.) zapewniły przekaz treści edukacyjnych równocześnie w postaci obrazu i dźwięku. Z czasem pojawiły się kursy telewizyjne, realizujące nawet pełne studia. Tylko w niewielkim stopniu i zazwyczaj poprzez inne media możliwa była interakcja ze strony uczących się osób.
4. Nauczanie wspomagane komputerem (1970 r.) – to pierwszy przekaz interaktywny poprzez media elektroniczne. Programy badawcze bazujące na dużych komputerach wystartowały już w końcu lat pięćdziesiątych⁹, pierwsze próby zastosowania w nauczaniu fizyki znane są od roku 1963¹⁰, ale rzeczywiste wdrożenie nowych technologii możliwe

³ Z. Meger, *Podstawy e-learningu. Od Shannona do konstruktywizmu*, E-mentor 4 (16), 2006, s. 35-42.

⁴ J. Burgess, J. Russell, *The effectiveness of distance learning initiatives in organizations*, Journal of Vocational Behavior 63, 2003, s. 289–303.

⁵ M. Dąbrowski, *Geneza i charakterystyka e-edukacji*, Master of Business Administration, 2005, [online]. <http://pismomba.wspiz.edu.pl/pliki/275.pdf> [10.11.2007]; B. Lehmann, E. Bloh, *Online-Pädagogik*, Schneider Verlag. Hohengarten, 2002, s. 328.

⁶ C. Thim, *Netz-Bildung*, Peter Lang, Frankfurt am Main 2005, s. 10.

⁷ B. Holmberg, *The evolution, principles and practices of distance educ*, Bibliotheks- und Informationssystem der Universität Oldenburg, 2005, s. 30.

⁸ L. Cuban, *Teachers and Machines. The Classroom Use of Technology Since 1920*, Teacher College, Columbia University, New York 1986.

⁹ T. Oberle, M. Wessner, *Der Nürnberger Tüchter. Computer machen Lernen leicht !?*, LTV-Verlag, Alsbach 1998, s. 55.

¹⁰ Z. Meger, R. Szczypiński, M. Żurawska, *Mikrokomputery w nauczaniu fizyki*, Wyd. WSP, Słupsk, 1994, s. 7.

stało się dopiero po obniżeniu kosztów sprzętu komputerowego, a w szczególności po wprowadzeniu mikrokomputerów. Dopiero w latach osiemdziesiątych wprowadzono do programów nauczania szkół wyższych podstawy obsługi komputera i programowania¹¹ (BASIC, LOGO), a w latach dziewięćdziesiątych zaczęto szerzej stosować narzędzia komputerowe w nauczaniu innych przedmiotów.

5. Sieci cyfrowe i multimedia (2000 r.) charakteryzujące przełom stulecia zapewniły równoczesny przekaz wieloma kanałami. Możliwe stało się oddziaływanie obrazem, barwą, dźwiękiem, a nawet w niektórych przypadkach powonieniem i dotykiem. Jednak efekt obserwowany jest w zdecydowanej większości przypadków poprzez dwuwymiarowy ekran komputera. Piątą generację postrzega się łącznie z rozpowszechnieniem sieci komputerowych oraz e-learningu¹², gdzie multimedia odgrywają i odgrywać będą coraz większą rolę.

Wszystkie dotychczasowe formy nauczania zdalnego pozwalały jedynie na mniej lub bardziej doskonałe odzwierciedlenie świata realnego na płaszczyźnie książki lub ekranu komputera. Dużym mankamentem był brak środowiska socjalnego, w którym uczący się wzajemnie na siebie oddziałują i przez to wzajemnie mobilizują do nauki. Realne eksperymenty – możliwe do przeprowadzenia w specjalizowanych laboratoriach – nie były zazwyczaj realizowane lub też ich realizacja była bardzo ograniczona, np. do postaci symulacji komputerowych. Stąd też powstaje zapotrzebowanie na trójwymiarowe środowisko, które będzie mogło odwzorowywać realny świat, w którym będzie można realizować eksperymenty i kooperować z innymi użytkownikami sieci. W ten sposób otrzymamy nową szóstą generację nauczania zdalnego.

Wirtualna przestrzeń 3D

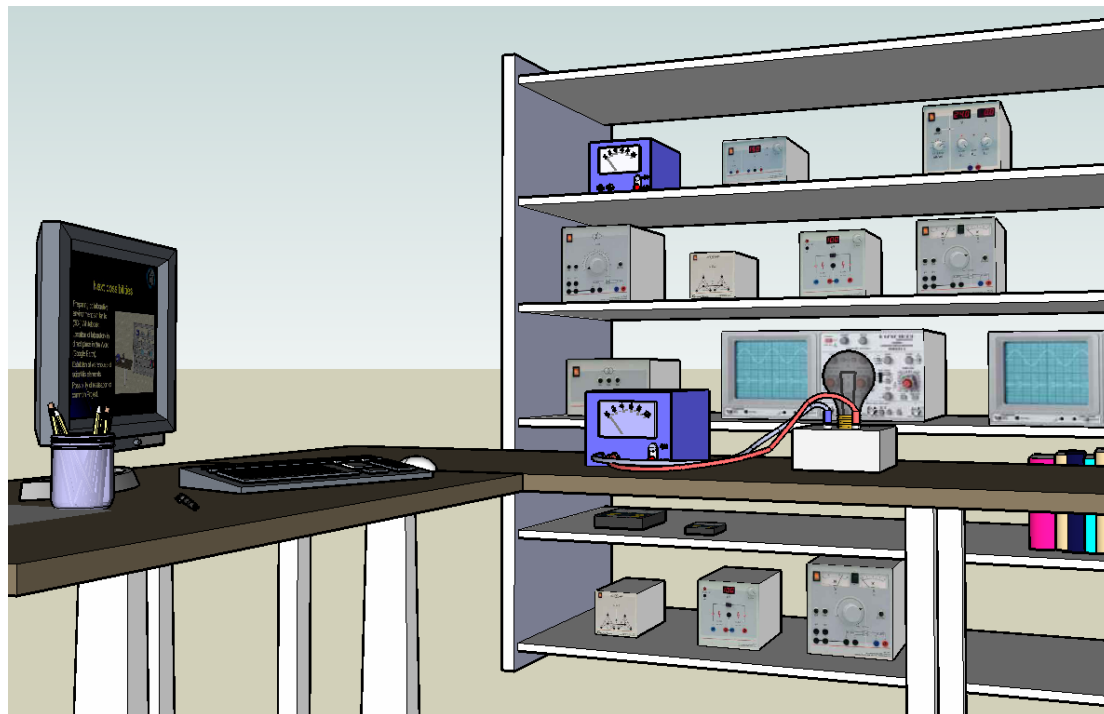
Poprawne i pełne odwzorowanie realnego świata jest możliwe poprzez wyjście z tradycyjnego dwuwymiarowego monitora i rozciągnięcie środowiska na przestrzeń fizyczną. W ten sposób doświadczenia fizyczne, chemiczne i biologiczne, a nawet doświadczenia życia codziennego będą mogły być przeprowadzone w świecie, w którym obowiązują prawa fizyki, chemii, biologii lub innych nauk. Dążenie do stworzenia przestrzeni odwzorowującej świat realny sprowadzają się do stworzenia przestrzeni trójwymiarowej. Dążenia te rozwijały się wraz z rozwojem systemów multimedialnych i wiązały się nierzadko z zastosowaniami edukacyjnymi¹³. Jednak prawidłowe i pełne użycie środowiska 3D możliwe

¹¹ A. Breiter, *IT-Management in Schulen*, Luchterhand, Neuwied, 2001, s. 19.

¹² B. Lehmann, E. Bloh, s. 328.

jest jedynie w przypadku stworzenia kompleksowego systemu, który będzie można zastosować w wielu różnych sytuacjach uczących.

Rysunek 1. Odzworowanie doświadczeń fizycznych w przestrzeni 3D.



Źródło: Opracowanie własne

Rysunek 1 przedstawia przykład środowiska trójwymiarowego, które w prosty sposób można obserwować z dowolnej strony świata, z dowolnej odległości i pod dowolnym kątem. Na rysunku poszczególne urządzenia z regału powinny posiadać możliwość wykorzystania ich w wykonywanym eksperymencie, który obserwowany byłby z dowolnego punktu w przestrzeni 3D. Stworzenie takiego środowiska już dzisiaj nie stanowi dużego problemu¹⁴. Jeżeli to środowisko umieścimy w konkretnej rzeczywistości, we wskazanym miejscu na Ziemi (a jest to także dzisiaj możliwe), będzie mogło ono obrazować konkretny obiekt, budynek lub przedmiot nauczania. Jeżeli obiekt taki istnieje rzeczywiście, to w przestrzeni wirtualnej będzie miał swój odpowiednik, który może się charakteryzować takimi samymi cechami fizycznymi.

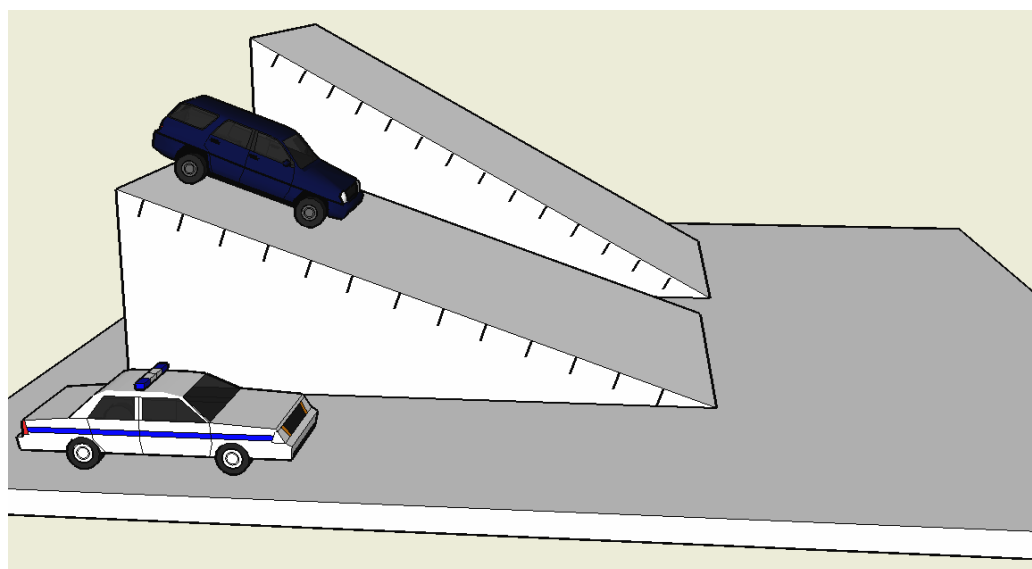
¹³ K. Müller; H. Hufnagel, *Kollaboratives Lernen in 3D-Multiuserumgebung*, [w:] Bachmann, Gudrun; Haefeli, Odette; Kindt, Michael (Hrsg.), Campus 2002. Die Virtuelle Hochschule in der Konsolidierungsphase, Waxmann, Münster 2002, s. 383-389.

¹⁴ por. <http://www.sketchup.com> [10.11.2007].

Środowisko eksperymentalne

Wprowadzanie wirtualnej rzeczywistości pozwala na stworzenie bardziej realnego środowiska eksperymentalnego, które umożliwia realizację eksperymentów fizycznych, chemicznych lub biologicznych zgodnie ze zdefiniowanymi prawami. Istnieją już systemy, które zapewniają zachowanie praw dynamiki Newtona, w tym prawa ciężkości. Przykład zastosowania tych zasad przedstawia rysunek 2.

Rysunek 2. Trójwymiarowe środowisko eksperymentalne wykonywanie doświadczeń w oparciu o prawa Newtona



Źródło: Opracowanie własne

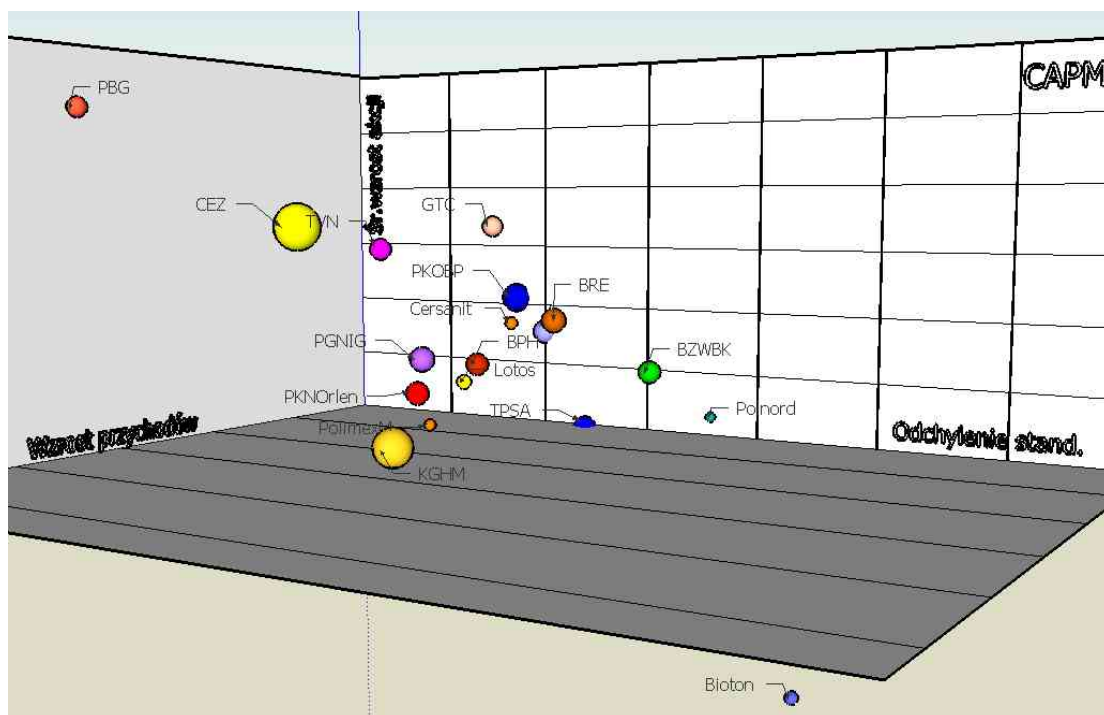
Tradycyjne eksperymenty mogą już współcześnie być wykonywane w wirtualnej przestrzeni 3D. Zachowane są przy tym wszystkie prawa dynamiki Newtona, a efekt eksperymentu zależy od środowiska, czyli parametrów fizycznych. W przykładzie na rysunku wynik może zależeć np. od tarcia (rodzaj samochodu), rodzaju lub kąta pochylenia powierzchni równi, a także od zaburzeń wprowadzonych przez użytkownika. Możliwe jest także opracowanie własnych praw w przestrzeni 3D, w tym także praw działania umieszczonych w tej przestrzeni przedmiotów, co pozwala np. na zdefiniowanie stosowanych w eksperymencie urządzeń. Prawa oddziaływań pomiędzy różnymi elementami mogą być także definiowane, a przez to wprowadzenie złożonych zależności w różnych naukach staje się łatwe. Możliwości takiej symulacji i prezentacji w przestrzeni trójwymiarowej pozwalają na nowe, lepsze oddziaływania edukacyjne, czyli łatwiejsze dotarcie z trudnym materiałem do uczących się osób.

Praca kooperatywna

Wprowadzenie nowych generacji sieci komputerowych¹⁵, opartych o technologie *QoS (Quality of Service)*, nowoczesny routing w sieciach TCP/IP (internet) oraz architekturę IETF¹⁶, daje szansę na szybkie działania sieciowe online i bezpośrednią wymianę informacji. Dostępne są przy tym tradycyjne narzędzia synchroniczne i asynchroniczne¹⁷, a także bezpośrednie techniki komunikacji w sieci wirtualnej. Rozwijają się także koncepcje rozdzielonej wizualizacji¹⁸, które mają na celu synchroniczną prezentację materiału multimedialnego w zależności od działań podejmowanych przez uczestników procesu kooperatywnego.

Pierwowzorem kooperatywnych przestrzeni 3D jest narzędzie pracy synchronicznej *Whiteboard*, które pozwala wielu uczącym się na korzystanie z jednej tablicy. Każdy z nich ma możliwość pisania na umieszczonej na ekranie tablicy i każdy z nich zobaczy w czasie rzeczywistym efekt pisania dowolnej osoby na swojej tablicy (*Whiteboard*). Podobny efekt może zachodzić w przestrzeni 3D, gdzie np. przesunięcie wybranego przedmiotu w określonym pomieszczeniu powoduje taki sam efekt na wszystkich monitorach współpracujących osób.

Rysunek 3. Prezentacja zależności ekonomicznych rozszerzona na przestrzeń trójwymiarową, w której możliwa jest praca kooperatywna.



Źródło: Opracowanie własne

¹⁵ G. Siegmund, *Next Generation Networks*, Hüting, Heidelberg 2002.

¹⁶ Tamże, s. 247.

¹⁷ Z. Meger, *Kooperatywne uczenie się w warunkach e-learningu*, E-mentor 5 (12), 2005, s.19-22.

¹⁸ J. Löffler, *Die Software-Architektur SCA3D: Adaptive 3D Visualisierung und Kooperation in offenen Informationsräumen*, Fraunhofer Institut Medienkommunikation, 2002, s. 56.

Rysunek 3 obrazuje przykład ekonomicznej analizy spółek giełdowych. Obraz taki może być obserwowany na komputerze z dowolnego punktu widzenia i każdy z uczestników może ten obraz dowolnie zmieniać. Jeżeli praca odbywa się w grupie kooperatywnej – wyniki powinny być widoczne na wszystkich ekranach komputerów współpracujących ze sobą osób. W asynchronicznym trybie wymiany informacji można wymieniać pliki stosując znane narzędzia. Jeżeli dostępna jest praca synchroniczna wyobrazić można sobie dwa rozwiązania. W pierwszym przypadku każdy z uczestników procesu kooperatywnego widzi wykres z własnego punktu widzenia. Może przy tym dowolnie zmieniać elementy obrazu, co powinno być natychmiast odzwierciedlane na ekranach innych uczestników. W drugim rozwiązaniu cały obraz jest obracany i prezentowany przez nauczyciela, co oczywiście jest odzwierciedlane na ekranach uczących się osób. Chociaż w tym zakresie istnieje już wiele rozwiązań, znanych m.in. z sieciowych gier komputerowych, ciągle nie są one wystarczające do celów edukacyjnych. W tej dziedzinie wirtualna przestrzeń 3D wymaga jeszcze rozwoju.

Podsumowanie

Wyraźny trend w nauczaniu wskazuje na przejście od materiałów drukowanych i dydaktycznie zaplanowanej organizacji procesu nauczania do uczenia się z ekranu komputera poprzez interakcję, kooperację i indywidualne dostosowanie materiału do potrzeb uczącej się osoby¹⁹. Obserwowane generacje nauczania zdalnego odzwierciedlały ogólny trend nauczania, począwszy od technologii dystrybucyjnych w modelu z dominacją nauczyciela poprzez technologie interaktywne z ukierunkowaniem na jednostkę, aż do współczesnych technik kooperatywnych ukierunkowanych na współdziałanie w grupie. Pozwoliło to na przejście od prostego przekazu informacji, poprzez nabywanie wiedzy i umiejętności, aż do podziału tej wiedzy i grupowego rozwiązywania problemów²⁰.

Występujące tendencje pozwoliły zwrócić uwagę na cechy nowej generacji nauczania zdalnego, która charakteryzuje się przede wszystkim trójwymiarową przestrzenią wirtualną. Ważnymi elementami w tej przestrzeni są eksperymenty fizyczne i biologiczne oraz trójwymiarowe symulacje różnych procesów, także przebiegów technicznych i ekonomicznych, które wykonywane mogą być indywidualnie lub zespołowo. Właśnie

¹⁹ E, Tiemeyer, *E-Learning in der beruflichen Bildung: ein praktischer Leitfadens auf dem Weg zur Einbindung von E-Learning in den klassischen Präsenzunterricht; Technologien; Einsatzszenarien*, Winklers Verlag, Darmstadt 2005, s. 9.

²⁰ I. Nübel, *Integration von E-Learning und Wissensmanagement. Wege zur lernenden Organisation*, Shaker, Aachen 2005, s. 94.

element pracy kooperatywnej stanowić może najważniejszy czynnik, który istotnie wspiera procesy nauczania i przygotowuje do pełnienia ról społecznych.

Bibliografia

- A. Breiter, *IT-Management in Schulen*, Luchterhand, Neuwied, 2001.
- J. Burgess, J. Russell, *The effectiveness of distance learning initiatives in organizations*, Journal of Vocational Behavior 63, 2003.
- L. Cuban, *Teachers and Machines. The Classroom Use of Technology Since 1920*, Teacher College, Columbia University, New York 1986.
- M. Dąbrowski, *Geneza i charakterystyka e-edukacji*, Master of Business Administration, 2005, [online]. <http://pismomba.wspiz.edu.pl/pliki/275.pdf> [10.11.2007].
- B. Holmberg, *The evolution, principles and practices of distance educ*, Bibliotheks- und Informationssystem der Universität Oldenburg, 2005.
- B. Lehmann, E. Bloh, *Online-Pädagogik*, Schneider Verlag. Hohengarten, 2002.
- J. Löffler, *Die Software-Architektur SCA3D: Adaptive 3D Visualisierung und Kooperation in offenen Informationsräumen*, Fraunhofer Institut Medienkommunikation, 2002.
- Z. Meger, *Kooperatywne uczenie się w warunkach e-learningu*, E-mentor 5 (12), 2005.
- Z. Meger, *Podstawy e-learningu. Od Shannona do konstruktywizmu*, E-mentor 4 (16), 2006.
- Z. Meger, R. Szczypiński, M. Żurawska, *Mikrokomputery w nauczaniu fizyki*, Wyd. WSP, Słupsk, 1994.
- K. Müller; H. Hufnagel, *Kollaboratives Lernen in 3D-Multiuserumgebung*, [w:] Bachmann, Gudrun; Haefeli, Odette; Kindt, Michael (Hrsg.), Campus 2002. Die Virtuelle Hochschule in der Konsolidierungsphase, Waxmann, Münster 2002.
- I. Nübel, *Integration von E-Learning und Wissensmanagement. Wege zur lernenden Organisation*, Shaker, Aachen 2005.
- T. Oberle, M. Wessner, *Der Nürnberger Tüchter. Computer machen Lernen leicht !?*, LTV-Verlag, Alsbach 1998.
- G. Pitronaci, *Gameboys für die Lehrer. Diskursivität und Ikonographie des pädagogischen Verhältnisses in ausgewählten Werbefilmen*, Logos, Berlin 2004.
- G. Siegmund, *Next Generation Networks*, Hüting, Heidelberg 2002.
- C. Thim, *Netz-Bildung*, Peter Lang, Frankfurt am Main 2005.
- Centre for Educational Research and Innovation OECD, *Education Trends in Perspective. Analysis of the world education indicators*, OECD 2005.
- E, Tiemeyer, *E-Learning in der beruflichen Bildung: ein praktischer Leitfaden auf dem Weg zur Einbindung von E-Learning in den klassischen Präsenzunterricht; Technologien; Einsatzszenarien*, Winklers Verlag, Darmstadt 2005.

Abstract

6th generation of distance learning

In recent years rapid spreading of multimedia technology has permitted to implement a very real interactive process in teaching and learning. The approaching to this state is declared by generations of distance education. There are identified five media generations, which had changed image of distance education in significant level – from a correspondence education of 17th and 18th century to digital media of 20th and 21th century. When we observe carefully the development of distance learning technology, we can notice a future of virtual reality, where people will move, contact each other and realize their professional and private aims. In this scope we should also observe the education, which must learn about collaborative achievements and exist in virtual world to match expectations of real live. This education – with implementation of synchronous and asynchronous communication tools, 3D environment and broadband networks – can be perceived as the 6th generation of distance learning.

Nota o Autorze

Autor od dwudziestu lat zajmuje się nowymi technikami nauczania. Po obronie pracy doktorskiej na Uniwersytecie Humboldta w Berlinie współpracuje z ośrodkami naukowymi w Niemczech rozwijając nowoczesne platformy technologiczne wspierające środowisko uczących się osób. Opublikował wiele prac na temat zastosowania komputerów w nauczaniu. Od niedawna jest pracownikiem Wyższej Szkoły Humanistyczno-Ekonomicznej w Łodzi.