

Aleksander PIECUCH
Uniwersytet Rzeszowski, Polska

Edukacja coraz bardziej mobilna

Wstęp

Nowe rozwiązania technologiczne zawsze przyciągają uwagę, a zaraz potem inspirują do podejmowania różnorodnych działań, na ogół zmierzających do poszerzenia pierwotnych funkcjonalności urządzeń. Nie inaczej dzieje się w branży związanej z nowymi technologiami informacyjno-komunikacyjnymi. Funkcjonujące początkowo oddzielnie branże informatyczne i komunikacyjne dziś wzajemnie się uzupełniają, stwarzając zupełnie nową jakość życia, wkraczając w obszar pracy, edukacji i wypoczynku człowieka.

1. e-Uslugi

Wszystkie usługi świadczone drogą elektroniczną przyjęło się nazywać e-usługami. W świetle treści raportu *Rozwój sektora e-usług na świecie – II edycja* za „e” usługę uważa się usługę świadczoną w sposób zautomatyzowany przez użycie technologii informacyjnych, za pomocą systemów teleinformatycznych w publicznych sieciach telekomunikacyjnych, na indywidualne żądanie usługobiorcy, bez jednoczesnej obecności stron w tej samej lokalizacji [*Rozwój sektora e-usług...*, 2012]. Na uwagę zasługuje w cytowanym raporcie wyłącznie z tej definicji usługi edukacyjnej, w ramach której treść kursu przekazywana jest przez nauczyciela za pomocą Internetu lub sieci elektronicznej (czyli poprzez zdalne połączenie). W kategorii edukacyjnej cytowany raport charakteryzuje e-usługę jedynie w odniesieniu do szkolenia na platformie e-learning: E-usługa polega na dostarczaniu szkoleń w formie e-learning przy wykorzystaniu nowoczesnych narzędzi elektronicznych. Dodatkowo istnieją możliwości badania postępów w nauce poszczególnych uczestników i finalnie wystawianie ocen. Innowacyjną funkcjonalność stanowią chat boty w formie sztucznej inteligencji odpowiadające na pytania słuchaczy. Platformy e-learning coraz częściej dostępne są poprzez aplikacje mobilne, co rozszerza ich funkcjonalność o dodatkowe możliwości smartfonów [tamże].

W powyższych stwierdzeniach nie mieści się powszechnie akceptowane do tej pory pojęcie edukacji, za które uważano: „ogół procesów, których celem jest zmienianie ludzi, przede wszystkim dzieci i młodzieży – stosownie do panujących w danym społeczeństwie ideałów i celów wychowawczych. [...] Obecnie upowszechnia się szerokie rozumienie tego terminu jako oznaczającego ogół procesów oświatowo-wychowawczych, obejmujących kształcenie i wychowanie

oraz szeroko pojmowaną oświatę” [Okoń 1998]. B. Śliwerski twierdzi, że edukacja: jest więc z jednej strony czynnikiem kształtowania tożsamości człowieka, z drugiej zaś nieodzownym warunkiem twórczym jego naturalnego rozwoju [Śliwerski 2003]. Tak rozumiane pojęcie edukacji punkt ciężkości kładzie na bezpośrednie oddziaływanie człowieka na człowieka. W procesie tym uczestniczą przede wszystkim rodzice, a obok nich instytucje powołane do tych celów: przedszkola, szkoły itp. Bez względu na to jak dzisiaj postrzegana jest rola rodziny i instytucji edukacyjnych musimy pogodzić się z faktem, że w procesy te włączyło się oddziaływanie ze strony wirtualnej rzeczywistości. Badania naukowe prowadzone pod kątem uczestnictwa dzieci i młodzieży w wirtualnym świecie nie pozostawiają żadnych wątpliwości co do tego, że to uczestnictwo ma miejsce i jest ono znaczące w życiu młodego pokolenia. Dlatego nie można pominąć wpływu świata wirtualnego na kształtowanie się z jednej strony postaw młodzieży, a z drugiej strony także wpływu na procesy edukacyjne. W takim rozumieniu dotychczasowe eksplikacje pojęcia edukacja są niewystarczające i konieczna jest jego redefinicja. Podobny problem dotyczy e-edukacji. Próba jej zdefiniowania przez pryzmat e-learningu wydaje się być niewystarczająca, e-learning bowiem nie jest już jedyną formą świadczenia usługi edukacyjnej wspomaganą środkami informatycznymi. Coraz częściej obok e-learningu wymieniany jest np. m-learning. Choć, jak twierdzi E. Lubina: obie te formy można traktować jako wariantywne, z możliwością, a nawet tendencją do łączenia. Ponieważ obie formy kształcenia dążą do tego samego celu, istnieje prawdopodobieństwo, że w miarę rozwoju technologii m-learning i e-learning zbliżą się do siebie jeszcze bardziej [Lubina 2007]. Współczesna definicja e-edukacji winna kłaść nacisk na wyznaczanie w nowej formule celów kształcenia, sposobów dochodzenia do nich oraz nowych metod i środków elektronicznych służących edukacji.

2. Technologiczny wymiar e-edukacji

Instytucjonalizm przestaje być w biegu życia człowieka dominującą formą kształcenia. Urzeczywistnienie założeń całościowego uczenia się musi na dzień dzisiejszy odbywać się w symbiozie z dostępnymi środkami informatycznymi. Jest to jak na razie najszybszy sposób pozyskiwania wszelakiego rodzaju informacji (w tym edukacyjnych) i prawdopodobnie jeden z tańszych, a nadto o charakterze globalnym. Podstawą funkcjonowania systemu permanentnego uczenia się opartego na kształceniu na odległość jest przede wszystkim zapewnienie nieograniczonego dostępu do medium transmisyjnego, czyli Internetu, i to o odpowiednio wysokich parametrach transmisyjnych. Zgodnie z założeniami zapewnić to może tzw. Internet szerokopasmowy. Według polskiego Narodowego Planu Szerokopasmowego (NPS), nadrzędnymi celami są: rozwój sieci i infrastruktury telekomunikacyjnej oraz pobudzenie popytu na usługi dostępne o wysokich przepływnościach. Cele NPS są zgodne z celami Europejskiej Agendy Cyfrowej (EAC) i obejmują:

- 1) Zapewnienie powszechnego dostępu do Internetu o prędkości co najmniej 30 Mb/s do końca 2020 r.
- 2) Doprowadzenie do wykorzystania usług dostępu o prędkości co najmniej 100 Mb/s przez 50% gospodarstw domowych do końca 2020 r. [Narodowy Plan..., 2014].

Aktualnie usługa szerokopasmowego Internetu definiowana przez projekt Rozporządzenia z 12 marca 2014 roku w sprawie wymaganej przepływności łącza dla usługi szerokopasmowego dostępu do Internetu jednostek uprawnionych wynosi dla jednostek uprawnionych nie mniej niż 2 Mbit/s do jednostki uprawnionej i 1 Mbit/s od jednostki uprawnionej [Rozporządzenie Ministra..., 2014]. Zgodnie z rozporządzeniem jednostkami uprawnionymi są zgodnie z art. 81 ust. 5 PT następujące podmioty: 1) szkoły publiczne; 2) szkoły niepubliczne o uprawnieniach szkół publicznych, w których realizowany jest obowiązek szkolny lub obowiązek nauki; 3) zakłady kształcenia nauczycieli; 4) publiczne centra kształcenia ustawicznego, centra kształcenia praktycznego, młodzieżowe ośrodki wychowawcze, młodzieżowe ośrodki socjoterapii, specjalne ośrodki szkolno-wychowawcze, specjalne ośrodki wychowawcze i poradnie psychologiczno-pedagogiczne; 5) publiczne placówki doskonalenia nauczycieli i publiczne biblioteki pedagogiczne; 6) publiczne biblioteki; 7) szkoły wyższe [tamże].

Pierwszy warunek mający zapewnić funkcjonowanie permanentnego kształcenia opartego na środkach informatycznych, tj. infrastruktura sieciowa pozostaje w ciągłej realizacji. Powodem tego, jak się wydaje niekończącego się procesu, jest rozwój technologii informacyjno-komunikacyjnych ukierunkowany na osiągnięcie coraz wyższych wartości przepływności sieci. Drugi z warunków, który ma zapewnić nieograniczony dostęp do źródeł informacji, leży już po stronie potencjalnych użytkowników takich zasobów. Winni oni być zaopatrzeni w odpowiednie techniczne urządzenia stacjonarne lub mobilne mogące zapewnić nieograniczony dostęp do zasobów edukacyjnych. Ich dobór zależy już jednak od indywidualnych potrzeb i preferencji użytkowników.

W kontekście wykorzystania nowych technologii i urządzeń w procesach edukacyjnych zasadne jest przybliżenie pojęć: system mobilny i urządzenie mobilne. Podstawową ideą systemu mobilnego jest zapewnienie utrzymania łączności użytkownika ze źródłem informacji, pomimo tego iż użytkownik może pozostawać w ciągłym ruchu. Dla zapewnienia tej funkcji system mobilny składa się zarówno z części stałych typu: serwery i stacje bazowe oraz mobilnych, tworząc tym samym tzw. system rozproszony, którego głównymi elementami są węzły. To dzięki ich istnieniu przemieszczający się użytkownik utrzymuje nieprzerwaną łączność ze źródłem informacji. Warto pamiętać o tym, że podczas przemieszczania się użytkownika zmianie ulega topologia sieci (widziana od strony użytkownika).

Przez urządzenie mobilne rozumie się przenośne urządzenie elektroniczne pozwalające na przetwarzanie, odbieranie oraz wysyłanie danych bez konieczności utrzymywania przewodowego połączenia z siecią. Urządzenie mobilne może być przenoszone przez użytkownika bez konieczności angażowania do-

datkowych środków¹. Z prezentowanej definicji wynika, że wyznacznikiem mobilności jest zlikwidowanie połączenia kablowego pomiędzy urządzeniem a siecią komputerową, co nie jest w rzeczywistości tak oczywiste. Użytkownik mobilny to nie tylko ten „bezprowadowy”. W rzeczywistości możliwe są cztery warianty przyłączenia użytkownika mobilnego do sieci:

- 1) Stacjonarnie i przyłączony przewodowo,
- 2) Stacjonarnie i przyłączony bezprzewodowo,
- 3) Mobilnie i przyłączony przewodowo (zastosowania specjalne i raczej niecywilne),
- 4) Mobilnie i przyłączony bezprzewodowo.

Rynek urządzeń mobilnych jest bardzo zróżnicowany, biorąc pod uwagę funkcjonalność urządzeń oraz liczbę modeli występujących w handlu. Wymieńmy tu chociażby takie urządzenia, jak: laptop, tablet, smartfon, telefon komórkowy, PDA, aparat fotograficzny, odtwarzacz: MP3, MP4, pendrive, czytnik kart pamięci, nawigacja satelitarna GPS, ale również konsole do gier.

3. Edukacja w wymiarze „E” i „M”

Tak jak przed laty radio, telewizja, magnetofony i magnetowidy tworzyły kiedyś nową jakość edukacji, tak dziś środki informatyczne dostarczają nieznanych dotąd możliwości wspomagania procesów edukacyjnych. Jak zauważa W. Gogołek, nauczanie wspomagane technologiami informacyjnymi, po wielu często nieudanych próbach, stanowi obecnie „drugą falę” zdalnego nauczania. Wykorzystuje ono wszystkie dostępne nowe technologie, łącznie z blogami, podcastingiem, gramami online, symulacjami, cyfrową łącznością bezprzewodową i telefonami komórkowymi. Dzięki temu wzrasta interaktywność i szansa udziału innych (poza młodzieżą) grup wiekowych w procesie ciągłej edukacji [Gogołek 2007].

Zmienia się zatem sposób i możliwości prowadzenia procesów uczenia się i nauczania. W znaczący sposób powiększyły się zasoby informacyjne świata. Już nie tylko książka tradycyjna jest jedynym źródłem wiedzy. Obok niej funkcjonuje szereg źródeł cyfrowych, do których dostęp można uznać za swobodny (np. biblioteki cyfrowe). Pojawiły się nowe środki i możliwości uczenia się wspieranego przez nowoczesne środki informatyczne zarówno w formie zinstytucjonalizowanej (szkoły, uczelnie), ale także poza tymi placówkami, tj. indywidualnie. Uczyc się może każdy, zawsze i wszędzie.

Rozwój TI ukierunkowany również na edukację nie miałby większego sensu, gdyby nie pojawiały się nowe rozwiązania technologiczne z możliwością ich implementacji do zastosowań edukacyjnych². Wśród takich rozwiązań można

¹ Definicja zaproponowana przez M. Macutkiewicza w pracy *Wykorzystanie rozwiązań mobilnych w systemach klasy e-commerce*.

² Odrębną rzeczą są materiały edukacyjne rozlokowane po sieci globalnej.

wskazać na dwa, które potencjalnie stwarzają najszerze możliwości dla wspomaganiania procesów edukacyjnych. Wymieńmy tu: chmurę obliczeniową i rozszerzoną rzeczywistość wirtualną.

Chmura obliczeniowa (ang. *Cloud computing*) to stosunkowo nowa usługa, której ideą jest zdalne udostępnianie mocy obliczeniowej na żądanie w dowolnej chwili. Z chmurą obliczeniową oraz przetwarzaniem w chmurze mamy do czynienia wówczas, gdy spełnione pozostają następujące warunki:

- 1) Pula zasobów obliczeniowych dostępna jest dla każdego użytkownika;
- 2) Pula zasobów jest zwirtualizowana w celu jak najlepszego wykorzystania urządzeń technologii informacyjnych;
- 3) Pula zasobów danego użytkownika jest elastycznie skalowana w zależności od potrzeb;
- 4) Proces tworzenia nowych wirtualnych maszyn i usuwanie starych jest w pełni zautomatyzowany;
- 5) Opłaty są naliczane za wykorzystane zasoby [Jachimowicz, *Chmura...*].

Powyższe kryteria definicyjne dla chmury obliczeniowej jednocześnie określają jej rodzaj. Stąd różni się:

- Prywatne – są to chmury wdrażane z wykorzystaniem lokalnej (własnej) infrastruktury IT, którą dysponuje firma,
- Publiczne – są to chmury wdrażane przez zewnętrznych operatorów, którzy udostępniają własną infrastrukturę IT oraz zapewniają, z reguły przez Internet, dostęp klientom do przechowywanych w chmurze danych,
- Hybrydowe – są to chmury będące kombinacją dwóch wyżej wymienionych kategorii chmur [Iskierka, Krzeziński, Weźgowiec 2013].

W zależności od rodzaju zasobów oraz modelu ich wykorzystania usługi świadczone w chmurze dzielą się na trzy grupy:

- Infrastructure as a Service (IaaS),
- Platform as a Service (PaaS),
- Software as a Service (SaaS).

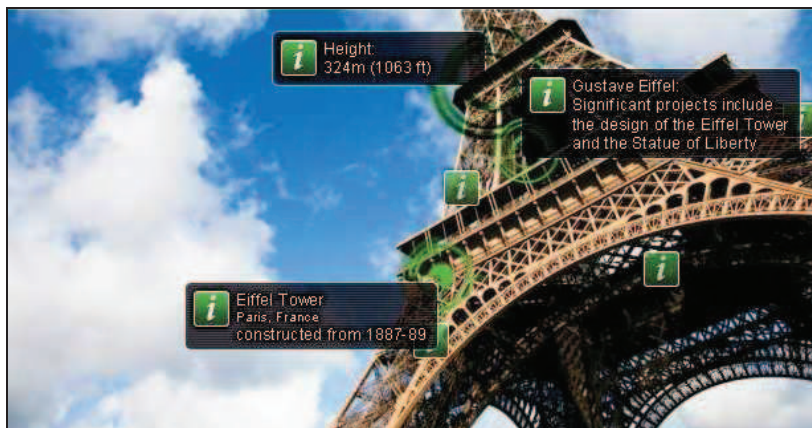
„W modelu IaaS dostawca udostępnia użytkownikowi: moc obliczeniową, przestrzeń dyskową oraz infrastrukturę sieciową. W tym modelu klient zachowuje kontrolę nad systemami operacyjnymi, danymi oraz wdrożonymi aplikacjami. Model PaaS jest rozbudowanym modelem IaaS do poziomu systemu operacyjnego i baz danych. Dostarcza on gotowe środowisko do tworzenia, przetwarzania, instalowania i uruchamiania własnych aplikacji biznesowych. Model – SaaS – daje użytkownikowi ciągły dostęp do aplikacji informatycznych, płatność, obejmuje jednak tylko to, z czego faktycznie klient skorzystał. Elementem odróżniającym SaaS od dwóch wcześniejszych modeli jest fakt, iż wykorzystywane oprogramowanie należy do jego dostawcy, który odpowiada za jego aktualizację oraz bezawaryjne działanie” [por. Zagajewski 2013].

Z edukacyjnego punktu widzenia chmura obliczeniowa jest w stanie umożliwić permanentne kształcenie. Uczącemu się potrzebne jest tylko urządzenie

z możliwością podłączenia się do sieci Internet. Wszystkie potrzebne aplikacje zapewni dostawca usługi, wszystkie własne dane użytkownik może przechowywać w chmurze. Skalowalność w chmurze eliminuje problemy z przestrzenią potrzebną na przechowywanie informacji, udostępniana na żądanie moc obliczeniowa pozwala na efektywne rozwiązywanie problemów natury obliczeniowej bez konieczności wykorzystywania do tego celu mocy obliczeniowej własnego urządzenia. Do zasobów edukacyjnych i zasobów własnych informacji uczyć się ma dostęp w każdej lokalizacji i o każdej porze. Może zatem z usługi korzystać użytkownik mobilny (np. w podróży), ale również użytkownik stacjonarny (np. uczeń w szkole). Nie występuje ograniczenie czasu i miejsca. Nietrudno zauważyć, że jakość sprzętu, jakim dysponuje użytkownik ma w tym przypadku drugorzędne znaczenie. W zasadzie jedynym ograniczeniem jest przepustowość łączy internetowych, ale tym problemom powinien sprostać omówiony wcześniej Internet szerokopasmowy.

4. Rozszerzona rzeczywistość

Rozszerzona rzeczywistość AR (ang. *Augmented Reality*) definiowana jest jako system łączący w sobie świat realny oraz rzeczywistość wirtualną, interaktywny w czasie rzeczywistym, umożliwiający swobodę ruchów w trzech wymiarach [Dejnaka, *Rzeczywistość...*]. Z przytoczonej definicji rozszerzonej rzeczywistości bezpośrednio wynika warunek konieczny jej istnienia. Musi istnieć/być dostępny obiekt rzeczywisty, na który zostaną nałożone wirtualne informacje. Żaden z komponentów oddzielnie nie tworzy AR. Przykład zastosowania AR pokazano na rys. 1.



Rys. 1. Rozszerzona rzeczywistość [<http://www.t-mobile-trendy.pl...>]

Bez zagłębienia istoty rozszerzonej rzeczywistości trudno jest zrozumieć ogrom możliwości, jakie ta nowa technologia stwarza. Jej użycia rozciągają się

od codziennych zastosowań, poprzez przemysł, medycynę i edukację. Najbardziej oczywistym zastosowaniem rozszerzonej rzeczywistości jest jej wykorzystanie w nawigacji. Zasada działania jest prosta – wystarczy nakierować obiektów na dany obiekt, aby na ekranie telefonu zobaczyć dodatkowe informacje (można w ten sposób poznać historię zabytku, który właśnie zwiedzamy). Dzięki wykorzystaniu cyfrowego kompasu i modułu GPS nasza pozycja zostanie dokładnie określona, a wyświetlana zawartość zależy będzie od ustawienia telefonu. Aplikacje wykorzystujące AR umożliwiają wyszukiwanie obiektów, takich jak restauracje, kina, stacje benzynowe czy bankomaty. Wystarczy włączyć odpowiedni filtr, aby po chwili zobaczyć wyszczególnione punkty wraz z odległością i adresem. Wszystkie informacje wyświetlane są na tle obrazu z kamery [tamże].

Dla zobrazowania możliwości AR odwołajmy się do innego przykładu. W roku 2013 w centrum medycznym uniwersytetu Wexner w stanie Ohio odbyła się operacja, w której wykorzystano Google Glass podczas operacji rekonstrukcji więzadła krzyżowego przedniego. Dzięki zastosowaniu okularów możliwa była transmisja zabiegu dla grupy studentów medycyny oraz e-konsultacja z ekspertem nieuczestniczącym bezpośrednio w zabiegu. Ponadto chirurg miał możliwość komunikowania się z obserwatorami oraz za pomocą komend głosowych przywołać na ekran obraz prześwietleń, wyniki badań i inne potrzebne materiały [Kruczkowski, *Google Glass...*].

Edukacja bardzo powoli poddaje się tym nowym trendom, pomimo tego że możliwości wykorzystania AR jest bardzo dużo. Niezwykle cenną zaletą rozszerzonej rzeczywistości jest możliwość jej wykorzystania w przestrzeniach zamkniętych (np. klasach szkolnych) i przestrzeniach otwartych (np. w zabudowie miejskiej). Edukacyjne obszary zastosowań AR [Dejnaka, *Rzeczywistość...*] pokazano w tabeli 1.

Tabela 1

Wybrane obszary zastosowań AR

Lp.	Obszar zastosowań	Opis
1	Edukacja historyczna	Muzea, przewodniki AR, szkolenia z zakresu historii sztuki, rekonstrukcje obiektów zabytkowych w systemie AR
2	Wiedza encyklopedyczna	Biblioteki z AR, podręczniki z rzeczywistością rozszerzoną
3	Szkolenia dla firm	Konstrukcje techniczne i szkolenia wewnątrz korporacyjne
4	Laboratoria wirtualne	Symulacje doświadczeń z różnych obszarów nauki
5	Edukacja wczesnoszkolna	Nauczanie początkowe oraz nauka poprzez zabawę

Sprzyjającymi okolicznościami dla wykorzystania w edukacji AR jest fakt posiadania przez uczniów/studentów telefonów komórkowych (smartfonów),

których możliwości techniczne zaczynają pozwalać na tworzenie, zapisywanie i przesyłanie tekstów, dźwięku, obrazu, a nawet filmu, korzystanie z zasobów Internetu [Hojnacki 2006]. Warto odnotować również to, że sprzedaż urządzeń mobilnych z roku na rok wzrasta. Według IDC, w II kw. 2013 r. sprzedaż telefonów komórkowych wzrosła o 6% do 432,1 mln sztuk. Sprzedaż smartfonów w tym czasie wzrosła o 52,3% do 237,9 mln [<http://gsmonline.pl...>]. Prognozuje się, że globalna liczba sprzedawanych smartfonów będzie wzrastać rocznie w tempie 12,3% [<http://www.wirtualnemedial.pl...>]. Wobec tak szybko postępującej asymilacji technologii mobilnych przez użytkowników można je spożytkować w wymiarze edukacyjnym, tym bardziej że współczesna młodzież nie potrafi się już obejść bez tych atrybutów nowoczesności. Skoro młodzież wykorzystuje urządzenia mobilne do szeroko pojętej komunikacji, to nic nie stoi na przeszkodzie, by wykorzystywali je także do celów poznawczych.

Podsumowanie

Dostępność i powszechność nowych technologii wytworzyła nowe środowisko cyfrowe, w którym przychodzi nam żyć, pracować i uczyć się. Obszar zagadnień związanych z wykorzystaniem tych technologii w edukacji jest bardzo rozległy. Częściowo znalazły one już swoje miejsce w szkołach i uczelniach wyższych. Z pewnością nie wykorzystano także wszystkich możliwości ich adaptacji dla celów edukacyjnych. Do tej grupy należą chociażby te, o których wspomniano w niniejszym opracowaniu (chmura obliczeniowa, rozszerzona rzeczywistość). Warto pomimo to zauważyć szereg kroków poczynionych w dobrym kierunku. Powstaje i modernizuje się Internet szerokopasmowy. Podejmowane są próby unowocześniania procesów kształcenia wspomaganych środkami informatycznymi. Jako społeczeństwo od strony technicznej jesteśmy przygotowani do efektywnego posługiwania się najnowocześniejszymi urządzeniami mobilnymi. Są to warunki podstawowe, od których należy rozpocząć procesy modyfikowania polskiej edukacji. Martwi natomiast fakt, że w budowaniu polskiej szkoły XXI wieku brak jej wizji. Można odnieść wrażenie, że decyzje podejmowane są spontanicznie, bez należytego namysłu, bez przygotowania, a przede wszystkim bez rachunku strat i zysków. Ów rachunek tym razem nie ma wymiaru ekonomicznego, ale wymiar intelektualny. „Cyfrowa droga szkoły” do nowoczesności winna zyskać wymiar rozwiązań systemowych, a nie być pozostawiona nauczycielom pasjonatom. Zmianom musi również ulec system kształcenia nauczycieli. Dydaktyki szczegółowe powinny przygotowywać adeptów na nauczycieli do efektywnego wykorzystywania dostępnych narzędzi w procesach edukacyjnych i tworzenia własnych. By w pełni móc korzystać z dobrodziejstw wirtualnego świata, trzeba go najpierw odpowiednio przygotować pod kątem zasobów edukacyjnych. Jeśli permanentne kształcenie realizowane z wykorzystaniem urządzeń mobilnych ma być efektywne, to nie wolno nam skazać użytkownika na poruszanie się po omacku

po zasobach sieci. Jest zatem jeszcze wiele do zrobienia w tym zakresie, zanim można będzie powiedzieć, że w szkole dokonały się ewolucyjne zmiany na miarę XXI wieku.

Literatura

- Dejnaka A. (2012), *Rzeczywistość rozszerzona i jej zastosowanie w edukacji*, „E-mentor”, nr 2(44), Warszawa.
- Gogołek W. (2007), *Technologie informacyjne w edukacji* [w:] *e-edukacja.net*, red. M. Dąbrowski, M. Zając, Warszawa.
- Hojnacki L. (2006), *Pokolenie m-learningu*, „E-mentor”, nr 1(13), Warszawa.
- Iskierka S., Krzemiński J., Weźgowiec Z. (2013), *Analiza możliwości wykorzystania chmury obliczeniowej w permanentnej edukacji*, „Dydaktyka informatyki. Informatyka wspomagająca całościowe uczenie się”, nr 8, Rzeszów.
- Jachimowicz B., *Chmura obliczeniowa*, <http://sicd.pl/teoria/chmura-obliczeniowa/>
- Kruczkowski Ł., *Google Glass pomoże podczas operacji chirurgicznych*, <http://technowinki.onet.pl/technika/google-glass-pomoze-podczas-operacji-chirurgicznych/c4he3>
- Lubina E. (2007), *M-learning – marzenia szaleńców czy długie ramie e-learningu* [w:] *e-edukacja.net*, red. M. Dąbrowski, M. Zając, Warszawa.
- Narodowy Plan Szerokopasmowy, Ministerstwo Administracji i Cyfryzacji, styczeń 2014.
- Okoń W. (1998), *Nowy słownik pedagogiczny*, Warszawa.
- Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji w sprawie wymaganej przepływności łącza dla usługi szerokopasmowego dostępu do Internetu jednostek uprawnionych, projekt z 12.03.2014 r.
- Rozwój sektora e-usług na świecie – II edycja*, PARP, Warszawa 2012.
- Śliwerski B. (2003), *Edukacja* [w:] *Encyklopedia pedagogiczna XXI wieku*, t.1, red. T. Pilch, Warszawa.
- Zagajewski M. (2013), *Biznes w chmurze, czyli cloud computing w praktyce* [w:] *Biznes benchmark magazyn*, #2/9/2013 www.biznes.benchmark.pl

Netografia

- http://www.t-mobile-trendy.pl/artykul,1368?vb=3&utm_expid=461934841.9qIJMR7CRJ6dRq7-PA-Emsg.3
- <http://gsmonline.pl/artykuly/sprzedaz-smartfonow-i-telefonow-komorkowych-w-ii-kw-2013-r-samsung-miazdzy-konkurencje> [31.05.2014].
- <http://www.wirtualnemedial.pl/artykul/w-2014-r-sprzedaz-smartfonow-wzrosnie-o-23-1-proc-do-1-2-miliarda> [31.05.2014].

Streszczenie

Artykuł podejmuje zagadnienia związane z wykorzystaniem urządzeń mobilnych w edukacji. Dostępność nowoczesnych urządzeń mobilnych oraz no-

wych technologii informacyjno-komunikacyjnych stwarza nowe środowisko dla procesów uczenia się.

Słowa kluczowe: edukacja, chmura obliczeniowa, rozszerzona rzeczywistość.

More and more mobile Education

Abstract

The article presents the issues associated with the use of mobile devices in education. The availability of advanced mobile devices and new information and communication technologies creates a new environment for learning processes.

Key words: education, Cloud computing, Augmented Reality.