

Rapid e-learning w dydaktyce akademickiej

Słowo „rapid” w kontekście e-learningu może być rozumiane w różny sposób. Najczęściej terminem tym określana jest metodyka szybkiego i zoptymalizowanego przygotowywania i tworzenia materiałów edukacyjnych. Z drugiej strony jest to sposób prowadzenia szkoleń w korporacjach, gdzie szybkie przeszkolenie pracowników w zakresie nowego produktu ma zasadnicze znaczenie dla sprzedaży. Termin ten może także dotyczyć kwestii szybkiego wdrożenia nowej technologii edukacyjnej do organizacji, niekiedy zaś metod, które przyspieszają sam proces uczenia się. W kontekście e-learningu akademickiego najbardziej istotne wydaje się szybkie i tanie przygotowywanie multimedialnych materiałów edukacyjnych. Web 2.0 i tworzące go oprogramowanie społecznościowe są coraz częściej wykorzystywane w edukacji¹. W pracy zostaną omówione praktyczne przykłady wykorzystania w edukacji blogów, mechanizmu wiki, znacznikowania i repozytoriów multimedialnych. Zostaną także przedstawione możliwości szybkiego i łatwego przygotowywania multimedialnych obiektów wiedzy i umieszczania ich w sieci. W końcowej części opracowania zostaną przedyskutowane możliwości wykorzystania nieodpłatnych narzędzi typu „authoring tools”.

Rapid e-learning

Termin *rapid e-learning* ma wielorakie znaczenie i bywa różnie interpretowany. Z jednej strony jest to sposób prowadzenia szkoleń w korporacjach, gdzie szybkie przeszkolenie pracowników w zakresie nowego produktu ma zasadnicze znaczenie dla sprzedaży. Z drugiej strony terminem tym określana jest metodyka szybkiego i zoptymalizowanego przygotowywania i tworzenia materiałów edukacyjnych. W e-learningu akademickim istotne są takie kluczowe cechy tego podejścia, jak: aktualność informacji, prosta technologia, łatwy dostęp, krótki i zoptymalizowany proces produkcyjny oraz osadzenie w realiach uczelni.

¹ M. Dąbrowski, *e-learning 2.0 - przegląd technologii i praktycznych wdrożeń*, „e-mentor” 2004, nr 1 (23), s. 37–45.

Po raz pierwszy termin *rapid e-learning* został użyty w 2003 roku przez Josha Bershina z Bersin & Associates² podczas analizy różnic między *instructional* a *informational content*, zgodnie z którą okazało się, że tradycyjne wykłady akademickie świetnie pasują do obu kategorii. Motywacją do podjęcia badań nad zjawiskiem *rapid e-learning* był fakt, że koszty przygotowania materiałów szkoleniowych³ sięgały już wtedy czasami dziesiątek tysięcy dolarów.

Niezwykle ciekawe dane przynosi publikacja Elisabeth West⁴. Zawarte tam informacje dotyczące kosztów przygotowania materiałów powinny skłonić do refleksji decydentów. Czytajcie, że *recent industry estimates put traditional e-learning development costs anywhere from \$5,000 to \$50,000 per hour of learning* i porównujcie to z realiami finansowymi polskich uczelni, widać dokładnie przepaść, jaka dzieli polską naukę i edukację od światowej. Byłoby wobec braku szans na realny wzrost nakładów na szkolnictwo wysze *rapid e-learning* jest jedynym wyjściem z sytuacji. Jak byłoby i powinna wyglądać redystrybucja, a co za tym idzie redukcja kosztów e-learningu, pokazuje Steve Ryson⁵.

Dwa lata po pierwszej publikacji, w roku 2005 Dianne Archibald⁶ dostrzegła, że *rapid e-learning* to nie tylko ciekawostka, ale autentyczny trend w edukacji, wymagający odpowiednich inżynierskich zasad i narzędzi opisanych przez Alvarado⁷. Niedawno firma Kineo otworzyła w sieci specjalistyczny sklep dla potrzeb *rapid e-learning*⁸, a tematyce tej poświęcone są zarówno zagraniczne⁹, jak i krajowe¹⁰ blogi.

Multimedia i transmisje strumieniowe

Powszechnie się mówi, że multimedia są „ciężkie” i trudne do tworzenia. Są to jednak mity. Nie jest nam przecież potrzebny przekaz jako ci *HDTV*, a z drugiej strony potrafimy

² J. Bersin, *Making rapid e-Learning work*, <http://www.clomedia.com/features/2005/June/1008/index.php>, [30.10.2008].

³ M. Harrison, *Rapid e-Learning. Is it really different?*, <http://www.kineo.com/rapid-elearning/e-learning-age-rapid-briefing-2.html>, [30.10.2008].

⁴ E. West, *Rapid E-Learning: Maturing Technology Brings Balance and Possibilities*, http://kissaneasylum.typepad.com/workforce_development/Rapid_eLearning.pdf, [30.10.2008].

⁵ S. Ryson, *Rapid e-Learning: The Real Story*, <http://www.slideshare.net/steverayson/rapid-elearning-the-real-story>, [30.10.2008].

⁶ D. Archibald, *Rapid e-Learning: a Growing Trend*, <http://www.learningcircuits.org/2005/jan2005/archibald.htm>, [30.10.2008].

⁷ P. Alvarado P., *Engineering principles for rapid e-Learning*, <http://www.clomedia.com/features/2007/March/1740/index.php>, [30.10.2008].

⁸ *Kineo Rapid E-learning Store - Authoring Tools, Moodle and Consultancy – Home*, <http://www.rapidelearningstore.com>, [30.10.2008].

⁹ *The Rapid Elearning Blog*, <http://www.articulate.com/rapid-elearning>, [30.10.2008].

¹⁰ *Rapid e-learning*, <http://rapid-elearning.blogspot.com>, [30.10.2008].

zrobi zdjęcie lub nagrać film telefonem komórkowym. Istnieje wiele formatów plików multimedialnych i trzy zasadnicze sposoby ich dystrybucji: pobieranie (*downloading*), transmisja strumieniowa (*streaming*) oraz pobieranie progresywne (*progressive downloading*), metoda hybrydowa, symulacja prawdziwej transmisji strumieniowej, bazująca na klasycznym serwerze *HTTP* i dzięki temu nie wymagająca wyspecjalizowanego oprogramowania i niepodnosi kosztów.

Niezwykle popularny termin *podcasting* jest akronimem określenia *Personal On Demand broadCASTING* i najczęściej jest łączony z transmisją dźwięku. Zbliżonym terminem jest *webcasting*, oznaczający po prostu transmisję strumieniową materiałów audio i wideo. Ze względu na zawartość transmisji i sposób jej powstania powstało wiele pochodnych i podobnych terminów.

Slidecasting

Czym są w języku transmisji strumieniowych slajdy z komentarzem dźwiękowym? Biorąc pod uwagę sposób przygotowania takiego materiału, jest to *screencasting* – nagranie aktywności z ekranu. Nosi on jednak osobną nazwę *slidecasting*. Ponieważ prezentacje są najczęściej tworzone w formacie *PPT* powstało wiele programów służących do konwersji *PPT-SWF*¹¹. Istnieją też nieodpłatne portale wykonujące taką transformację i umożliwiającej transmisję strumieniową, takie jak *AuthorStream*¹² czy też *SlideShare*¹³ – można na nich umieścić materiały prezentowane na wykładach (rys. 1.). Ich obsługa wymaga jedynie umiejętności korzystania z przeglądarki. Dysponując wiedzą informatyczną, można stworzyć dodatkowe, własne menu do zestawu prezentacji.

Audiocasting

Transmisja dźwięku to w dużej mierze domena radiostacji internetowych oraz blogów. Można jest także wykorzystanie tego mechanizmu w dydaktyce. Podobnie jak w przypadku *slidecasting*, nie jest wymagana do tego głęboka wiedza informatyczna. Istnieje wiele portali oferujących nieodpłatne gromadzenie i transmisję strumieniową nagranych dźwięków, jak choćby *MyPodcast*¹⁴. Po zarejestrowaniu się w systemie należy zainstalować nagrywarkę, która służy jednocześnie do umieszczania nagrań na serwerze (rys. 2). Można jest także umieszczenie w sieci nagrań w formacie *MP3* wykonanych innym urządzeniem,

¹¹ R.R. Gajewski, *Wykłady online*, [w:] M. Dąbrowski, M. Zajac (red.), *E-learning w kształceniu akademickim*, Fundacja Promocji i Akredytacji Kierunków Ekonomicznych, Warszawa 2006, s. 73–84.

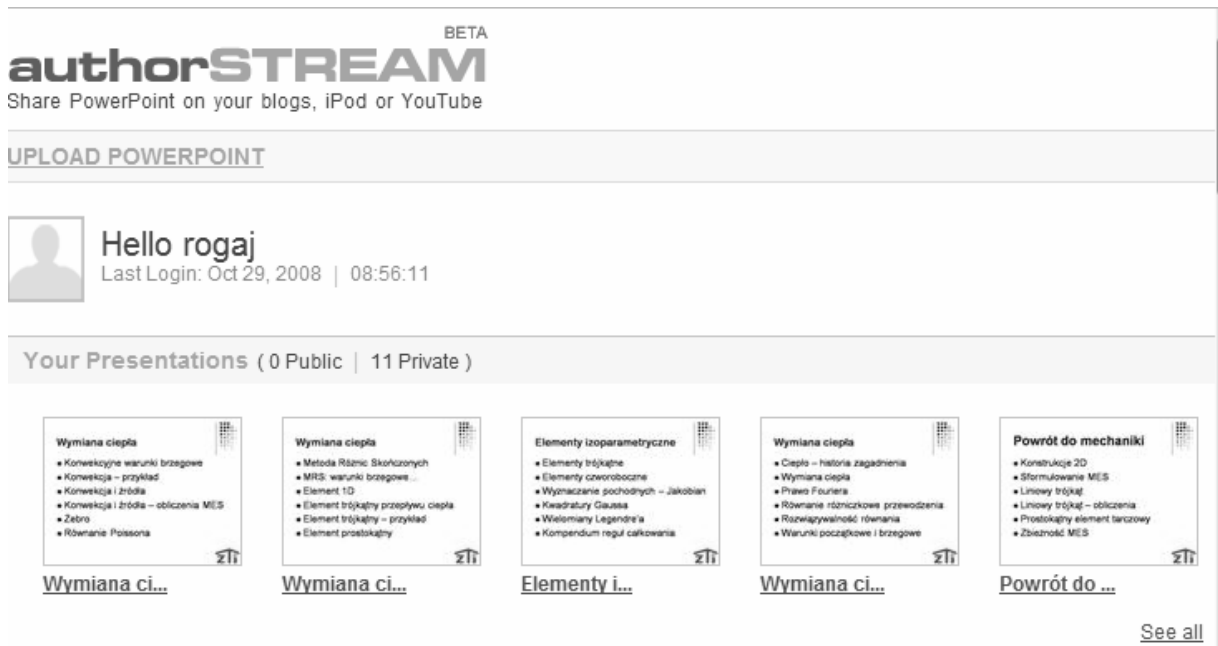
¹² *authorSTREAM Online PowerPoint Presentations and Slideshow Sharing*, <http://www.authorstream.com>, [30.10.2008].

¹³ *SlideShare is the best place to share powerpoint presentations*, <http://www.slideshare.net>, [30.10.2008].

¹⁴ *My Podcast - Free Podcast Hosting & Directory*, <http://www.mypodcast.com>, [30.10.2008].

na przykład dyktafonem. O tym, czy jest to tylko ciekawostka i moda mo na si najłatwiej przekona zał daj c na *ItunesU*¹⁵.

Rysunek 1. Wykłady na authorstream.com



Źródło: opracowanie własne

Rysunek 2. Audiocasting na mypodcast.com



Źródło: opracowanie własne

¹⁵ Apple - Education - iTunes U - Overview, http://www.apple.com/education/itunesu_mobilelearning/itunesu.html, [30.10.2008].

Videocasting

Ten rodzaj transmisji strumieniowej znany jest doskonale z portalu *YouTube* i jego wielu na ładowców. Film można nagrać nawet za pomocą telefonu komórkowego. Nagranie siebie podczas wykładu jest już nieco bardziej skomplikowane i wymaga osoby towarzyszącej oraz bardziej profesjonalnego sprzętu, stąd powszechne wykorzystanie videocastingu w dydaktyce to w naszych warunkach raczej kwestia odległej przyszłości.

Screencasting

Jest to film będący zapisem zdarzeń prezentowanych na ekranie komputera – obrazu widzianego przez użytkownika. Film taki, wraz z komentarzem osoby wykonującej czynności, może pełnić funkcje instruktażowe lub prezentacyjne, np. demonstrować sposób zmiany kroju pisma w procesorze tekstu. W swojej istocie *screencasting* jest rozwinięciem idei rzutów ekranowych, stanowi więc przejście od pojedynczego statycznego obrazu do ich strumienia w postaci filmu. Animacje oprogramowania to znakomity przykład screencastingu¹⁶. Ich przygotowanie wymaga dodatkowego oprogramowania, które jest jednak dostępne także w darmowej wersji. Przykładami takich programów są *Wink*¹⁷, *CamStudio*¹⁸, czy też *MS Producer 2003*¹⁹.

Boardcasting

Dla osób, które cenią sobie klasyczne dydaktyki realizowane z wykorzystaniem kredy i tablicy, możliwy jest zapis tych aktywności wraz z towarzyszącym im dźwiękiem. Ten rodzaj transmisji określany jest mianem *boardcasting*. Produkcja tego typu materiałów wymaga specjalistycznego sprzętu i oprogramowania oferowanego między innymi przez firmę *Mimio*²⁰.

¹⁶ R.R. Gajewski, *Czy i jak uczyć oprogramowania – narzędzia do tworzenia animacji do symulacji oprogramowania i szkoleń*, [w] M. D. browski, M. Zajac (red.), *Rozwój e-edukacji w ekonomicznym szkolnictwie wyższym*, Warszawa 2005, s. 191–203.

¹⁷ *Wink*, <http://www.debugmode.com/wink>, [30.10.2008].

¹⁸ *CamStudio - Free Screen Recording Software*, <http://camstudio.org>, [30.10.2008].

¹⁹ *Microsoft Producer for Microsoft Office PowerPoint 2003*, <http://www.microsoft.com/windows/windowsmedia/technologies/producer.mspx>, [30.10.2008].

²⁰ *Interactive whiteboard, virtual whiteboard, whiteboards, mimio*, <http://www.mimio.com/>, [30.10.2008].

Web 2.0 i oprogramowanie społecznościowe

Burzliwy rozwój przedsi biorstw sektora .com doprowadził w 2001 roku do przełomu w rozwoju sieci. Zgodnie z powszechną opinią²¹ termin *Web 2.0* pojawił się pierwszy raz w roku 2004 podczas serii konferencji poświęconych nowym sposobom wykorzystania internetu, zorganizowanych przez firmy O'Reilly Media i MediaLive International. Idea *Web 2.0* została szczegółowo opisana w 2005 roku²², a autor tej pracy, Tim O'Reilly, jest uważany za twórcę tego pojęcia. Okazuje się jednak, że dwie podstawy Web 2.0: *wiki* i blogi zaistniały już w ostatniej dekadzie XX wieku. Pierwsze Wiki zostało uruchomione w latach 1994–95 (Ward Cunningham określił je terminem *WikiWikiWeb*), a termin *Weblog* wymyślił Jorn Barger w grudniu 1997 r. jako opis procesu *logging the Web*. Skrócona nazwa *blog* powstała w 1999 roku – Peter Merholz rozbił słowo *Weblog* na dwie części: *we* i *blog*.

Podstawowe oprogramowanie społecznościowe tworzące *Web 2.0* jest jednak szersze²³: oprócz *wiki* czy blogów, tworzy je społecznościowe znacznikowanie, tagowanie, folksonomia, serwisy współdzielenia mediów, sieci społecznościowe, systemy notyfikacji. Poniżej zaprezentowanych zostanie kilka praktycznych przykładów wykorzystania tego oprogramowania w dydaktyce akademickiej.

Mechanizm wiki

Wiki pozwala na wspólne tworzenie materiałów edukacyjnych. Nie jest to więc narzędzie dla jednej osoby, ale wspiera okazją do prowadzenia pracy grupowej, o co w Polsce jest niestety bardzo trudno²⁴. Dwa polskie sztanदारowe przykłady wykorzystania tego mechanizmu to encyklopedia zarządzania²⁵ i materiały dydaktyczne do studiów informatycznych²⁶. Chociaż nawet dwie jaskółki nie czynią wiosny, gra jest warta świeczki i choć słowo współpraca (*collaboration*) ma dla niektórych pejoratywne zabarwienie, warto wspólnie (współ)pracować. Nie ma chyba bowiem lepszego przykładu marnotrawienia środków finansowych jak przygotowywanie bardzo podobnych materiałów przez różne osoby lub zespoły.

Blogi

Blogi są doskonałym narzędziem dla indywidualisty, coraz bardziej popularnym chociaż czasami niebezpiecznym, gdy blogera poniosą emocje albo gdy jest zbyt szczery.

²¹ M. D. Browński, *e-Learning 2.0*, op. cit.

²² T. O'Reilly, *What is Web 2.0*, <http://www.oreillynet.com/pub/a/oreilly/tim/news/2005/09/30/what-is-web-20.html>, [30.10.2008].

²³ R.R. Gajewski, *Changes in education and labor and their influence on society: 2020 perspective*, [w:] *ITW2008, 13th International ITA Workshop, Conference Proceedings*, Kraków 2008, s. 271–274.

²⁴ R.R. Gajewski, *Kryzys wizji i wizja kryzysu - rzecz o sztuce kolaboracji*, „e-mentor” 2007, nr 5 (22), s. 34–36.

²⁵ *Encyklopedia zarządzania*, <http://mfiles.ae.krakow.pl>, [30.10.2008].

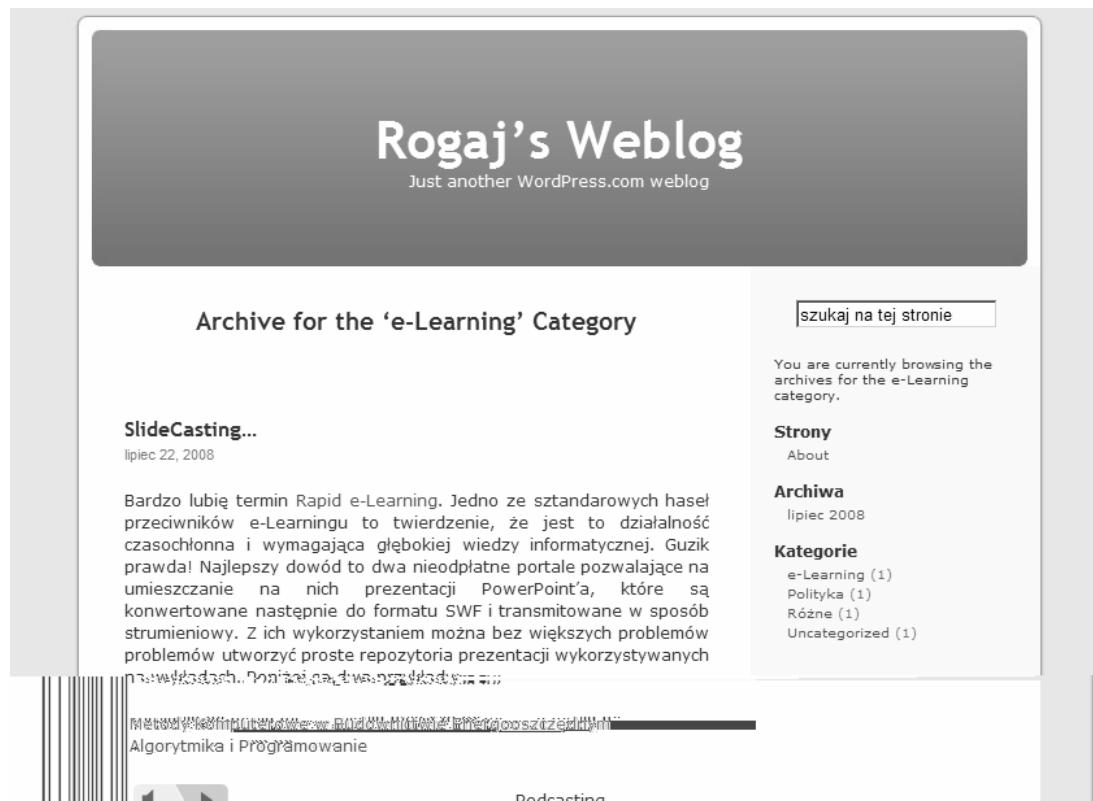
²⁶ *Studia informatyczne*, <http://wazniak.mimuw.edu.pl>, [30.10.2008].

Mechanizm bloga może być wykorzystywany także w dydaktyce. Portalami oferującymi nieodpłatnie możliwość prowadzenia bloga jest bardzo wiele. Jednym z najlepszych narzędzi do blogowania jest *WordPress* (rys. 3). Możliwość tworzenia blogów zapewniają także portale jak *Google* czy *Gazeta.pl*.

Znacznikowanie

Dzisiaj coraz częściej zadaniem nauczyciela akademickiego nie jest produkowanie kolejnej wersji materiałów edukacyjnych, ale wskazywanie w sieci wiarygodnych i godnych polecenia źródeł informacji. Dlatego znacznikowanie może być wykorzystywane w dydaktyce. Każdy, kto już przeglądarki potrafi dodać do ulubionych zakładki link do wybranego miejsca w sieci. Znacznikowanie umożliwia podzielenie się takim linkiem ze wszystkimi użytkownikami sieci. Istnieje wiele tego typu serwisów, a jednym z najstarszych jest *DelicioUS.com* (rys. 4).

Rysunek 3. Blog na wordpress.com



Źródło: opracowanie własne

Rysunek 4. Linki na *delicious*

The screenshot shows the Delicious bookmarking service interface. At the top, there are navigation tabs: Home, Bookmarks, People, and Tags. A search bar is located on the right. The main content area displays a user profile for 'rogaj's HTML Bookmarks' with a search bar and a 'Sorted by Most Recent' dropdown. Below this, a list of bookmarks is shown, each with a title, a 'SAVE' button, and a tag count. The 'Tags' sidebar on the right shows a list of tags and their counts, with 'HTML' being the most frequent tag.

Tag	Count
ICT	26
PL	19
TIB	17
HTML	15
MathCAD	10
Symulacje	7
Excel	7
Mechanika	6
MNK	6
CE	5
All Tags	10

Źródło: opracowanie własne

Authoring tools

Termin *authoring tools*, tłumaczony na jako narzędzia autorskie, określa oprogramowanie, które służy do w miarę prostego, ale mimo wszystko dość pracochłonnego, przygotowania multimedialnych materiałów edukacyjnych. Programy tej klasy nie wymagają od użytkownika znajomości języka *HTML*, a jedynie cierpliwość i pracowitość. Wśród nieodpłatnych programów na wyróżnienie zasługują: *eXe*²⁷ i *LCDS – Microsoft Learning Content Development System*²⁸. Narzędzia te nie mają mechanizmów wspierających pracę grupową w sieci, tak jak choćby komercyjny *CourseBuilder*²⁹, który nie ma niestety swojego nieodpłatnego odpowiednika.

Istnieje także możliwość szybkiego przygotowania testów sprawdzających lub egzaminów – automatyzacji nie podlega niestety proces opracowania samej zawartości. Wśród dostępnych narzędzi na wyróżnienie zasługuje klasyczny – *HotPotatoes*³⁰ i polski produkt sieciowy *Memorizer*³¹.

²⁷ *eXe: eLearning XHTML editor*, <http://exelearning.org>, [30.10.2008].

²⁸ *Create Your Own E-Learning, Microsoft Learning Content Development System*, <https://www.microsoft.com/learning/tools/lcds/default.msp>, [30.10.2008].

²⁹ *CourseBuilder*, <http://www.coursebuilder.no>, [30.10.2008].

³⁰ *Hot Potatoes Home Page*, <http://hotpot.uvic.ca>, [30.10.2008].

³¹ *Testy, quizy. Baza quizów i testów online Pogrupowanych tematycznie! – Memorizer*, <http://memorizer.pl>, [30.10.2008].

Wrózenie z bitów i bajtów

Omówione w opracowaniu technologie pozwalają nie tylko na tworzenie efektywnych i efektywnych materiałów edukacyjnych, ale także motywują do współpracy między nauczycielami i dzielenia się na szeroką skalę materiałami dydaktycznymi, jeżeli taka współpraca jest w Polsce możliwa. Sprawa oczywiście jest skandalicznie niski poziom nakładów na edukację i naukę, w tym szkolnictwo wyższe – szansą za to może okazać się koncepcja *rapid e-learning*. Ale jeszcze większym wyzwaniem jest właściwe wykorzystanie szeroko rozumianych funduszy unijnych do tworzenia otwartych zasobów edukacyjnych. Istotny jest także problem zmiany roli nauczycieli akademickich i uczelni w społeczeństwie informacyjnym.

Bibliografia

M. D. browski, *e-learning 2.0 – przegląd technologii i praktycznych wdrożeń*, „e-mentor” 2008, nr 1 (23).

R.R. Gajewski, *Changes in education and labor and their influence on society: 2020 perspective*, [w] *ITW2008, 13th International ITA Workshop, Conference Proceedings*, Kraków 2008, s. 271–274.

R.R. Gajewski, *Czy i jak uczyć oprogramowania – narzędzia do tworzenia animacji do symulacji oprogramowania i szkoleń*, [w] M. D. browski, M. Zajac (red.), *Rozwój e-edukacji w ekonomicznym szkolnictwie wyższym*, Fundacja Promocji i Akredytacji Kierunków Ekonomicznych, Warszawa 2005, s. 191–203.

R.R. Gajewski, *Kryzys wizji i wizja kryzysu - rzecz o sztuce kolaboracji*, „e-mentor” 2007, nr 5 (22), s. 34–36.

R.R. Gajewski, *Wykłady online*, [w] M. D. browski, M. Zajac (red.), *E-learning w kształceniu akademickim*, Fundacja Promocji i Akredytacji Kierunków Ekonomicznych, Warszawa 2006, s. 73–84.

Netografia

P. Alvarado, *Engineering principles for rapid e-Learning*,
<http://www.clomedia.com/features/2007/March/1740/index.php>.

Apple - Education - iTunes U - Overview,

http://www.apple.com/education/itunesu_mobilelearning/itunesu.html.

D. Archibald, *Rapid E-Learning: a Growing Trend*,

<http://www.learningcircuits.org/2005/jan2005/archibald.htm>.

authorSTREAM Online PowerPoint Presentations and Slideshow Sharing,
<http://www.authorstream.com>.

J. Bersin, *Rapid e-Learning: Revisted*,
<http://www.bersin.com/blog/post/2007/08/Rapid-E-Learning--Revisited.aspx>.

J. Bersin, *Making rapid e-Learning work*,
<http://www.clomedia.com/features/2005/June/1008/index.php>.

CamStudio - Free Screen Recording Software, <http://camstudio.org>.

CourseBuilder, <http://www.coursebuilder.no/>.

Create Your Own E-Learning, Microsoft Learning Content Development System,
<https://www.microsoft.com/learning/tools/lcds/default.mspx>.

E. West, *Rapid E-Learning: Maturing Technology Brings Balance and Possibilities*,
http://kissaneasyllum.typepad.com/workforce_development/Rapid_eLearning.pdf.

Encyklopedia zarządzania, <http://mfiles.ae.krakow.pl>.

eXe : eLearning XHTML editor, <http://exelearning.org>.

M. Harrison, *Rapid e-Learning. Is it really different?*,
<http://www.kineo.com/rapid-elearning/e-learning-age-rapid-briefing-2.html>.

Hot Potatoes Home Page, <http://hotpot.uvic.ca/>.

Interactive whiteboard, virtual whiteboard, whiteboards, mimio, <http://www.mimio.com/>.

Kineo Rapid E-learning Store - Authoring Tools, Moodle and Consultancy – Home,
<http://www.rapidelearningstore.com/>.

Microsoft Producer for Microsoft Office PowerPoint 2003,
<http://www.microsoft.com/windows/windowsmedia/technologies/producer.mspx>.

My Podcast – Free Podcast Hosting & Directory, <http://www.mypodcast.com>.

T. O'Reily, *What is Web 2.0*,
<http://www.oreillynet.com/pub/a/oreilly/tim/news/2005/09/30/what-is-web-20.html>.

Rapid e-learning, <http://rapid-elearning.blogspot.com>.

S. Ryson, *Rapid e-Learning: The Real Story*,
<http://www.slideshare.net/steverayson/rapid-elearning-the-real-story>.

SlideShare is the best place to share powerpoint presentations, <http://www.slideshare.net>.

Studia informatyczne, <http://wazniak.mimuw.edu.pl>.

Testy, quizy. Baza quizów i testów online Pogrupowanych tematycznie! – Memorizer,
<http://memorizer.pl>.

The Rapid Elearning Blog, <http://www.articulate.com/rapid-elearning/>.

Wink, <http://www.debugmode.com/wink/>.

Abstract

The term 'rapid e-learning' can be understood in several different ways. It could be related to fast and efficient preparation of education materials and development of institutional basis of e-learning or to methods which could speed up the process of learning. In context of academic e-learning in Poland, which is in many cases not institutional and formalized,

the most important problem seems to be how to prepare multimedia materials in a cheap and fast way. Web 2.0 and social software are now more frequently used in education and they constitute e-learning 2.0. The paper presents practical examples of such Web 2.0 features as wikis, blogs, tagging and multimedia repositories usage in education. There are two myths connected with multimedia, concerning their size (multimedia files are claimed to be "heavy") and difficulties in preparation by non-professionals in the field of information and communications technologies. The paper will show possibilities how to prepare fast and easily the multimedia learning objects and how to distribute them in the internet. Finally, some examples of 'authoring tools' will be presented.

Nota o autorze

Autor jest pracownikiem Politechniki Warszawskiej. Od pi tnastu lat zajmuje si problematy- k edukacji na odległo . Jego zainteresowania dotycz wykorzystania technologii informa- cyjnych w edukacji – systemów zarz dzania uczeniem si , stosowania multimediiów w two- rzeniu obiektów wiedzy. Jest autorem wielu publikacji z dziedziny e-learningu.