

Irena NOWOTYŃSKA¹

WYKORZYSTANIE WSPÓŁCZESNYCH TECHNOLOGII INFORMATYCZNYCH W EDUKACJI

Wsparcie dla edukacji konwencjonalnej ze strony technologii informatycznej spowodowało dążenie do usprawnienia usług edukacyjnych. W artykule przedstawiono wybrane przykłady nowoczesnych technologii informatycznych stosowanych do wspierania procesu nauczania. Zaprezentowano istotę technologii mobilnej, możliwości wykorzystania tzw. poszerzonej rzeczywistości oraz podcastingu w edukacji.

1. WPROWADZENIE

Rozwój technologii informatycznych wywiera ogromny wpływ na wszystkie dziedziny życia, w tym również na narzędzia i metodykę kształcenia. Możliwość wykorzystania komputera i Internetu pozwoliła na modyfikację i ciągłe doskonalenie procesu nauczania. Rozwój mobilnych i bezprzewodowych technologii informacyjnych sprawił, że edukacja stała się wobec nowych możliwości i wyzwań. Mobilne nauczanie nie tylko stało się możliwe technologicznie, ale także znalazło ogromne uzasadnienie w zmieniających się możliwościach i preferencjach percepcyjnych młodego pokolenia, które powszechnie używa telefonów komórkowych. Rozkwit technologii powoduje wzrost możliwości nauki mobilnej, tzw. m-learningu (*mobile learning*), czyli nowego rozwiązania edukacyjnego, stosującego takie narzędzia, jak telefony komórkowe oraz urządzenia typu PDA (jak Palm i Pocket PC). Inną możliwością wykorzystania nowoczesnych technologii w edukacji jest tzw. poszerzona rzeczywistość – metodologia pracy z systemami informatycznymi polegająca na nakładaniu wirtualnych informacji na rzeczywiste obiekty. Wraz z rozwojem technologii internetowej niezmiernie popularne w gronie użytkowników Internetu staje się pojęcie Web 2.0. Web 2.0 to ogólna nazwa technologii internetowej, w której zasoby tworzone są przez użytkowników dla użytkowników, komentowane przez nich i oceniane. Artykuł ma za zadanie przybliżyć nowoczesne technologie wykorzystywane w nauczaniu oraz zachęcić do korzystania z nich.

2. EDUKACJA MOBILNA

Dzięki postępowi technologicznemu mamy dostęp do dużej gamy różnorodnych usług mobilnych, w tym możliwość przeglądania zasobów WWW za pomocą telefonów z przeglądarkami internetowymi lub urządzeń typu PDA. Wśród użytkowanych obecnie cyfrowych urządzeń mobilnych wyróżnić można, po pierwsze, nowoczesne telefony komórkowe, których możliwości techniczne pozwalają na tworzenie, zapisywanie i przysyłanie tekstów, dźwięku, obrazu, a nawet filmu, na korzystanie z zasobów Internetu oraz na uruchamianie programów pobranych z dowolnego źródła lub napisanych własnoręcznie za pomocą nowoczesnego języka programowania, obsługiwane zwykle przez klawiaturę

¹ Dr inż. Irena Nowotyńska, Zakład Informatyki w Zarządzaniu, Wydział Zarządzania, Politechnika Rzeszowska.

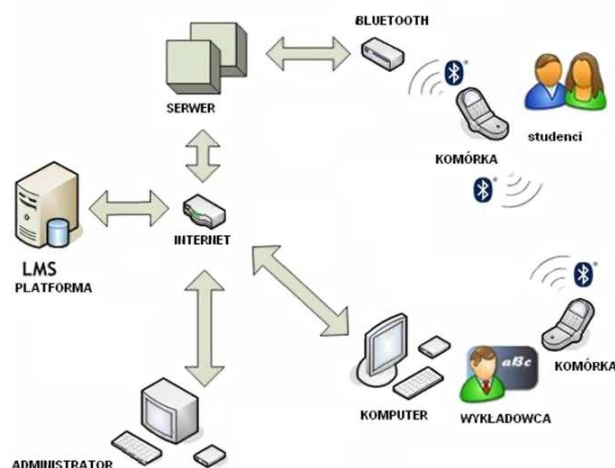
numeryczną z systemem podpowiadania słownikowego; po drugie, komputery naręczne i kieszonkowe (palmtopy) o parametrach technicznych odpowiadających komputerom stacjonarnym sprzed kilku lat, wyposażone w szerokie możliwości multimedialne, sieciowe i interkomunikacyjne, obsługiwane za pośrednictwem ekranów dotykowych z systemem rozpoznawania pisma ręcznego lub też wyposażone w klawiaturę kciukową o standardowym układzie klawiszy; i, po trzecie, coraz popularniejsze hybrydy palmtopa i telefonu komórkowego, w zależności od przeważających cech nazywane smartfonami lub palmofonami. Szeroka klasa komputerów przenośnych (subnotebooki, notebooki, laptopy), wyposażonych w takie same systemy operacyjne, jak komputery stacjonarne, łączy cechy urządzeń mobilnych i stacjonarnych. Do charakterystycznych cech tych urządzeń należy nieograniczona mobilność (małe rozmiary pozwalające na trzymanie w ręce i przenoszenie w kieszeni), małe zapotrzebowanie na energię (pozwalające na wielogodzinne używanie bez dostępu do sieci elektrycznej) i miniaturowy ekran (o rozmiarach znacznie mniejszych niż rozmiar ekranu tradycyjnego komputera lub telewizora). Właściciele mobilnych urządzeń cyfrowych mają je przy sobie znacznie częściej i dłużej niż komputery stacjonarne. Także samych urządzeń mobilnych jest już teraz w gospodarstwach domowych kilkakrotnie więcej niż komputerów stacjonarnych (Hojnacki 2006).

Dotychczasowy model nauczania przewiduje, że zarówno osoba ucząca się (student), jak i nauczyciel są nieodłącznymi elementami instytucjonalnego ciała, jakim jest uczelnia wraz z określonym programem nauczania. Ideą m-learningu jest stworzenie mobilnego środowiska w którym zarówno uczeń, jak i wykładowca (nauczyciel) nie są skrepowani danym programem nauczania, nie są zależni od miejsca nauczania ani od czasu, w którym chcą przyswajać (w przypadku studenta) czy przygotowywać (w przypadku wykładowcy) materiały dydaktyczne. Nie ma wątpliwości, że każdy, kto ma problem lub zadanie do rozwiązania, odniósłby niebywałe korzyści mając w danym momencie dostęp do informacji, materiałów dydaktycznych czy nawet do samego wykładowcy. Zasadnicze zmiany dydaktyczne, których można spodziewać się przy takiej organizacji nauczania, spowodowane będą tym, że uczenie się będzie w większym stopniu wykorzystywać grafikę komputerową, transmisję głosową i animację, a nauka odbywać się będzie na otwartej przestrzeni, także w trakcie podróży. Wsparcie studenta w przypadku m-learningu jest zarówno asynchroniczne, jak i synchroniczne (Susłow/Królikowski 2005).

Założenia struktury systemu informatycznego nadającego się do wsparcia m-learningu na uczelni powinny być oparte na przesłance, iż technologia i narzędzia programistyczne powinny być zintegrowane zgodnie z zasadami otwartości (Sharma/Kitchens 2004). Struktura systemu powinna uwzględniać uczestnictwo w zajęciach tradycyjnych, kontakt za pośrednictwem telefonów komórkowych i krótkich wiadomości, pobieranie i wysyłanie drogą internetową materiałów i zadań oraz uczestnictwo w asynchronicznych formach pracy na platformie edukacyjnej [De-Marcos i in. 2010; Kwon/Lee 2010; Lubina 2007; Susłow/Królikowski 2005]. Przykładem takiego rozwiązania może być zaproponowany w jednym z uniwersytetów hiszpańskich system łączący metodyczne schematy tradycyjnego nauczania, schematy e-learningowe oraz kreowanie nowych schematów z udziałem metod m-learningowych. Te wszystkie formy aktywności realizowane są za pomocą urządzeń mobilnych różnej klasy – od telefonów komórkowych poprzez urządzenia PDA (łączące funkcje telefonu komórkowego i komputera) aż po mobilne komputery (laptopy) z bezprzewodowym dostępem do Internetu. Społeczność akademicka nie musi być ograniczona do spotkań osobistych na terenie kampusu uczelnianego ani do asynchronicznych spotkań w sieci. Warunki do bezpośredniego i nienadzorowanego kontaktu społecznego na plat-

formie e-learningowej stwarza łączenie różnych technologii komunikacyjnych. Służą one także dystrybucji informacji i materiałów, kontroli procesu nauczania, zarządzaniu systemem oraz organizacji tradycyjnych form pracy i sesji mobilnych. Aplikacje są zintegrowane z systemem LMS (platformą) i pomyślane w taki sposób, aby w jak największym stopniu zapewniały możliwości interakcji pomiędzy nauczycielem i studentem, przy czym interakcja i komunikacja dwukierunkowa traktowane są jako podstawowy warunek efektywności procesu kształcenia. Całość systemu oparta jest na komunikacji z serwerem za pośrednictwem internetu i technologii bluetooth (rys. 1) (Lubina 2007; Sánchez/Schachter 2006).

Rys. 1. Architektura systemu nauczania opartego na m-learningu



Źródło: D.A. Sánchez, M.E. Schachter, *El teléfono móvil: una herramienta eficaz para el aprendizaje activo*, MICTE, Sevilla 2006.

System opiera się na dwóch pakietach aplikacji – służących zapewnieniu dostępności i mobilności systemu przyczyniając się bezpośrednio do usprawnienia procesów nauczania. Tworzą one podsystemy obsługujące różne obszary działania, w których poruszają się trzy grupy uczestników: wykładowcy, studenci oraz administratorzy zapewniający sprawne działanie systemu. Każda z tych grup ma zdefiniowany profil działania i dostęp do określonych aplikacji potrzebnych do pracy (Lubina 2007).

Składowe serwisu powinny być oparte na komponentach i architekturach modułowych, które będą pozwalały na ponowne wykorzystywanie modułów w różnych scenariuszach szkoleniowych i zadaniach.

3. POSZERZONA RZECZYWISTOŚĆ

Inną z możliwości wykorzystania nowoczesnych technologii w nauczaniu jest tzw. poszerzona rzeczywistość. To metodologia pracy z systemami informatycznymi, polegająca na nakładaniu wirtualnych informacji na rzeczywiste obiekty (Bonsor 2008). Elementy rzeczywistości poszerzonej orientują się w otoczeniu dzięki systemowi kamer i czujników

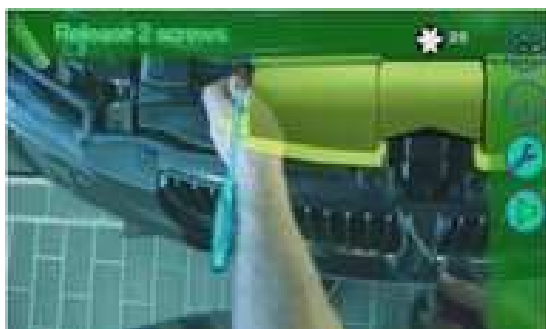
położenia (triangulacja, GPS), rozpoznają obiekty rzeczywistego świata, po czym nakładają na nie wirtualne informacje. Rzeczywistość poszerzona umożliwia również prezentację wirtualnych obiektów w rzeczywistym świecie. Rzeczywistość wirtualna poprzestaje na wyświetlaniu jedynie generowanych komputerowo obiektów, niewchodzących w interakcje z obiektami rzeczywistymi (Bartosik/Filip/Kozera 2010).

Celem uzyskania informacji w poszerzonej rzeczywistości można zastosować kilka technologii: aplikacje w asystentach elektronicznych (PDA) pokazujące informacje o otoczeniu bez nakładania wirtualnego obrazu, dedykowane trenażery (np. militarne lub medyczne) łączące elementy świata rzeczywistego i wirtualnego, jak również mobilne, osobiste urządzenia wyświetlające informacje wirtualne nakładane na obraz rzeczywistego świata (Bartosik/Filip/Kozera 2010; Heining/Euler/Ockert 2008; Lacey i in. 2008). Ciągłe dążenie do miniaturyzacji sprzętu oraz do nadania pojedynczemu urządzeniu maksimum funkcjonalnym (np. telefon z organizerem, edytorem tekstu, kamerą itd.) wskazuje, że rynek będzie korzystał z rozwiązań zintegrowanych. Cechą ujemną urządzeń takich jak telefon, PDA czy komputer ultramobilny (UMPC) jest niewielki obszar roboczy wyświetlacza, który poważnie ogranicza ergonomię korzystania z tego typu sprzętu. Producenci mobilnych komputerów, opartych o poszerzoną rzeczywistość, dążyć będą do wprowadzenia okularów przeziernikowych, pozwalających oglądać rzeczywisty świat własnymi oczami – bez pośrednictwa kamer rejestrujących otoczenie i odtwarzających je w wyświetlaczach zamontowanych w okularach, jak ma to miejsce w dzisiejszych tanich systemach. Jednocześnie okulary przeziernikowe umożliwią nakładanie na obraz świata rzeczywistego wirtualnych informacji wygenerowanych przez komputer, tak jak ma to miejsce w ich tańszych odpowiednikach.

Komputer mobilny, bazujący na poszerzonej rzeczywistości, oprócz okularów będzie się składał z jednostki centralnej, układu GPS, kamer umożliwiających systemowi orientację w otoczeniu oraz interfejsu wprowadzającego (panel dotykowy, sterowanie gestami rąk lub skupieniem uwagi). Sprzęt taki oferował będzie integrację wszystkich potrzebnych funkcji w jednym urządzeniu, stając się w perspektywie najbliższych lat podstawowym urządzeniem elektronicznym, zastępującym komputer stacjonarny, laptop i telefon. O tempie rozwoju decydować będzie szybkość opracowywania praktycznych aplikacji oraz redukcja wysokiej w tym momencie ceny okularów przeziernikowych (Bartosik/Filip/Kozera 2010).

Najważniejsze zastosowanie edukacyjne poszerzonej rzeczywistości tkwi w możliwości nakładania generowanych komputerowo informacji na rzeczywiste obiekty oraz pracy na wirtualnych obiektach w rzeczywistym otoczeniu. Przykładem tego rodzaju aplikacji jest system serwisowy firmy BMW, który podpowiada, jak naprawiać samochód (BMW 2008). Mechanik korzysta z okularów przeziernikowych, nakładających wirtualne modele na naprawiane części oraz pokazujących czynności do wykonania przy jednoczesnym ich omawianiu. Dzięki temu mechanik nie musi pamiętać dokładnej procedury każdej naprawy, co znacznie skraca czas szkolenia, ograniczając je do niezbędnych podstaw. Brak konieczności przeglądania książki serwisowej lub poradnika na ekranie komputera skraca czas naprawy, ponieważ informacje są nakładane na to, co mechanik aktualnie widzi, dzięki czemu nie rozprasza on uwagi sprawdzając instrukcję (rys. 2) (Bartosik/Filip/Kozera 2010).

Rys. 2. System serwisowy firmy BMW w działaniu



Źródło: <http://www.bmw.com>

Upowszechnienie osobistych systemów poszerzonej rzeczywistości pozwoli stosować je jako rozbudowane notatniki, wykorzystywane podczas wykładów i szkoleń do budowania spersonalizowanej, prostej w edycji bazy wiedzy o rozbudowanym potencjale współdzielenia informacji i pracy grupowej.

System poszerzonej rzeczywistości może pobierać informacje zdalnie i dostarczać je wtedy, gdy zajdzie taka potrzeba. Systemy tego rodzaju mogą znaleźć zastosowanie w szkoleniach inżynierskich (konstrukcja i testowanie maszyn), treningu umiejętności zawodowych (montaż instalacji, budownictwo, stolarka), szkoleniach chirurgicznych i ratowniczych (wirtualne operacje, symulacja akcji ratunkowej), nauczaniu początkowym (wysoce motywująca nauka przez zabawę na wirtualnych modelach w rzeczywistym środowisku – odtwarzanie scen historycznych, symulacje fizyki, prezentacje modeli anatomicznych) (rys. 3) (Bartosik/Filip/Kozera 2010; Shen/Ong/Nea 2010).

Rys. 3. Wirtualne modele jako pomoc dydaktyczna



Źródło: <http://metaio.com>

Zestaw poszerzonej rzeczywistości z okularami, kamerami stereoskopowymi i mikrofonem umożliwi tworzenie notatek na wirtualnych kartkach, które do złudzenia będą przypominać ich rzeczywiste, papierowy odpowiednik. Wirtualna postać notatek pozwoli na ich łatwą edycję oraz wygodne współdzielenie z innymi studentami. Kamery i mikrofon pozwolą na rejestrację całości lub fragmentów wykładów oraz na rejestrację wykonywanych ćwiczeń, które będzie można później analizować. Instruktorzy uzyskają moż-

liwość prostej rejestracji wykonywanych czynności, które po skomentowaniu i nałożeniu uzupełniającej informacji wizualnej będą mogli udostępnić uczestnikom kursu [Bartosik/Filip/Kozera 2010; Kaufman/Schmalstieg 2003].

Ponadto systemy poszerzonej rzeczywistości zapewnią funkcjonalność komputera osobistego, wyświetlając witryny WWW, materiały filmowe lub dokumenty w okularach przeziernikowych odbiorcy. Umożliwią również pracę w standardowych aplikacjach w dowolnym miejscu. Sterowanie gestami rąk, wirtualne klawiatury, wsparte przez rozpoznawanie pisma odręcznego (pisanie w powietrzu piórem z bezwładnościową detekcją ruchu lub przy pomocy tabletu), pozwolą na naturalną i wygodną pracę bez specjalnie przygotowanego stanowiska komputerowego. Zwiększy to nie tylko wygodę codziennej pracy, ale z perspektywy edukacyjnej umożliwi prowadzenie rozbudowanych zajęć terenowych [Bartosik/Filip/Kozera 2010].

4. PODCAST W EDUKACJI

Podcasting to technologia, która umożliwia publikację plików dźwiękowych w Internecie. Najczęściej podcasty, czyli audycje dźwiękowe, nadawane są cyklicznie w postaci kolejnych odcinków, zagadnień. Podcast pozwala na dotarcie z informacjami do studentów wówczas, gdy ich potrzebują, tam, gdzie mogą je przyswoić i w tempie im odpowiadającym, z dowolną ilością powtórzeń i przerw. Umożliwia zastanowienie się nad materiałem, jego ponowne odsłuchanie, porównanie z notatkami, a w efekcie lepsze opanowanie. Sprzyja też syntezie i analizie. Pozwala studentom powtórzyć materiał przed testem czy egzaminem, wybrać z całego nagrania interesujący fragment i wysłuchać go kilkakrotnie. Ponadto przyswajanie materiału poprzez słuchania, wzbogacone często slajdami czy wykresami, jest najbardziej efektywnym sposobem przekazywania wiedzy. Dodatkowo powszechność posiadania i używania odtwarzaczy MP3 oraz komputerów sprawia, że bez nakładów ze strony studentów dostępne stają się nowe narzędzia edukacyjne. Do wyszukiwania podcastów służą katalogi podcastowe (Evans 2008; Lonn/Teasley 2009).

Do podstawowych zalet wykorzystania podcastu w edukacji należy to, że studenci mogą skupić się na wykładzie zamiast robić notatki (wykłady online). Można ponadto tworzyć prezentacje multimedialne, materiały dodatkowe, materiały źródłowe, słuchowiska, wywiady z zewnętrznymi ekspertami i autorytetami. Podcast jest idealny do nauczania niezależnego i do wspomagania uczenia się w tempie dostosowanym do możliwości studenta. Umożliwia powtórkę wykładu dla studentów nieobecnych, słuchanie wykładów w czasie wykonywania innych czynności, przeprowadzanie konferencji internetowych, rozmów z gośćmi i innymi studentami z całego świata.

Wykorzystanie podcastu w edukacji rodzi jednak także pewne obawy oraz trudności. Dotyczą one technologii, praw autorskich, udostępniania materiałów w sieci oraz potrzebnego czasu. Obawa przed potrzebą posiadania specjalnych umiejętności i kosztownego oprogramowania, jaka towarzyszy przygotowaniu materiałów edukacyjnych w postaci elektronicznej (głównie audio i video), jest właściwie nieuzasadniona. Liczne z potrzebnych programów są darmowe. Nagrany podcast można bezpłatnie umieścić w sieci. W przypadku praw autorskich istotne jest opracowanie odpowiedniej polityki i strategii dotyczącej zarówno ochrony praw autorskich, jak i naruszenia praw autorskich osób trzecich. Wprawdzie przygotowanie podcastu jest czasochłonne, ale daje wiele korzyści, m.in. możliwość publikacji materiałów audio i video, uatrakcyjnienie zajęć i kursów czy też możliwość publikowania w sposób przystępny dla słuchaczy (Walasek 2010).

5. PODSUMOWANIE

Połączenie praktyki edukacyjnej z nowoczesną technologią staje się ważnym zadaniem i podejmowanie prób w tym kierunku jest w pełni uzasadnione. Wzrost dostępności nauczania mobilnego i usprawnienie komunikacji w tym procesie pozwalają lepiej wykorzystać potencjał studentów i nauczycieli, indywidualizując i zwiększając intensywność procesu. Sprzęt i oprogramowanie bazowe, uzupełnione o materiały dydaktyczne dostosowane do potencjału, jaki daje poszerzona rzeczywistość, wraz z możliwością tworzenia osobistej bazy wiedzy znacząco zmienia sposób, w jaki się uczymy i w jaki organizujemy wiedzę. Podcast edukacyjny jest w Polsce rozwiązaniem nowym, rzadko stosowanym w szkołach i na uniwersytetach. Na świecie powstała już ogromna liczba podcastów, szczególnie natury dydaktycznej. Ich duża popularność bierze źródło w szerokim spektrum możliwych zastosowań.

LITERATURA

- [1] Bartosik M.; Filip, A.; Kozera, P., *Poszerzona rzeczywistość w edukacji*, http://www.e-edukacja.net/piata/referaty/sesja_IIIb/26_e-edukacja.pdf (27 VII 2010)
- [2] *BMW augmented reality in practice*, http://www.bmw.com/com/en/owners/service/augmented_reality_workshop_1.html, (27 X 2008)
- [3] Bonsor, K., *How augmented reality will work*, <http://computer.howstuffworks.com/augmented-reality.htm> (27 X 2008)
- [4] De-Marcos L., Hilera J.R., Barchino R., Jimenez L., Martinez J.J., Gutiérrez J.A., Gutierrez J.M., Otón S. (2010), *An experiment for improving students performance in secondary and tertiary education by means of m-learning auto-assessment*, *Computers & Education* 55/3: 1069–1079
- [5] Evans C. (2008), *The effectiveness of m-learning in the form of podcast revision lectures in higher education*, *Computers & Education* 50/2, 491–498
- [6] Heining S., Euler B., Ockert E., *Virtual mirror: Interaction paradigm for augmented reality*, <http://campar.in.tum.de/Chair/ProjectVirtualMirror> (27 X 2008)
- [7] Hojnacki L. (2006), *Pokolenie m-learningu – nowe wyzwanie dla szkoły*, *E-mentor* 1 [13]
- [8] Kaufmann H., Schmalstieg D. (2003), *Mathematics and geometry education with collaborative augmented reality*, *Computers & Graphics* 27: 339–345
- [9] Kwon S., Lee E.J. (2010), *Design principles of m-learning for ESL*, *Procedia – Social and Behavioral Sciences* 2: 1884–1889
- [10] Lacey G. i in., *Augmented reality interface for laparoscopic skills training*, <http://www.haptica.com/id57.htm> (27 X 2008)
- [11] Liu Y., Li H., Carlsson C. (2010), *Factors driving the adoption of m-learning: an empirical study*, *Computers & Education* 55/3: 1211–1219
- [12] Lonn S., Teasley S.D. (2009), *Podcasting in higher education: What are implications for teaching and learning?*, *Internet and Higher Education* 12: 88–92
- [13] Lubina E. (2007), *M-learning w strukturze metodycznej e-learningu*, *E-mentor* 5 [22]
- [14] Sánchez D.A., Schachter M.E. (2006), *El teléfono móvil: una herramienta eficaz para el aprendizaje activo*, MICTE, Sevilla, <http://www.formatex.org/> (24 VIII 2007)
- [15] Sharma S.K., Kitchens F.L. (2004), *Web Services Architecture for M-learning*, *Electronic Journal on e-Learning* 2/1: 203–216

- [16] Shen Y., Ong S.K., Nea A.Y.C. (2010), *Augmented reality for collaborative product design and development*, Design Studies 31/2: 118–145
- [17] Susłow W., Królikowski T. (2005), *M-learning, więc uczenie się w terenie*, <http://www.pwt.et.put.poznan.pl/2005/PWT83824.pdf>
- [18] Walasek T. (2010), *Podcast w edukacji*, [w:] *Postępy e-edukacji*, ed. Lech Banachowski, Wydawnictwo PJWSTK, Warszawa: 341–348

APPLICATION OF CONTEMPORARY COMPUTER TECHNOLOGY IN EDUCATION

Assistance of the conventional education through computer technology caused pursuit education of improved services. Selected examples of modern computer technology used for assist is presented in the paper. The essence of the mobile technology, chances used so-called augmented reality and podcast technology in education is presented.