

PAWEŁ TOPOL

*Uniwersytet im. Adama Mickiewicza
w Poznaniu*

WSZECHOBECNE ŚRODOWISKA UCZENIA SIĘ

ABSTRACT. Topol Paweł, *Wszechobecne środowiska uczenia się* [Ubiquitous learning environments]. Studia Edukacyjne nr 20, 2012, Poznań 2012, pp. 223-238. Adam Mickiewicz University Press. ISBN 978-83-232-2447-1. ISSN 1233-6688

The article covers some of the most rapidly developing trends in pedagogical/educational applications of modern information technology. The ongoing miniaturization of computer devices results in bringing new approaches to electronically based education. Mobility is one of them, experiments with virtual educational offer is another. Two main streams of modern and novel approaches are discussed: [1] individual learning environments including those based on hand-held devices and mobile technologies; [2] ubiquitous learning (u-learning), a pedagogical concept that was born in the early 21st century and still gains growing popularity. It puts the learner among omnipresent learning opportunities that are available 'here and now' hence mobile devices. The author introduces the new trends, discusses their pedagogical implications, gives examples and describes some past, present and future research projects.

Key words: virtual learning environments, computer-assisted learning (CAL), intermedia method of teaching, mobile learning, ubiquity, u-learning, augmented reality

W artykule będzie mowa o środowiskach medialnych. Współczesne media i ich miejsce w szeroko pojętej edukacji są jednym z ważniejszych obszarów zainteresowania technologii kształcenia jako subdyscypliny pedagogicznej. Artykuł traktuje o najnowszych trendach rozwoju technologii informacyjnych oraz ich implikacjach dla edukacji. Sieć rozumiana klasycznie jako zbiór stron WWW jest już przeszłością. W najnowszej literaturze przedmiotu człowiek – osoba ucząca się – umieszczana jest w permanentnym otoczeniu medialnym. W artykule będzie zatem mowa o indywidualnych środowiskach uczenia się, o tzw. u-learningu, który jest naturalną kontynuacją e-learningu i wreszcie o rzeczywistości rozszerzonej, która być może zrewolucjonizuje edukację wspieraną mediami.

Tytułowe wszechobecne środowiska uczenia się (*ubiquitous learning environments*) są terminem dobrze już zakorzenionym w światowej lite-

raturze pedagogicznej. Po pierwsze, jeśli proces edukacyjny potraktujemy jako proces uczenia się właśnie, a ucznia jako podmiot oraz jednostkę aktywną i kreatywną w tym procesie, to widać, że współczesny uczeń ma szerokie możliwości organizowania i rozbudowywania takiego indywidualnego środowiska uczenia się. Po drugie, znaczenie medialnego wspomaganie procesu edukacyjnego jest ewidentne. Wydaje się, że dominacja uczenia się z wykorzystaniem komputera stacjonarnego (*PC-Assisted Learning*) należy do przeszłości. To nie znaczy, że dewaluuje się stacjonarny PC jako taki. Rośnie natomiast oferta urządzeń przenośnych.

Od pewnego czasu lansuje się szeroko pojęty e-learning i m-learning (uczenie się mobilne). M-learning może być definiowany z różnych perspektyw, choćby miejsca i czasu. Uczenie się jest mobilne ze względu na miejsce: uczymy się w szkole, w pracy, w domu. Jest mobilne między różnymi obszarami naszego życia, np. w dążeniach do samorozwoju, w chęci sprostania wymaganiom w pracy zawodowej, a także w sferze rozrywki i spędzania czasu wolnego poza pracą. Jest też mobilne względem czasu: uczymy się w różnych dniach tygodnia, o różnych porach itp. M-learning, jak nazwa wskazuje, wykorzystuje urządzenia przenośne, które oczywiście oprócz aplikacji lokalnych korzystają z zasobów zdalnych, sieciowych. Przyzwyczailiśmy się już do faktu, że podręczne urządzenia przenośne, jak np. telefon komórkowy czy palmtop, dysponują coraz większymi możliwościami komunikacyjnymi oraz funkcjami organizującymi dane.

Indywidualne środowiska uczenia się

Rozwój sieci WWW wraz z aplikacjami to jedna strona medalu. Drugą stanowi oczywiście sprzęt. Od początku ery komputerów trwamy w procesie ich miniaturyzacji, przy zachowaniu mocy obliczeniowej lub jej zwiększeniu. Przełom XX i XXI wieku to era urządzeń przenośnych: od laptopa do palmtopa, poprzez UMPC (Ultra Mobile PC, mający zapełnić lukę między komputerem typu notebook a typowym urządzeniem kieszonkowym). Nie można nie wspomnieć o telefonach komórkowych – coraz bardziej „komputeryzowanych” urządzeniach. Telefon przejmuje coraz więcej funkcji od komputerów kieszonkowych. Nie będę jednak rozwijał tego wątku, gdyż jego podstawowe funkcje realizuje przecież palmtop, jeden z głównych bohaterów indywidualnych środowisk uczenia się i obecnie istniejących systemów u-learningowych.

W świetle tej dyskusji indywidualne medialne środowisko uczenia się traktuję jako wielość urządzeń wraz z oprogramowaniem i danymi oczy-

wiście, które osoba ucząca się wykorzystuje łącznie lub osobno, sumatywnie lub addytywnie, wedle swoich potrzeb i preferencji¹.

Przykładem takiego środowiska edukacyjnego niech będzie projekt współpracy międzykulturowej UAM-USA – między studentami naszego Wydziału Studiów Edukacyjnych UAM i Appalachian State University, NC, USA, a następnie University of Northern Iowa, IA, USA. Jestem współzałożycielem, koordynatorem i tutorem tego projektu. Powstał w 2002 roku², nazywa się **GLEX** (*Global Exchange*) i odbywa się w całości przez Internet. Jego głównym celem jest przybliżenie studentom systemów edukacyjnych naszych krajów oraz różnych aspektów życia społecznego, kulturalnego i naukowego, poprzez podejmowanie dyskusji pedagogicznych³. Studenci wykorzystują w tej współpracy nowoczesne zdobycze technologii informacyjnych (TI), a następnie publikują wyniki dyskusji w postaci stron internetowych⁴. Podzieleni na grupy, pracują w połączonych kilkusobowych teamach polsko-amerykańskich. Teamy pracują równolegle i niezależnie. Na organizację projektu składa się kilka faz:

1) wstępna – introdukcje. Każdy student tworzy własną stronę WWW jako swoistą wizytówkę: krótka informacja o sobie, zainteresowaniach, otoczeniu, być może rodzinie itp.;

2) zasadnicza – dyskusje merytoryczne. Temat dotyczy zwykle mediów, porównania systemów edukacyjnych naszych krajów, ale także zagadnień z dziedziny kultury, sztuki, nauki, literatury;

3) końcowa – publikacja. Po wykonaniu prac team dokonuje podsumowania i tworzy dokument końcowy – również w postaci stron internetowych.

Wykorzystywaliśmy w projekcie najnowsze dostępne narzędzia TI, a w ostatniej edycji – wyłącznie aplikacje *on line*. W ten sposób uniezależniliśmy się od komputerów stacjonarnych i lokalnie instalowanego oprogramowania. Dotyczyło to narzędzi edycji, przygotowania materiałów, a także publikacji wyników prac. Dzięki temu praca indywidualna i grupowa studentów mogła przebiegać:

- zarówno w trybie synchronicznym, jak i asynchronicznym;

¹ Patrz: P. Topol, *Intermedialne nauczanie języka obcego*, Poznań 2003; por. I. Lee, *Ubiquitous Computing for Mobile Learning*, *Asia-Pacific Cybereducation Journal*, 2006, 2, 1, s. 17-28.

² Projekt został zawieszony dwa lata temu z powodów technicznych, ale oczekuje wznowienia w najbliższym roku akademickim.

³ Patrz: P. Topol, *E-co-Learning and Student Autonomy: the GLEX example*, [w] *Digital Communities for Global Education*, red. T. Velders, Enschede, Holland 2006, s. 59-66.

⁴ Opis projektu oraz strony WWW autorstwa studentów są dostępne na stronie autora <http://www.amu.edu.pl/~topol>, w dziale Projekty>GLEX.

• niezależnie od miejsca (laboratorium w WSE, komputer stacjonarny w domu lub w pracy, komputer przenośny itp.).

Z perspektywy polskich studentów było to bardzo ciekawe doświadczenie. Po pierwsze, w ramach przedmiotu informatycznego mogli poznać zastosowania najnowszych technologii informacyjnych w działaniu. Po drugie, nawiązali nowe kontakty i przede wszystkim poznali amerykański system edukacyjny oraz wybrane zagadnienia z obszaru kultury, historii i nauki. Po trzecie, rozwijali równoległe swoje umiejętności komunikacyjne w języku obcym.

Przejdźmy do środowisk i technologii mobilnych. Powoli zacierają się różnice między urządzeniami, które do niedawna stanowiły osobne i niezależne technologie. Nowo produkowane technologie pozwalają łączyć różne funkcje w jednym urządzeniu. Mówmy zatem bardziej o osobistym organizatorze elektronicznym właśnie, przynajmniej na użytek tego tekstu. Każdy (lub prawie każdy) student przekraczający codziennie mury uczelni ma przy sobie jedno lub więcej urządzeń multimedialnych: palmtop, odtwarzacz MP3, mobile smart phone, czy choćby zwykły telefon komórkowy. Z technologicznego punktu widzenia można by powiedzieć, że student jest „technologicznie mobilny”. W literaturze przedmiotowej znajdujemy nowe określenie na taką sytuację – *nomadicity*. Jesteśmy swoistymi nomadami we współczesnym środowisku medialnym⁵, wyposażonymi w mniej lub bardziej zminiaturyzowane komputery, które gwarantują nam nie tylko lokalne usługi multimedialne, ale przede wszystkim stałą łączność z siecią globalną (*connectivity*), z możliwie wszystkimi jej usługami. Źródła „nomadyczności” możemy szukać już w latach 90. XX wieku. Leonard Kleinrock (1996) widzi to zjawisko jako nieuchronną przyszłość i podejmuje próby zaprojektowania takiej sieci. Zwraca uwagę na błyskawicznie zmieniające się TI i postuluje, że „nasze systemy muszą być przygotowane na nomadyczność, a mechanizmy ich działania muszą być proste i przejrzyste”, aby dokonywanie zmian w systemie (wraz ze zmieniającymi się technologiami) było łatwe i bezkonfliktowe⁶.

Kwestią kluczową jest, jak wspomniany wyżej student wpisuje się ze swoimi urządzeniami mobilnymi w infrastrukturę technologiczną kampusu uczelnianego. Czy obecnie stosowane systemy e-learningowe w instytucjach edukacyjnych uwzględniają współpracę z technologiami mobilnymi? Raczej rzadko i to nie tylko w Polsce. Przewodzą w tym zakre-

⁵ Por. L. Hitch, *Of Nomadicity, Expectations, Campus IT Infrastructure and, Oh Yes, Budget*, September 2004; I. Lee, *Ubiquitous Computing for Mobile Learning*, Asia-Pacific Cybereducation Journal, 2006, 2, 1, s. 17-28.

⁶ L. Kleinrock, *Nomadcity: Anytime, anywhere in a disconnected world*, Mobile Networks and Applications, 1996, 1, 4, s. 351.

sie kraje Dalekiego Wschodu, m.in. Japonia⁷, Korea⁸, czy Tajwan⁹, o czym będzie w dalszej części tekstu. Przecież w kontekście podnoszenia jakości kształcenia oczywiste wydaje się połączenie współlegzystujących, przynajmniej od kilku lat, technologii: scentralizowanego systemu uczelnianego i rozproszonych, osobistych urządzeń mobilnych. Natomiast, z perspektywy użytkownika indywidualnego, stąd już tylko krok do dostępu do „wszechobecnej” sieci.

Ubiquity, czyli wszechobecność

Ważną rolę w tej kwestii odgrywają dwa bardzo dynamiczne nurty rozwoju TI: sieci bezprzewodowe oraz właśnie urządzenia przenośne. Obydwa spowodowały, że i rola komputera zmieniła się. Do niedawna byliśmy my i narzędzia TI, po które sięgaliśmy w razie potrzeby, jeśli były w pobliżu. Tytułem wprowadzenia w problematykę wszechobecności środowisk uczenia się, cofnijmy się do końca lat 90. ubiegłego wieku. Prowadziłem wtedy badania nad autorską metodą nauczania języka obcego¹⁰. Nazwałem ją *Metodą intermedialną*, gdyż umieszczała ucznia/studenta w sali lekcyjnej dosłownie „wśród” mediów (tradycyjnych i elektronicznych): tekst drukowany, taśma/płyta audio, nagranie wideo, komputer.

Podstawom teoretycznym metody towarzyszył *Pakiet intermedialny* – propozycja kompleksowego rozwiązania metodycznego do wykorzystania w klasie, w postaci przygotowanych technik nauczania oraz treści językowych i materiałów uzupełniających. Jednym z elementów metody była aktywizacja studentów podczas zajęć językowych, które były podzielone na dwie części. W pierwszej grupa zapoznawała się z nowym materiałem, a w drugiej ćwiczyła go. Sednem tytułowej intermedialności było to, że uczeń otrzymywał ten sam materiał językowy „rozpisany” na różne media i miał wybór, z którym medium chce pracować – zgodnie z własnymi preferencjami – czyli *de facto* wybierał kanał komunikacyjny (świadomie lub nie) zgodnie z własnym stylem poznawczym. Mógł pracować z klasycznym tekstem drukowanym, wysłuchać nagrania audio, obejrzeć ten sam materiał w formie krótkiego filmu, albo usiąść przy

⁷ H. Ogata et. al., *TANGO: Supporting Vocabulary Learning With RFID Tags*, 2008; M. Yoshida, *Towards ubiquitous learning and education*, University of Tokyo 2006.

⁸ A. Kim, I. Lee, *The Qualitative Research of Effectiveness of Wireless laptopbased U-learning Research Schools*, Publ. elektr., 2007; I. Lee, *Ubiquitous Computing for Mobile Learning*, Asia-Pacific Cybereducation Journal, 2006, 2, 1, s. 17-28.

⁹ S.J.H. Yang, *Context Aware Ubiquitous Learning Environments for Peer-to-Peer Collaborative Learning*, Educational Technology and Society, 2006, 9 (1), s. 188-201.

¹⁰ P. Topol, *Intermedialne nauczanie*.

komputerze i wykonać kilka ćwiczeń interaktywnych. Wyniki badań pokazały, że najbardziej modne medium – komputer – wcale nie był wybierany najczęściej. O wyborze decydował przede wszystkim styl uczenia się. Metoda intermedialna dobrze sprawdzała się w infrastrukturze ówczesnej szkoły/uczelni. Dzisiaj te same elementy nie tracą na aktualności, moim zdaniem, ale na pewno zostałyby zastąpione technologią mobilną. Będzie o tym mowa w części poświęconej wszechobecnemu uczeniu się (*u-learningowi*).

Od pewnego czasu mówi się, że człowiek jest otaczany przez komputery, że egzystuje w świecie mediów i żyje wśród nich. Narodziło się określenie ***ubiquitous computing***¹¹ (UC). W literaturze przedmiotowej można spotkać różne tłumaczenia tego określenia, np. „przetwarzanie bez granic”, „wszechobecne usługi sieciowe” czy „wszechobecne przetwarzanie danych”. Jego autorem jest Mark Weiser i wprowadził je już na przełomie lat 1980/1990. Wydaje się jednak, że na obecnym poziomie rozwoju TI nabiera ono szczególnego znaczenia. Owa wszechobecność ma umożliwiać dostęp do usług sieciowych w każdym miejscu i przy wykorzystaniu różnych technologii transmisji danych (transparentnie z punktu widzenia użytkownika). Komputery będą zagnieżdżane w najbliższym otoczeniu człowieka, który może nie być świadomy faktu bycia otoczonym przez nie. Weiser (1996¹²) wyróżnia trzy etapy w historii komputerów. W pierwszym (lata 1940 do ok. 1980) wielu ludzi „otaczało”, obsługiwało jeden komputer. W drugim etapie (nadal aktualnym) – jest jeden człowiek i jeden komputer w „niełatwej symbiozie”, jak pisze autor. Trzeci etap, który rozpoczyna się, to wiele komputerów służących każdemu człowiekowi (jednostce) gdziekolwiek na świecie. Ten trzeci etap Weiser nazywa właśnie *ubiquitous computing*.

Będziemy zatem otaczani komputerami, ale w trochę innym rozumieniu niż dotychczas. Obecnie ciągle postrzegamy komputer jako jednostkę, obiekt, przedmiot fizyczny, który albo stoi na biurku, albo bierzemy go ze sobą w kieszeni do pracy, czy na spacer. Rosnące możliwości nowoczesnego sprzętu elektronicznego nie zmieniają nic. Jeśli wyobrazimy sobie komputer przenośny, który mocą obliczeniową przewyższa obecny superkomputer, to jest to niezmiennie przedmiot – obiekt naszego przywiązania. Bjorn Hermans (1998), który szeroko dyskutuje wizje Weisera, porównuje to z książką – wyobraźmy sobie taką wszechstronną, naszą ulubioną, którą nosimy zawsze przy sobie. Jej zawartość rośnie i książka staje się coraz bardziej uniwersalna. Jakkolwiek byłaby pojemna, ciągle jest to pojedynczy obiekt w naszych rękach, który przybliża

¹¹ Z j. angielskiego *ubiquitous* – wszechobecny.

¹² Dokument dostępny na stronie internetowej autora: <http://www.ubiq.com/hypertext/weiser/wholehouse.doc> [dostęp 4.04.2012].

nam świat zewnętrzny, ale nie jest odbiciem całości literatury rozproszonej na świecie, ani tym bardziej nie zastąpi jej. Idąc za tą przenośnią, chodzi o to, aby ta literatura była wokół nas i na nasze żądanie. Dzięki *ubiquitous computing* to my mamy być otaczani komputerami w różnych formach, które spełniałyby różne funkcje, były wykorzystywane do różnych zadań, a przede wszystkim korzystałyby z rozproszonych zasobów informacji.

Koncepcje UC opisane wyżej przeniosły się na edukację. Nośnym hasłem ostatnich lat jest ***ubiquitous learning***, czyli *per analogiam*, **wszzechobecne uczenie się**. W szeroko pojętym u-learningu, osoba ucząca się egzystuje w systemie wszechobecnych możliwości edukacyjnych. Stąd bywa też zwany *anywhere and anytime learning*, czyli uczenie się gdziekolwiek i kiedykolwiek¹³. Będą to więc wszystkie dotychczas wykorzystywane źródła tradycyjne, szkoła, media masowe itp. oraz systemy mobilne. Zatem „ubiquitous learner” – nawet ten niezaruszający tradycyjnych form, metod i narzędzi – najczęściej korzyści edukacyjnych czerpie lub będzie mógł czerpać właśnie z urządzeń przenośnych działających we wszechobecnych sieciach informatycznych. U-learning może być też postrzegany jako wypadkowa e-learningu i m-learningu. Jako środowisko elektronicznego wspomaganie uczenia się jest przenoszona na platformy mobilne – lub odwrotnie – technologie mobilne rozwijają się w celu „przechwycenia” funkcji i możliwości platform e-learningowych. U-learning, będący zdecydowanie mobilnym, nie jest ograniczony fizyczną przestrzenią, ani też nie jest regulowany czasem.

Dwie ważne cechy u-learningu to jego dostępność i gotowość¹⁴. Skoro owa u-przestrzeń edukacyjna jest wszędzie wokół i cały czas, to osoba ucząca się uruchamia zasoby tej przestrzeni w dowolnym momencie i miejscu, a wszechobecna platforma sieciowa reaguje na sygnały i polecenia użytkownika z każdym jego ruchem w przestrzeni fizycznej. Sytuacją naturalną w u-learningu będzie więc uczenie się niejako „przy okazji” lub przy każdej okazji, a nie tylko wtedy, gdy my sami intencjonalnie uruchomimy zachowania kierowane na pracę edukacyjną (pójdziemy do szkoły, biblioteki, zasiądziemy przy biurku do książek, materiałów, komputera itp.).

Wspomniana wcześniej autorska metoda intermedialna nauki języka obcego dobrze wpisywałaby się we współczesne środowiska typu „u”. Osoba ucząca się miałaby dostęp do baz materiałów i pomocy językowych zawsze i wszędzie. Poza tym, nauka odbywałaby się w sposób spersonalizowany, dostosowany do indywidualnego stylu uczenia się – dzięki roz-

¹³ Por. G.J. Hwang i in., *Criteria, Strategies and Research Issues of Context-Aware Ubiquitous Learning*, Educational Technology and Society, 2008, 11 (2), s. 83.

¹⁴ Patr.: L. Lamont, *Ubiquitous Mobility*, KM World, 2012, 21, 3, s. 8-26.

pisaniu materiałów i pomocy na kilka „mediów składowych” lub kanałów komunikacyjnych. Pakiet intermedialny już istnieje, jednak trzeba by zmodyfikować techniki nauczania, a przede wszystkim treści językowe wymagałyby konwersji na nośniki zdalne i mobilne. Jest rozważana próba stworzenia takiego u-pakietu w niedalekiej przyszłości.

Jednym z przykładów edukacyjnego zastosowania technologii typu „u-” jest projekt CLUE (*Collaborative-Learning support-system with an Ubiquitous Environment*) oraz jego pochodna TANGO. Jak wskazuje nazwa angielska, CLUE jest systemem wspomagającym uczenie się, we współpracy z wykorzystaniem wszechobecnego środowiska uczenia się. Idea powstała w Wydziale Informatycznym Uniwersytetu Tokushima w Japonii. Jest to system wspomagający naukę języka, a konkretnie słownictwa (tutaj będzie to uczenie się nazw przedmiotów otaczającej rzeczywistości) oraz zwrotów (grzecznościowych w języku japońskim). Narzędziem do nauki są PDA¹⁵ z zainstalowanym specjalnym oprogramowaniem. Nauka może odbywać się na kilka sposobów, np. w parach, gdzie osoby symulują rozmowę na podstawie bazy słownictwa i zwrotów zawartej w pamięci komputerów, a urządzenia komunikują się poprzez porty podczerwieni.

Na szczególną uwagę zasługuje projekt TANGO – będący kontynuacją CLUE – również służący nauce języka obcego (tutaj angielskiego). Osoba ucząca się wchodzi w interakcję z urządzeniem przenośnym, a właściwie wykonuje zadania w określonej przestrzeni fizycznej, a urządzenie sprawdza poprawność ich wykonania. System jest oparty na „mapowanej rzeczywistości”¹⁶. Najpierw fragment otoczenia (np. pokój) jest „tagowany”¹⁷, czyli system zapamiętuje fizyczne współrzędne dowolnych punktów wyznaczonego obszaru rzeczywistego. Jest to tzw. RFID¹⁸ Tag. W poniższym przykładzie będą tagowane przedmioty codziennego użytku znajdujące się w kuchni lub pokoju. Następnie do systemu wprowadzane są dane językowe odnoszące się do całego oznaczonego obszaru lub do dowolnego punktu opatrzonego powyższym znacznikiem. Daje to wyjątkowe możliwości edukacyjne, m.in. w ćwiczeniach na rozumienie ze słuchu. Na przykład (patrz ryc. 1), użytkownik otrzymuje polecenie od programu edukacyjnego: „Where is the microwave?” („Gdzie jest kuchenka mikrofalowa?”). Zadaniem studenta jest podejść do kuchenki i przybliżając PDA, nacisnąć odpowiedni przycisk. System odczytuje współrzędne lokalizacji PDA i określa poprawność wykonania zadania,

¹⁵ Z j. angielskiego *Personal Digital Assistant* – PDA jest popularnym określeniem komputera kieszonkowego.

¹⁶ Patrz: H. Ogata et. al., *TANGO*.

¹⁷ Z j. angielskiego *tag* – znacznik, znakować, oznaczać.

¹⁸ Radio Frequency ID – identyfikacja i lokalizacja obiektów działająca z wykorzystaniem fal radiowych.

porównując je ze współzrędnymi tagowanej wcześniej kuchenki. Inne polecenie to np. „Take the remote and put it on the table” („Weź pilota i połóż go na stole”). Cytowane zadania pochodzą z fazy projektowania systemu i tym należy tłumaczyć ich prostotę oraz wygląd samego pomieszczenia na zdjęciu.



Ryc. 1. System CLUE/TANGO. Praktyczne ćwiczenie językowe. Użytkownik wchodzi w interakcję z komputerem kieszonkowym i lokalizuje przedmioty w pomieszczeniu

Źródło: <http://cello.is.tokushima-u.ac.jp/ogata/clue/projects.files/image031.gif> [dostęp 4.05.2012]

System CLUE/TANGO to jednak coś więcej niż powyższe ćwiczenie na komunikację w języku obcym. Komputery kieszonkowe mogą identyfikować się na podstawie współrzędnych otrzymywanych z GPS, a więc nie muszą być ograniczone do pomieszczeń zamkniętych. Takie „rozmowy” mogą odbywać się na odległość i między wieloma uczestnikami. Pójdźmy dalej: obecnie jest prowadzone gigantyczne przedsięwzięcie eksperymentalnego tagowania całego miasta Tokio¹⁹ dla potrzeb przyszłych systemów informatycznych. Tagowane są wszystkie miejsca publiczne, budynki instytucji oraz arterie komunikacyjne. CLUE zakłada m.in. taką sytuację użytkową bądź edukacyjną, gdzie człowiek wchodzi np. do szpitala, a jego PDA natychmiast „przestawia się” na słownictwo medyczne lub zwroty i sformułowania charakterystyczne dla tego wła-

¹⁹ W ramach „Projektu Tokijskiej Wszechobecnej Sieci Komputerowej” (ang. *Tokyo Ubiquitous Network Project*).

śnie miejsca. To samo dzieje się w innych miejscach: bankach, bibliotekach, muzeach, na dworcach²⁰, a nawet w sklepach.

Pierwszy z podanych przeze mnie przykładów zastosowań CLUE może nie należy do wyrafinowanych w nauce języka obcego, ale pozwala spekulować, że zastosowanie takiego lub podobnych systemów otwiera ogromne możliwości edukacyjne nie tylko przed glottodydaktyką. Kieszonkowy komputer przenośny tworzy najczęściej indywidualne środowisko uczenia się. Nawet jeśli dzięki łączom bezprzewodowym użytkownik korzysta z Internetu, usług sieciowych, czy innych aplikacji zdalnych, ciągle widzę PDA w najczęstszych dotychczas zastosowaniach, jako swoiste indywidualne centrum zarządzania²¹. Drugi, tokijski przykład wykorzystania systemu CLUE i TANGO pokazuje, że „mój” osobisty komputer może być funkcjonalnym, interaktywnym i aktywnym elementem wirtualno-rzeczywistego środowiska (AR) o praktycznie nieograniczonym zasięgu przestrzennym, być może jak „ja” jestem elementem środowiska materialno-społecznego. Oczywiście, paralela między obiema powyższymi rolami jest tutaj mocno uproszczona, ale dostrzegam pewne zbieżności.

Myślę, że u-computing i u-learning mogą być szczególnie przydatne w kontekście międzykulturowym i międzynarodowym. Przecież takie urządzenia, dysponujące odpowiednio dużą pamięcią, mogłyby pomieścić bazy różnych języków, a każda baza zawierałaby słowa, zwroty, pełne zdania i krótsze lub dłuższe wypowiedzi:

- z różnych dziedzin życia,
- charakterystyczne dla określonych instytucji lub miejsc użytku publicznego,
- w języku formalnym, potocznym, albo np. typowym dla określonej grupy zawodowej itd.

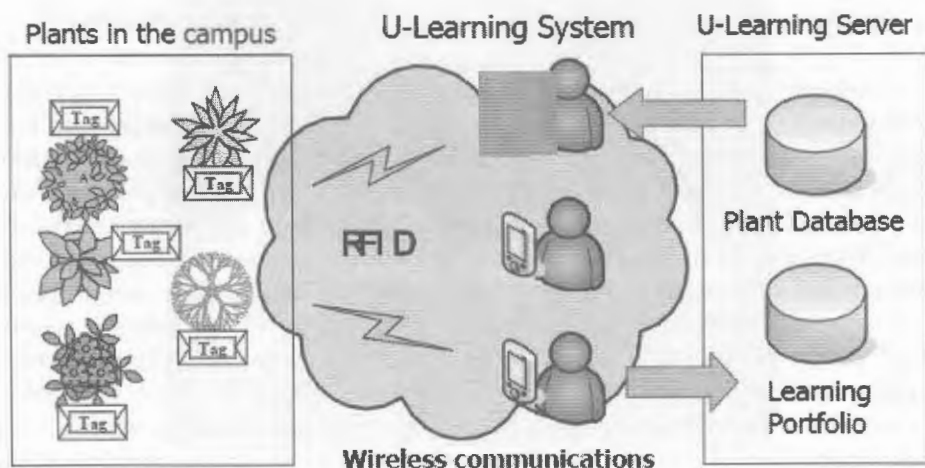
Odpowiedni program zarządzający, sprzężony z generatorem mowy, sam formułowałby komunikaty w naszej rozmowie z interlokutorem. Urządzenia wykorzystywane obecnie (również w projektach koreańskich lub japońskich) nadal bazują na operacjach tekstowych. W przyszłości będą wyposażone w moduły rozpoznające mowę, czyli staną się swoistymi „żywymi” tłumaczami. Najpierw odczytają komunikat głosowy użytkownika, zanalizują go i przetworzą w format tekstowy, korzystając z bazy danych języka wejściowego. Następnie przetłumaczą go na tekst w języku wyjściowym, który po wygenerowaniu dźwięku zostanie odtworzony przez głośnik.

²⁰ Ciekawostka: RFID jest używany również w Polsce (2008), choć nie w celach edukacyjnych, a w systemie sprawdzania biletów metra warszawskiego [przyj. aut.].

²¹ Por. G.J. Hwang i in., *Criteria*, s. 86 i n.

Zakończę przykładem u-learningu z Tajwanu, który mógłby być zastosowany w każdej szkole²². Autorzy opisują projekt systemu wspomagającego naukę przedmiotu Przyroda w szkole podstawowej.

Rycina 2 przedstawia jego schemat orientacyjny. Po lewej stronie widać ogródek szkolny (*Plants in the campus*) wraz z markerami RFID przy roślinach. Po prawej stronie widać schemat systemu komputerowego (*U-learning Server*), który mieści bazę danych na temat roślin oraz indywidualne uczniowskie portfolio. W środkowej części (*U-learning System*) umieszczono uczniów wyposażonych w komputery kieszonkowe zdolne do rozpoznania roślin w ogródku na podstawie danych RFID.



Ryc. 2. Przykład szkolnego środowiska u-learningu wykorzystywanego w przedmiocie Przyroda

Źródło: G.J. Hwang i in., *Criteria*, s. 86.

Ogródek szkolny, gdzie uczniowie hodują rośliny, został otagowany na tej samej zasadzie, co przedmioty w projekcie TANGO. Przy każdej roślinie umieszczono znacznik RFiD. Uczeń jest wyposażony w osobisty PDA. Kiedy podeszże do wybranej rośliny i wybierze odpowiednią opcję na ekranie, uzyska nazwę oraz dokładniejsze informacje o roślinie, pochodzące z bazy danych umieszczonej na serwerze szkolnym. Zadaniem ucznia jest zebranie różnych informacji o różnych roślinach i umieszcze-

²² Tamże.

nie ich w osobistym portfolio, które jest również przechowywane na serwerze. Tworzy swoje opracowanie na podstawie obserwacji roślin w ogródku, własnych notatek oraz danych multimedialnych z systemu. Jest to oczywiście tylko jedna z możliwych form ćwiczeń. Idąc za przykładem TANGO, uczniowie mogliby znajdować rośliny w ogródku na podstawie opisów otrzymywanych z serwera.

Przykład tajwański można by rozszerzyć na inne przedmioty nauczania. System wymaga specjalistycznego oprogramowania, lecz nie wydaje się kosztowny. Może korzystać z serwera, który szkoła już posiada. Tagowanie niewielkiego obszaru szkolnego lub przyszkolnego nie powinno być drogie, a komputery kieszonkowe to obecnie koszt kilkuset złotych. Najdroższym elementem może okazać się oprogramowanie.

Augmented Reality, czyli rzeczywistość rozszerzona

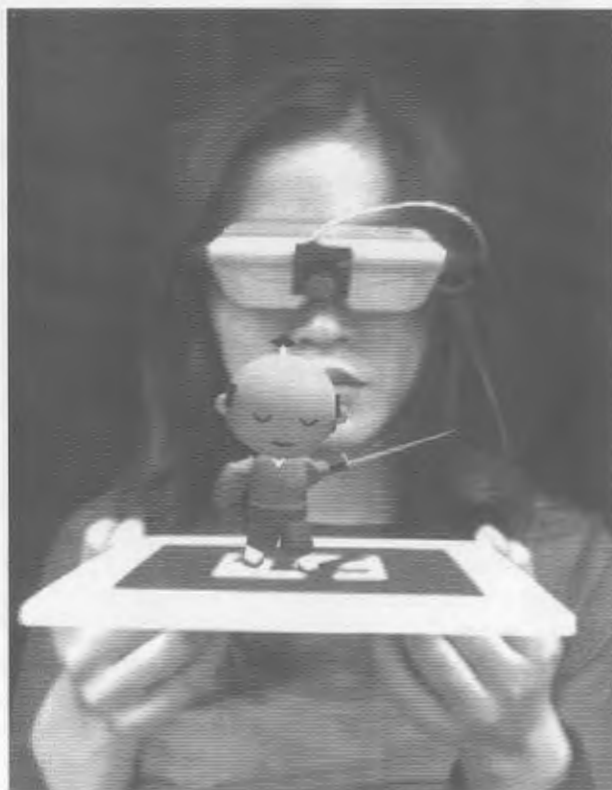
Wspomniane wyżej bycie „otoczonym” może prowadzić do dalej idących wniosków. Oto funkcjonujemy w środowisku rzeczywistym, ale sięgając po „wszechobecne” media mobilne i idące za nimi oprogramowanie, wkraczamy w swoistą paralelną rzeczywistość wirtualną. Wybrane trendy rozwoju nowoczesnego oprogramowania wydają się potwierdzać tę tezę. Mam na myśli zjawisko będące kontynuacją znanej doskonale rzeczywistości wirtualnej (VR – Virtual Reality), a mianowicie „augmented reality”, czyli rzeczywistość rozszerzoną²³. Jest to wykorzystanie wirtualnej rzeczywistości i jej aplikacja w świecie fizycznym. Innymi słowy, ***augmented reality*** (AR) jest środowiskiem łączącym świat wirtualny z elementami świata realnego, gdzie owa wirtualna rzeczywistość ma dwie charakterystyczne cechy: jest interaktywna w czasie rzeczywistym i jest przestrzenią trójwymiarową.

Sięgnijmy do źródeł. Jednym z pierwszych przykładów, który doskonale egzemplifikuje rzeczywistość rozszerzoną jest ARToolkit²⁴ – zestaw oprogramowania do tworzenia aplikacji AR. Autorem prototypu jest dr Hirokazu Kato z Uniwersytetu Washington, natomiast sam program szybko rozwijał się i obecnie firma oferuje kilka pakietów aplikacji projektowych. ARToolkit polega na tworzeniu elementów wirtualnych i nakładaniu ich na obraz rzeczywisty, widziany poprzez specjalne trójwymiarowe okulary. Widać to na zdjęciu (ryc. 3). Wirtualny ludzik widziany jest tak, jak gdyby faktycznie stał na prawdziwej tabliczce. Kiedy użytkownik poruszy tabliczką, ludzik nie „oderwie się” od niej, lecz pozostanie na tabliczce, jak gdyby był fizycznym obiektem. W dużym uprosz-

²³ Z j. ang. *augment* – powiększyć, zwiększyć, rozszerzyć się.

²⁴ <http://www.artoolworks.com/>

czeniu, dzieje się tak dzięki specjalnym markerom zapamiętującym punkty w przestrzeni rzeczywistej na powierzchni tabliczki²⁵ oraz oprogramowaniu synchronizującemu oba obrazy.



Ryc. 3. ARToolkit – wirtualny ludzik „stoi” na tabliczce, nawet gdy ta jest poruszana

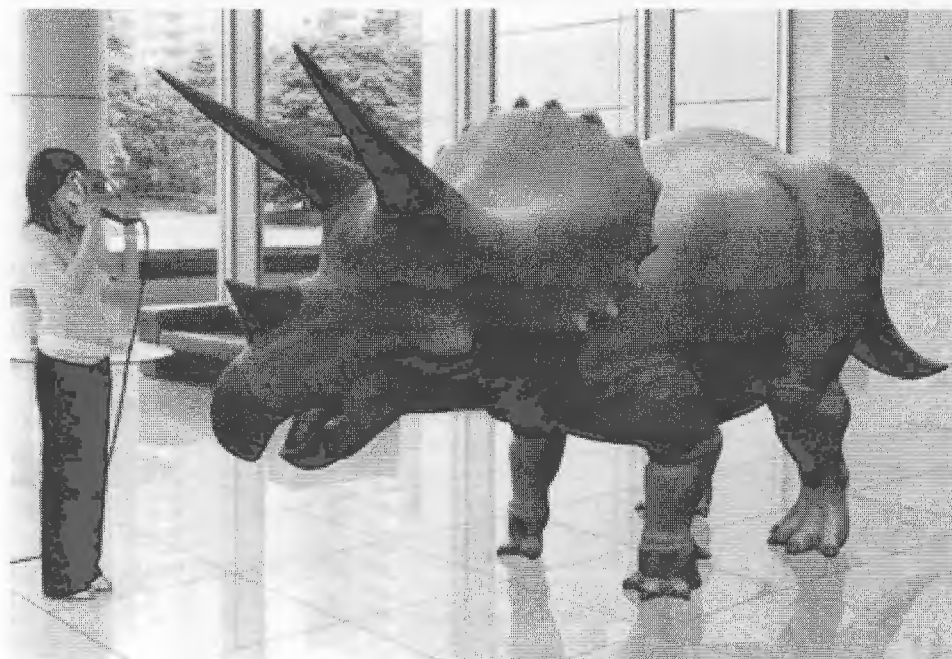
Źródło: http://x2in.blogspot.com/2006_06_01_archive.html [dostęp 1.12.2008].

Autorzy reklamują produkt jako łatwy w użytkowaniu, przyjazny, z prostym i wygodnym interfejsem. Dodatkowo warto wspomnieć, że nie wymaga specjalistycznej aparatury i działa na powszechnie stosowanych systemach operacyjnych. Jeśli na rynku pojawia się coraz więcej takich rozwiązań, blisko stąd do wniosku, że oblicze edukacji być może zmieni się szybciej niż się spodziewamy.

Przykład edukacyjnego zastosowania AR pokazuje rycina 4. Jest to fragment muzeum prehistorycznego. Ekspонат dinozaura nie istnieje

²⁵ Podobnie jak w projekcie TANGO, choć podobne systemy korzystają z różnych technologii identyfikacji, niekoniecznie RFID.

w rzeczywistości. Jest to graficzna replika zwierzęcia widoczna przez specjalne okulary.



Ryc. 4. Wirtualne muzeum – przykład edukacyjnego zastosowania rzeczywistości rozszerzonej

Źródło: http://www.maximumpc.com/article/news/canon_unveils_augmented_reality_take_jurassic_park [dostęp 09.12.2010].

Już w latach 90. istniały systemy wyłącznie wirtualnej rzeczywistości, wykorzystujące specjalne kaski z wewnętrznym ekranem przed oczami użytkownika, na którym generowany był trójwymiarowy obraz wirtualny. Kombinacja obu tych środowisk (wirtualnego i rzeczywistego), albo przynajmniej ich wybranych elementów, daje nieporównywalnie większe możliwości, również w obszarze edukacji. Wyobraźmy sobie system wykorzystujący np. półprzejryste gogle, w których użytkownik widzi świat realny wraz z elementami „nałożonego” nań środowiska wirtualnego, a wszystko stanowi jednolitą konstrukcję wizualno-interaktywną²⁶. Wewnątrz sali lekcyjnej można by wygenerować scenę z dowolnymi obiektami wirtualnymi, chodzić wśród nich i oglądać je

²⁶ Prototypy tego rodzaju pojawiają się już w świecie. Swoistym przebojem 2012 roku mają być *Google Glasses* – okulary pozwalające korzystać z różnych usług Google widzianych właśnie przez szkła okularów.

z różnych stron. Oto kilka przykładów istniejących już podobnych aplikacji AR w zastosowaniach edukacyjnych:

- systemy analizy charakterystyki terenu wykorzystywane w geologii czy hydrologii,
- wizualizacja elementów ukrytych, stosowana m.in. w diagnostyce medycznej lub obrazach rejestrujących operacje chirurgiczne,
- wirtualna rekonstrukcja stosowana w architekturze.

Cieszy fakt, że te specjalistyczne i często bardzo drogie technologie tanieją dzięki rozwojowi mikroelektroniki i popularyzują się. Daje to tym większe szanse edukacji – naturalnemu „odbiorcy” nowin technicznych przemysłu.

Jak zatem zmienia się charakter współczesnego indywidualnego środowiska uczenia się w otoczeniu mediów i TI? Na pewno zmienia się *hardware* i *software*, czyli strona techniczna. Pociąga to jednak zmianę roli, jaką do tej pory pełni lub pełniła sieć. To już nie jest tylko Internet i WWW. Dzięki sieciom wszechobecnym osoba ucząca się ma o wiele większy, łatwiejszy, a i zapewne szybszy dostęp do elektronicznych zasobów edukacyjnych. Praca z u-siecią jest bardziej interaktywna, co należy odczytywać jako pozytywną cechę w kontekście edukacyjnym. Zmienia się funkcjonowanie u-learningu nie tylko na linii użytkownik-sieć, ale także użytkownik-użytkownik. Właśnie dzięki swojej wszechobecności oraz uniwersalności narzędzi, sieci typu „u-” mogą sprzyjać sytuacjom uczenia się indywidualnego w warunkach współpracy: w układzie jeden do jednego lub jeden do wielu. Nawet jeśli nowoczesne technologie i nowe aplikacje „u-” dopiero przecierają drogę do masowego stosowania i mówimy raczej o początku drogi, myślę, że tą właśnie drogą pójdzie edukacja przyszłości.

BIBLIOGRAFIA

- Fiaidhi J., *Towards Developing Installable e-Learning Objects utilizing the Emerging Technologies in Cloud Computing and Ubiquitous Learning*, International Journal of U- and E-Service, Science and Technology, 2011, 4, 1.
- Hermans B., *Desperately Seeking: Helping Hands and Human Touch*, Wyd. elektr., 2008, <http://www.hermans.org/agents2/> [dostęp 4.04.2012].
- Hitch L., *Of Nomadicity, Expectations, Campus IT Infrastructure and, Oh Yes, Budget*, EDUCAUSE Evolving Technologies Committee, September 2004.
- Hwang G.J., Tsai C.C., Yang S., *Criteria, Strategies and Research Issues of Context-Aware Ubiquitous Learning*, Educational Technology and Society, 2008, 11 (2).
- Kim A., Lee I., *The Qualitative Research of Effectiveness of Wireless laptopbased U-learning Research Schools*, Publ. elektr., 2007, <http://dasan.sejong.ac.kr/~inlee/set/articles/2007Submission.PDF> [dostęp 12.01.2010].

- Kleinrock L., *Nomadcity: Anytime, anywhere in a disconnected world*, Mobile Networks and Applications, 1996, 1, 4.
- Lamont L., *Ubiquitous Mobility*, KM World, 2012, 21, 3.
- Lee I., *Ubiquitous Computing for Mobile Learning*, Asia-Pacific Cybereducation Journal, 2006, 2, 1.
- Ogata H. et. al., *TANGO: Supporting Vocabulary Learning With RFID Tags*, 2008 (źródło: baza artykułów <http://www.techrepublic.com/>) [dostęp 12.05.2009].
- Topol P., *Intermedialne nauczanie języka obcego*, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 2003.
- Topol P., *E-co-Learning and Student Autonomy: the GLEX example*, [w] *Digital Communities for Global Education*, red. T. Velders, Saxion Universities of Applied Sciences, Enschede, Holland 2006.
- Weiser M., *The Computer for the Twenty-First Century*, Scientific American, September 1991.
- Weiser M., *Open House*, Xerox PARC, March 1996. Wyd. elektr.: <http://www.ubiq.com/hypertext/weiser/wholehouse.doc> [dostęp 4.04.2012].
- Yang S.J.H., *Context Aware Ubiquitous Learning Environments for Peer-to-Peer Collaborative Learning*, Educational Technology and Society, 2006, 9 (1).
- Yoshida M., *Towards ubiquitous learning and education*, Paper at Distance Learning and the Internet Conference, University of Tokyo 2006. Source: <http://apru2006.dir.u-tokyo.ac.jp/> [dostęp 29.09.2007].