

R. Robert Gajewski, Politechnika Warszawska

Elżbieta Jarosińska, Politechnika Krakowska

Technology Enhanced Learning w edukacji inżynierów

Okres burzliwego rozwoju e-Learningu związany z nadrobieniem zaległości edukacyjnych oraz wyżem demograficznym polskie szkolnictwo wyższe ma już zdecydowanie za sobą. Potrzeby edukacyjne pokolenia zbliżającego się niżej demograficznego mogą zostać w pełni zaspokojone w klasyczny sposób. Z drugiej strony MNiSW szykuje rewolucję na uczelniach – od przyszłego roku akademickiego efektem studiów ma być nie tylko zdobyta wiedza, ale też różne umiejętności. Uczelnia będzie musiała dbać także o to, by jej absolwent umiał się uczyć przez całe życie, pracować w zespole, skutecznie komunikować się w grupie. Zgodnie z tą koncepcją nie będą już najważniejsze tzw. standardy kształcenia, określające listę przedmiotów i godzin na nie przeznaczonych. Pozwoli to wreszcie odejść od przykładania wagi jedynie do nauczania, a nauczycieli akademickich wreszcie skłoni do pełnienia przede wszystkim roli opiekuna, mentora lub doradcy. Jednym z warunków realizacji tego celu jest istnienie odpowiednich zasobów edukacyjnych. W pracy zostaną przedstawione dwa studia przypadku związane ze użyciem różnorodnych narzędzi i strategii rozwoju e-learningu, które poza zastosowaniami czysto uczelnianymi mogą zostać wykorzystane także w kształceniu formalnym i nieformalnym.

Studium przypadku WIL PW

Wydział Inżynierii Lądowej Politechniki Warszawskiej jest przykładem powolnego, oddolnego, opartego na pasji i wolontariacie wprowadzania *Technology Enhanced Learning* (TEL) do edukacji. Pierwsze próby pochodzą jeszcze z połowy lat 90. ubiegłego wieku – były to testy wielokrotnego wyboru w sieci Novell¹. Początek tego wieku to obchodzący już dziesięciolecie portal iEnO², będący dzisiaj historią zmagania z rzeczywistością. Siedem lat temu został uruchomiony pierwszy wydziałowy Moodle – przeszło to jednak bez jakiegokolwiek echa. Kolejne lata przyniosły próby popularyzacji oprogramowania pozwalającego na *rapid e-learning*: znacznikowania oraz programów do tworzenia

¹ R.R. Gajewski, S.A.S. Zieliński, *Usage of LAN networks in computer aided multiply choice tests, I Polish Scientific Conference on Multimedia and Distance Education*, Toruń, 1995; M. Dzierżak, R.R. Gajewski, S.A.S. Zieliński, A. Jankowska, Z. Witkowska, *Computer aided multiply choice tests for computational and structural mechanics*, Proceedings of the XII Conference on Computer Methods in Mechanics, Zegrze 1995.

² iEnO: Internetowa Edukacja na Odległość, <http://ieno.il.pw.edu.pl>.

screenkastów i podcastów³. Mimo prowadzenia kampanii informacyjnej i popularyzatorskiej propozycje te także nie spotkały się z jakimkolwiek odzewem. Wdrożeniu TEL na nieco większą niż prywatna skalę pomógł przypadek. W bieżącym roku wydział wizytowała Państwowa Komisja Akredytacyjna i okazało się, że TEL to nie jest jedynie wewnętrzny problem jednego pasjonata, ale pewien standard obowiązujący już na innych „bratnich” wydziałach⁴.

Przedsięwzięcie PELE⁵ (Portal Edukacyjny Lepiej Efektywniej) realizowane jest na zasadzie wolontariatu, gdyż niestety WIL PW nie uczestniczy w ogólnouczelnianym Programie Rozwoju⁶, w ramach którego *powstanie 6 nowych portali edukacyjnych i systemów zarządzania zasobami edukacyjnymi. Każdy z nich zawierać będzie wykłady, materiały pomocnicze, sekwencje wideo, prezentacje multimedialne itp. Ponadto przygotowana i utrzymywana będzie infrastruktura informatyczna, dzięki temu możliwe będzie prowadzenie zdalnych konsultacji, ćwiczeń laboratoryjnych i doświadczeń*⁷. Fakt ten sprawia, że funkcjonalność portalu jest ograniczona jedynie do zadań repozytorium materiałów dydaktycznych. Podczas prac nad uruchomieniem platformy Moodle rozpatrywano trzy możliwe podejścia: autorskie, inkrementalne i strukturalne.

Podejście autorskie jest wykorzystywane na przykład przez Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie⁸, gdzie kategoriami kursów są wydziały, podkategoriami – katedry, a podpodkategoriami – fizyczne osoby. Z jednej strony daje to absolutnie każdemu nauczycielowi możliwość utworzenia swoich własnych i unikatowych materiałów, z drugiej zaś strony promuje polski indywidualizm i nie sprzyja pracy zespołowej. Model inkrementalny, stosowany na przykład przez Politechnikę Krakowską⁹ i Wrocławską, zakłada, że kategorie i podkategorie tworzone są jedynie dla rodzajów studiów i semestrów, w których są kursy. Na platformie UniWirt¹⁰ są na przykład tylko cztery kursy, więc trudno jest nawet mówić o jakiegokolwiek kategoryzacji, choć istnieje podział na kursy wydziałowe i ogólnouczelniane. Istnieją także portale zakładowe¹¹.

³ R.R. Gajewski, *Multimedia i oprogramowanie społecznościowe w kształceniu inżynierów*, „Edukacja. Studia, Badania, Innowacje” 2010, nr 2 (110).

⁴ PG WILiS, Ośrodek Kształcenia na Odległość, <http://okno.pg.gda.pl>, [05.11.2010].

⁵ Portal Edukacyjny Lepiej efektywniej, <http://pele.il.pw.edu.pl/moodle/>, [05.11.2010].

⁶ E-learning – Program Rozwojowy Politechniki warszawskiej, <http://www.pr.pw.edu.pl/zadania-projektu/e-learning/>, [05.11.2010].

⁷ Program Rozwojowy Politechniki Warszawskiej, <http://www.pr.pw.edu.pl/zadania-projektu/e-learning/>, [05.11.2010].

⁸ Centrum eLearningu Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie, <http://cel.uek.krakow.pl/moodle/>, [05.11.2010].

⁹ eLearning Framework PK, <http://elf.pk.edu.pl>, [05.11.2010].

¹⁰ UNIWIRT, Nauczanie przez Internet, <http://uniwirt.pwr.wroc.pl>, [05.11.2010].

¹¹ Serwis Eduk@cyjny ZBWIG PWR, <http://zbw.pwr.wroc.pl/moodle/>, [05.11.2010].

Przyjęty na WIL PW model strukturalny zakłada utworzenie wszystkich kategorii i podkategorii kursów zgodnych z ramowym programem studiów. Istnieje więc gotowa przestrzeń, w której mogą być alokowane kursy i zasoby dydaktyczne. W tym modelu, co nie jest typowym rozwiązaniem dla platformy Moodle, opracowano pełną strukturę *drop-down-menu*, w której są umieszczone absolutnie wszystkie przedmioty (zajęcia) prowadzone na wydziale. Poszczególne pozycje menu są aktywowane w momencie, gdy po utworzeniu kursu zostanie on wypełniony treścią.

Portal PELE został uruchomiony 26 lutego 2010. Po miesięcznej multimedialnej akcji informacyjnej zostało przeprowadzone szkolenie dla chętnych. Na 150 nauczycieli akademickich pojawiło się na szkoleniu... 11 osób. Zgodnie z przyjętą strategią wdrożeniową podczas dwugodzinnego szkolenia przedstawiono ogólne zasady funkcjonowania portalu edukacyjnego, wzorcowy sylabus przedmiotu (kursu) oraz szczegóły pracy z platformą CMS Moodle jako repozytorium. Materiały ze szkolenia w postaci screencastów dostępne są w sieci. Niestety wzorcowy sylabus kursu, którego zadaniem było ujednoczenie formy prezentowania treści kursów, został przez zdecydowaną większość prowadzących zignorowany, podobnie jak sugestie, aby materiały były umieszczane w blokach odpowiadających kolejnym tygodniom zajęć. Dominuje podejście sprowadzające się do umieszczania wszystkich materiałów w bloku wstępnym.

Do końca października 2010 zostały założone 32 kursy, z czego jedynie 17 wykorzystywanych jest przez prowadzących, a tylko 3 można uznać za opracowane w pełni. Powstaje więc pytanie, czy PELE to sukces czy porażka? Nie ma na to pytanie jednoznacznej odpowiedzi. Założony 1 lipca 2010 licznik odwiedzin pokazuje w końcu października 2010 3000 unikatowych użytkowników i 15 000 odsłon. Z tych statystyk płyną dwa wnioski. Pierwszy to spostrzeżenie, że mimo braku entuzjazmu ze strony nauczycieli portal, a w zasadzie zgromadzone na nim materiały, cieszą się popularnością wśród studentów. Drugi dotyczy zasięgu wykorzystywania materiałów – liczba użytkowników wskazuje, że są to nie tylko studenci WIL PW. Powstaje więc otwarte i bynajmniej nie akademickie pytanie o sens otwartości zasobów edukacyjnych i współpracę konkurujących ze sobą ośrodków akademickich.

Studium przypadku WIŚ PK

Nieco inaczej wygląda wprowadzanie e-learningu na Wydziale Inżynierii Środowiska Politechniki Krakowskiej. Jest to przykład działania błyskawicznego, odgórnego, dobrze zorganizowanego oraz z widocznymi efektami końcowymi (e-kursami dla studentów). Aby

system zadziałał, potrzebne były stanowcza decyzja władz wydziałowych o konieczności i potrzebie wprowadzenia e-learningu do dydaktyki oraz starania o dofinansowanie całego pomysłu.

Po kilku nieudanych próbach pojedynczych dydaktyków, chcących przekonać do swojej e-pasji współpracowników, uzyskano w końcu mocne wsparcie władz Wydziału Inżynierii Środowiska Politechniki Krakowskiej. Wsparcie polegało na złożeniu wniosku do projektu realizowanego w ramach Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki, w konsekwencji którego Wydział otrzymał dofinansowanie unijne z MNiSW na wprowadzenie innowacyjnej metody uczenia się: e-learningu. Metoda ta miała być wprowadzona na studiach stacjonarnych i niestacjonarnych kierunku Inżynierii Środowiska oraz na studiach podyplomowych. Już pod koniec 2008 roku wdrożono pilotażowy program e-learningu dla wybranych zajęć dydaktycznych. Obejmował on: uruchomienie platformy e-learningowej (www.elf.pk.edu.pl), przeszkolenie kadry akademickiej (44 osoby) w zakresie obsługi platformy i tworzenia e-kursów oraz utworzenie przez kadrę akademicką 16 pilotażowych e-kursów do modułów, które do tej pory prowadzone były przez nich w formie stacjonarnej (tabela 1).

Z uwagi na znaczne zainteresowanie pracowników jeszcze w 2008 roku udało się przeprowadzić trzy edycje szkoleń, których program był kompleksowy. Oprócz nauki wykorzystania narzędzi platformy do tworzenia e-kursów, skupiał się głównie na przekazaniu uczestnikom właściwej idei e-learningu (m.in. b-learningu) i jego znaczenia w środowisku akademickim, wyjaśnieniu roli e-nauczyciela oraz e-studenta, ale przede wszystkim miał za zadanie uświadomić kadrze akademickiej konieczność wprowadzenia zmian w obecnym systemie edukacji ze względu na rodzaj odbiorcy, jakim jest dzisiejszy „klikający” student, należący do nowego, cyfrowego pokolenia, tzw. *digital native*¹².

Do realizacji e-kursów w ramach programu pilotażowego zaproszone zostały przeszkolone i chętne osoby, których nie trzeba było przekonywać do tej nowej formy prowadzenia zajęć. Zgłoszonych było nawet więcej uczestników (16) niż założonych w projekcie e-kursów do wykonania (13). Zakres zaprojektowanych elementów i aktywności w e-kursach został ogólnie, ściśle określony tak, by były one utworzone zgodnie z poprawną definicją e-learningu (b-learningu) i by mogły być cyklicznie wykorzystywane do pracy ze studentami w odpowiednich semestrach. Termin zakończenia prac nad tworzeniem e-kursów został również ściśle określony, co jeszcze bardziej motywowało prowadzących do pracy, i co więcej – został zachowany.

¹² M. Prensky, *Digital natives, digital immigrants. On the horizon*, <http://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>, [05.11.2010]; E. Jarońska, *Znaczenie e-kursów w zdalnym uczeniu się*, „Edukacja. Studia, Badania, Innowacje” 2010, nr 2 (110).

Tabela 1. Wykaz modułów do realizacji e-kursów na kierunku Inżynieria Środowiska

L.p.	Moduł	Instytut	Rodzaj studiów/rok/semestr	Forma zajęć P(projekt), C(ćwiczenia), W(wykład)
1	Mechanika płynów	Ś-1	niestacjonarne, II rok, sem. 3	W i C
2	Hydrologia i meteorologia	Ś-1	stacjonarne, I rok, sem. 2	P
3	Procesy w środowisku wodnym	Ś-3	stacjonarne, II rok, sem. 4	W i P
4	Metody komputerowe w oczyszczaniu wody i ścieków	Ś-3	stacjonarne II st., sem. 2	W
5	Geologia i hydrogeologia	Ś-2	stacjonarne, I rok, sem. 2	C
6	Wysokoefektywne metody oczyszczania wody	Ś-3	stacjonarne II st., IV rok, sem. 1	W i P
7	Technologia wody	Ś-3	stacjonarne, II rok, sem. 4	W
8	Technologia informacyjna	Ś-3	stacjonarne, I rok, sem. 1	C
9	Monitoring i system ostrzeżeń powodziowych	Ś-1	niestacjonarne II st., II rok, sem. 3	P i C
10	Geotechnika i fundamentowanie	Ś-2	stacjonarne, III rok, sem. 5	P i C
11	Fizyka budowli	Ś-1	stacjonarne, III rok, sem. 1	W i P
12	Mechanika techniczna	Ś-2	stacjonarne, I rok, sem. 2	W i C
13	Konstrukcje betonowe	Ś-2	stacjonarne, III rok, sem. 5	P
14	Termodynamika techniczna	Ś-4	stacjonarne, II rok, sem. 3	C
15	Chłodnictwo	Ś-4	stacjonarne, III rok, sem. 5	W
16	Wymiana ciepła i aeromechanika	Ś-4	niestacjonarne, III rok, sem. 5	C

Źródło: opracowanie własne

Utworzone e-kursy mają strukturę modułową i zawierają: cele SMART, sylabus (m.in. harmonogram, kryteria zaliczenia, obowiązki studenta i prowadzącego, netykieta), formy komunikacji (fora: aktualności, dyskusyjne, towarzyskie, techniczne), materiały do każdego modułu (pliki PDF, pliki DOC, prezentacje multimedialne, literaturę, bazę linków do ciekawych i sprawdzonych przez prowadzącego stron internetowych, pliki audio, video, symulacje), zadania do wykonania (on-line, off-line, indywidualne lub grupowe) oraz testy do samodzielnego sprawdzenia wiedzy przez studentów (np. quiz).

W roku akademickim 2009/2010 e-kursy zostały przetestowane zarówno przez studentów, jak i przez prowadzących, a sama nowa forma edukacji, jaką jest e-learning, została wypróbowana w praktyce. W efekcie opinie obu grup są generalnie pozytywne:

Prowadzący A: *Generalnie używam platformy e-learningu we wszystkich prowadzonych zajęciach. Używam jej jednak trochę inaczej, niż to jest w zamyśle twórców e-learningu. To znaczy jest to platforma do przekazywania dodatkowych informacji, materiałów dla studentów oraz do przesyłania do mnie prac studenckich. Stosowałem to już wcześniej poprzez stronę internetową i e-mail, ale ten system jest wygodniejszy w obsłudze.*

Student B: *Pisząc w skrócie: kurs przygotowano rzeczowo i poprawnie merytorycznie, a wręcz powiedziałbym, że bardzo dobrze. Plusy: dostęp do materiałów o każdej porze dnia i nocy (szczególnie ważne dla studentów studiujących kilka kierunków), dodatkowe informacje przemyślane wraz z quizami i prezentacjami, możliwość wielokrotnego powrotu do prezentacji, konsultacje na bieżąco w trakcie wykonywania projektu. Minusy to: brak natychmiastowej odpowiedzi, możliwość niezrozumienia się pomiędzy zadającym pytanie a odpisującym na nie, sporadyczne problemy z platformą, dostęp do informacji ograniczony dostępem do internetu i komputera.*

Obecnie, po uzyskaniu kolejnego dofinansowania z projektu unijnego, popartego staraniami władz rektorskich, trwają prace nad wprowadzeniem e-learningu na pozostałych wydziałach Politechniki Krakowskiej.

Uwagi końcowe

Zdecydowana większość platform Moodle zainstalowanych w Polsce wymaga posiadania konta i zalogowania się lub klucza dostępu. Na pytanie, czy otwierać zasoby edukacyjne, czy też nie, nie ma oczywiście jednoznacznej odpowiedzi. Zależy ona bowiem przede wszystkim od skali zagadnienia i poziomu kształcenia. Jeśli jest to masowy przedmiot, jak np. technologie informacyjne, prowadzony chyba na wszystkich studiach I stopnia, może nie warto, aby każdy przygotowywał swój własny, pseudounikatowy autorski zestaw materiałów?

Innym, acz nieco pokrewnym zagadnieniem są różne programy uczelniane, w których najczęściej nie uczestniczą wszystkie jednostki organizacyjne danej szkoły, w sposób naturalny konkurujące ze sobą w staraniach o rekrutację studentów. Nie są to jednak problemy natury merytorycznej, a raczej politycznej. Jest chyba głęboki sens w tworzeniu zasobów edukacyjnych dla konkretnych kierunków studiów, które mogłyby być wykorzystywane przez różne uczelnie, ale niestety MNiSW ma zgoła inną optykę i nie widzi tego problemu.

Osobnym zagadnieniem jest stosunek studentów do TEL. Studenci cieszą się z „plusów dodatnich”, trudno jednak jest im się pogodzić z „plusami ujemnymi”. Jeśli materiały wykładowe są dostępne w sieci, czy to w postaci plików pdf, czy podcastów, to można na przykład opuścić zajęcia. Znika jednak tradycyjna wymówka, że czegoś „nie było” lub że nie udało się czegoś zanotować.

Niecałe dziesięć lat temu na IFIP17th World Computer Congress zostało postawione fundamentalne pytanie¹³: *How to change the unchanging?* Dziś niestety jest ono nadal aktualne, a odpowiedź, że problem rozwiążą biologia i system emerytalny nie dla wszystkich jest satysfakcjonująca.

Bibliografia

M. Dzierżak, R.R. Gajewski, S.A.S. Zieliński, A. Jankowska, Z. Witkowska, *Computer aided multiply choice tests for computational and structural mechanics*, Proceedings of the XII Conference on Computer Methods in Mechanics, Zegrze 1995.

E. Jarosińska, Znaczenie e-kursów w zdalnym uczeniu się, „Edukacja. Studia, Badania, Innowacje” 2010, nr 2 (110).

R.R. Gajewski, *Multimedia i oprogramowanie społecznościowe w kształceniu inżynierów*, „Edukacja. Studia, Badania, Innowacje” 2010, nr 2 (110). Warszawa 2010.

R.R. Gajewski, *Restructuring Polish universities for XXI century*, World Computer Congress 2002, Tele-Learning Stream, Montreal.

R.R. Gajewski, S.A.S. Zieliński, *Usage of LAN networks in computer aided multiply choice tests*, I Polish Scientific Conference on Multimedia and Distance Education, Toruń 1995.

Netografia

Centrum eLearningu Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie,
<http://cel.uek.krakow.pl/moodle/>.

Elearning – Program Rozwojowy Politechniki Warszawskiej,
<http://www.pr.pw.edu.pl/zadania-projektu/e-learning/>.

eLearning Framework PK, <http://elf.pk.edu.pl/>.

iEnO: Internetowa Edukacja na Odległość, <http://ieno.il.pw.edu.pl/>.

M. Prenski, *Digital natives, digital immigrants*,
<http://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>.

PG WILiS, Ośrodek Kształcenia na Odległość, <http://okno.pg.gda.pl/>.

Portal Edukacyjny Lepiej efektywniej, <http://pele.il.pw.edu.pl/moodle/>.

¹³ Gajewski R.R., *Restructuring Polish universities for XXI century*, World Computer Congress 2002, Tele-Learning Stream, Montreal, 25-29 sierpnia 2002.

Serwis Eduk@cyjny ZBWiG PWr, <http://zbw.pwr.wroc.pl/moodle/>.

UNIWIRT, Nauczanie przez Internet, <http://uniwirt.pwr.wroc.pl/>.

Abstract

The period of rapid development of e-Learning related to education gap and demographic reasons is already definitely behind us. Educational needs due to demographic decline can be fully satisfied in the classical way. On the other hand Ministry of Higher Education is preparing a revolution in higher education – from the next academic year study outcomes should not only acquire knowledge but also different skills. The university will have to ensure also that its graduates are able to learn throughout life, work in teams, and also to communicate effectively in a group. According to this approach, the so-called standards of education specifying the list of courses and hours will no longer be the most important. This will finally move away from applying a pressure only on teaching, and finally encourage teachers to serve primarily the role of the tutor, mentor or advisor. One of the conditions for achieving this goal is the existence of adequate educational resources. The paper will present two case studies of the various tools and strategies for developing e-learning, which, apart from purely university applications can also be used in formal and informal education.

Nota o autorach

R. Robert Gajewski jest doktorem habilitowanym nauk technicznych w dziedzinie budownictwa, adiunktem oraz kierownikiem Zespołu Technologii Informatycznych na Wydziale Inżynierii Łądowej Politechniki Warszawskiej. Szeroko rozumianym e-learningiem zajmuje się od ponad 15 lat. Jest autorem wielu publikacji z tej dziedziny. Jako Koordynator Projektów i Wdrożeń Informatycznych zajmuje się efektywnym wykorzystaniem TEL w dydaktyce.

Elżbieta Jarosińska jest doktorem inżynierem nauk technicznych w dziedzinie hydrologii, adiunktem oraz Wicedyrektorem ds. Dydaktyki w Instytucie Inżynierii i Gospodarki Wodnej Wydziału Inżynierii Środowiska Politechniki Krakowskiej. Od 2006 roku jest trenerem e-learningu, jej zainteresowania koncentrują się wokół tematyki nowoczesnych technologii IT oraz ich wdrażania do dydaktyki.