

WSPÓŁCZESNE NARZĘDZIA INFORMATYCZNE WSPOMAGAJĄCE PROCES KSZTAŁCENIA NA KIERUNKACH TECHNICZNYCH

Streszczenie

Przedmiotem analizy jest efektywność procesu nauczania na kierunkach technicznych z użyciem dostępnych technologii informatycznych typu e-learning. Szczególnym aspektem analizy jest nauczanie poprzez doświadczenie i możliwości wspomaganie procesu dydaktycznego wykorzystującego eksperymenty i interakcje nauczyciel-student. Przeanalizowano sześć wybranych rozwiązań, dostępnych od dłuższego czasu na rynku i oferujących podobną funkcjonalność. Analiza dotyczy ilości i jakości oferowanych usług, czynników ekonomicznych i technologicznych. Pracę kończą autorskie wnioski rekomendujące wybrane platformy dla uczelni prowadzących kierunki techniczne.

WSTĘP

Studenci należą do grup społecznych najbardziej kreatywnych, otwartych na innowacje i wyprzedzających swoimi działaniami innych przedstawicieli społeczeństwa. Cechy te mają bardzo często charakter naturalny i przez to stanowią olbrzymi kapitał początkowy, który studenci wnoszą podejmując naukę na wyższej uczelni. Kapitał ten powinien być pomnażany poprzez różne formy kształcenia jakie tradycyjnie oferuje uczelnia, tak by absolwenci mogli nie tylko skutecznie znaleźć miejsca pracy zgodne z kierunkiem kształcenia ale byli swego rodzaju liderami zmian. Wymagane są kompetencje, aby podjąć zadanie inicjowania i wdrażania zmian w swoim otoczeniu w warunkach gospodarki rynkowej o zasięgu globalnym mają wielokierunkowy charakter. Oprócz wiedzy merytorycznej liczą się umiejętności społeczne, w szczególności pełnienie roli kierowników zespołów projektowych. Stale rosną oczekiwania ze strony rynku, aby absolwenci, który wchodzi na rynek pracy potrafili samodzielnie tworzyć takie zespoły i niezależnie od istniejącej praktyki lub nawet wbrew tej praktyce tworzyć swego rodzaju wartość dodaną dla społeczeństwa. Tego rodzaju kompetencje są szczególnie pożądane na rynku polskim charakteryzującym się niskim poziomem innowacyjności i rozwijającą się dopiero kultura przedsiębiorczości oraz cierpiącym na niekorzystne zjawiska demograficzne i dużą dynamikę otoczenia rynkowego.

1. SKUTECZNOŚĆ NAUCZANIA NA UCZELNIACH TECHNICZNYCH

Tekst z Czołowe uczelnie polskie, które podkreślają i wzmacniają swoją tradycje i mają naturalny dystans do doraźnych oczekiwań formułowanych przez rynek w zakresie potrzeb kadrowych. Często wielowiekowa sztywna struktura organizacyjna uczelni o charakterze hierarchicznym kłóci się z chęcią szybkiego i skutecznego reagowania na potrzeby zgłaszane przez rynek pracy. W konsekwencji możemy mówić o dużych uczelniach w Polsce oferujących wysoki poziom badań naukowych z dużymi osiągnięciami w zakresie ich komercjalizacji oraz mających olbrzymi potencjał dydaktyczny, który nie jest optymalnie wykorzystany. Ograniczona liczba studentów niestacjonarnych, którzy sami opłacają czesne za studia, oraz stosunkowo niska liczba studentów zagranicznych pochodzących z krajów wysoko rozwiniętych, są dowodem na braku atrakcyjności rynkowej oferty edukacyjnej tych uczelni. Większą elastyczność i czas potrzebny na dostosowanie procesu kształcenia do zmian popytu na edukację wyższą oferują uczelnie małe, często

z ograniczonym finansowaniem ze źródeł niepublicznych. Niestety brak stabilnego finansowania ogranicza rozwój naukowy i skalę oddziaływania rynkowego.

Na tym tle należy zauważyć specyfikę procesu nauczania na kierunkach technicznych. Poszczególne kierunki cechuje łatwo identyfikowalne powiązanie z poszczególnymi sektorami gospodarki, a nawet z konkretnymi pracodawcami. Te powiązanie zwyczajowo przekłada się na współpracę w zakresie praktyk i badań naukowych. Bardzo rzadko współpraca dotyczy finansowania przez podmioty rynkowe procesu dydaktyki i wiąże się ze zobowiązaniem do zatrudnienia absolwentów uczelni. Stąd rozwój badań nad nowoczesnymi technologiami, patenty i ich wdrożenia nie są w wystarczającym stopniu wspomagane przez zaangażowanie w badania studentów i ich ścisłe powiązanie w czasie nauki z potencjalnym przyszłym pracodawcą. Odczuwalny jest brak swego rodzaju dystans przemysłu do bezpośredniego angażowania się w proces kształcenia i skutecznych metod i narzędzi mogących usprawnić transfer wiedzy i umiejętności pomiędzy studentami nauczycielami akademickimi i przemysłem.

Tradycyjne formy zajęć ze studentami na polskich uczelniach technicznych obejmują: wykłady, zajęcia ćwiczeniowe, laboratoryjne oraz projektowe. O jakości proces kształcenia oprócz ilościowego doboru po-szczególnych form zajęć decyduje dobór jakościowy, który często określan jest elementem rozbudowanego wewnętrznego systemu zapewnienia jakości kształcenia na uczelni wyższej [1]. System ten w swojej istocie wyznacza procedury planowania, przygotowania, realizacji o oceny zajęć ze studentami, w celu osiągnięcia założonych przez uczelnie parametrów skuteczności nauczania. W praktyce każda uczelnia opracowuje w sposób autonomiczny metody nauczania, buduje potencjał laboratoryjny i dobiera narzędzia dydaktyczne dostosowane do kierunku i specjalności studiów. Właściwy dobór tych kluczowych elementów procesu nauczania na uczelniach technicznych pomimo składanych deklaracji ogranicza możliwość skutecznego wyjścia naprzeciw oczekiwaniom rynkowym.

2. ROLA NAUCZANIA POPRZEC DOŚWIADCZENIE

Nauki techniczne opierają się na badaniach przeprowadzonych w specjalistycznych laboratoriach, gdzie studenci biorą bezpośredni udział w eksperymentach. Ta laboratoryjna rzeczywistość, w której student inicjuje zjawiska w świecie materii i obserwuje ich przebieg jest z zasady trudna do przeniesienia do świata wirtualnego. Narzędzia informatyczne wydają się mieć techniczne ograniczenia elimi-

nujące możliwość zdalnego uczestnictwa studentów w tego typu eksperymentach naukowo-dydaktycznych. Zakładając jednak duży postęp w rozwoju tych narzędzi warto przeanalizować ich możliwości, tak by dobrać najlepsze dla osiągnięcia zakładanego celu dydaktycznego.



Rys. 1. Cykl uczenia się poprzez doświadczenie [2]

Zgodnie z teorią tzw. nauczania eksperymentalnego (ang. experimental learning), podczas którego wiedza jest tworzona w wyniku przekształcenia doświadczenia, obejmuje ono cztery fazy uczenia się (rys. 1) [3]:

- konkretne doświadczenie lub przeżycie
- refleksja obserwacyjna,
- abstrakcyjna konceptualizacja (uogólnienie),
- aktywne eksperymentowanie.

Rozwijając powyższe fazy należy powiedzieć, że druga z nich, która następuje po właściwym eksperymencie, ma charakter wymiany świeżo zdobytych doświadczeń i porównanie ich z dotychczasową wiedzą. W trzeciej fazie przechodzi się od szczegółu na poziom abstrakcyjny formułując ogólne zasady i wnioski. Wreszcie ostatnia faza nastawiona jest na wdrożenie teorii w praktykę poprzez ćwiczenie nabytych wcześniej umiejętności. Tak opisane fazy pozwalają na metodyczne uporządkowanie procesu uczenia się i osiągnięcie najważniejszego celu, jakim jest płynne przejście od wiedzy eksperymentalnej do wiedzy teoretycznej i odwrotnie. Dzięki temu opisany proces nauczania oparty na eksperymencie wydaje się być efektywny dzięki swojej dynamice i elastyczności i aktywnej roli studenta działającego samodzielnie i w grupie.

Narzędzia informatyczne w dużej mierze mogą stanowić znakomitą pomoc w realizacji powyższego procesu nauczania opartego na eksperymencie. Wielość dostępnych narzędzi i ich różnorodna funkcjonalność utrudniają ich właściwy dobór. Dalsza analiza poświęcona będzie kryteriom doboru współczesnych narzędzi wspomagających dydaktykę na uczelniach technicznych. Celem jest zarekomendowanie społeczności akademickiej skutecznych rozwiązań typu e-learning, które w znakomity sposób podnoszą jakość kształcenia pojmowana jako wzrostu wiedzy i umiejętności studentów pożądaných na rynku pracy.

3. PRZEGLĄD NARZĘDZI E-LEARNINGU

Możliwości jakie daje e-learning są nie do przecenienia dla większości jednostek edukacyjnych, rozwiązania zaliczane do tej formy kształcenia mogą, jeśli nie zastąpić, to przynajmniej wspierać tradycyjne zajęcia. Wirtualizacja oferty edukacyjnej realizowanej za pośrednictwem technologii informatycznych (np. sieci działającej w skali globalnej) prowadzi do zoptymalizowania procesów planowania, tworzenia i realizacji kursów oraz poprawy ich aspektów merytorycznych. Informatyzacja wspomaga dobór form i treści kursów, wpływa na uelastycznienie procesu nauczania dostosowanego do studenta, nauczyciela, a często i wymagań rynku pracy. Wspomaga również szybsze opracowanie materiałów dydaktycznych (które mogą być na bieżąco aktualizowane) wykorzystywanych we wszystkich formach zajęć. Użytkownicy korzystający z tego typu kursów nie są biernymi słuchaczami, mogą na bieżąco poszerzać zasób wiedzy, zwracać się po poradę (zarówno do wykładowców jak i innych kursantów), podejmować współpracę i oferować własne pomysły oraz przemyślenia. Należy zauważyć, że porównanie procesów edukacyjnych w systemach tradycyjnych i e-edukacji często wskazuje na przewagę tego drugiego rozwiązania (tab. 1).

Tab. 1. Porównanie elementów strukturalnych procesów edukacyjnych w systemie tradycyjnym i e-edukacji

MIEJSCE I ORGANIZACJA PROCESU EDUKACYJNEGO	
Edukacja tradycyjna	e-Edukacja
<ul style="list-style-type: none"> – Budynek szkoły. – Klasa rozumiana jako grupa studentów dobranych według wieku. – Nauczyciel pełni rolę nadzorczą. – Sztwna organizacja procesu nauczania zależna od instytucji edukacyjnej. 	<ul style="list-style-type: none"> – Przestrzeń wirtualna. – Klasa rozumiana jako grupa osób oraz jako technologia umożliwiająca zdalną pracę grupową. – Doradcza rola nauczyciela. – Elastyczna organizacja procesu nauczania dostosowana do studenta, nauczyciela i rynku pracy.
WSPOMAGANIE PROCESU UCZENIA SIĘ	
<ul style="list-style-type: none"> – Wpływ osobowości nauczyciela na proces nauczania. – Bezpośredni ale ograniczony w czasie kontakt z nauczycielem. – Nauczanie bezpośrednie. – Mowa, obraz, dźwięk jako narzędzia przekazu wiedzy. – Zestaw podręczników z tekstem linowym 	<ul style="list-style-type: none"> – Zaplanowany i sprawdzony zestaw środków dydaktycznych, dostosowanych do zdolności studenta. – Kontakt, teoretycznie przez 24 godziny 7 dni w tygodniu. – Kontakt nauczyciela ze studentem poprzez technologie informatyczne. – Komputer wraz z oprogramowaniem pośredniczącym w przekazie wiedzy i w tworzeniu tekstu, obrazu oraz dźwięku. – Podręcznik multimedialny.
KONTROLA PROCESU NAUCZANIA	
<ul style="list-style-type: none"> – Proces uczenia się jest planowany, kierowany i kontrolowany przez nauczyciela i instytucję akademicką, której jest on przedstawicielem. – Postępy są wymuszane przez nauczyciela. 	<ul style="list-style-type: none"> – Proces uczenia jest planowany, w dużej mierze kierowany, a także kontrolowany przez studenta. – Postępy w nauce zależne od wysiłku i woli uczącego się

Specyfika szkoły wyższej rozumianej jako organizacji opartej na wiedzy idealnie nadaje się do wprowadzania tego typu rozwiązań. Wielodzielinowy proces dydaktyczny, skomplikowane i różnorodne kursy mogą sprawiać wiele problemów w dotychczasowym, klasycznym podejściu do nauczania. Metody i narzędzia e-learningowe mogą zoptymalizować ten proces np. poprzez:

- prowadzenie konkretnych form zajęć przez wyspecjalizowanych ekspertów (często niebędących pracownikami danej jednostki);
- wprowadzenie zajęć w specjalnie grupach dobranych;
- prowadzenie zajęć w sposób nieformalny (np. prezentacje multimedialne, wideokonferencje), itd.

Jest wiele rozwiązań i narzędzi zaliczanych do technik e-learningu. Do najczęściej wykorzystywanych można zaliczyć np.

Personal Learning Networks czyli niesformalizowana sieć użytkowników (nie zrzeszonych w żadnej uczelni), do których można zwrócić się o poradę, dowiedzieć się interesujących informacji, podjąć współpracę i zaoferować własne pomysły i przemyślenia. Eksperti legitymujący się zdobytym wcześniej doświadczeniem (najczęściej potwierdzonym) wspomagają użytkowników w trakcie procesu samokształcenia, podejmowania decyzji, planowania i realizowania pewnych zadań. Osoby uczące się korzystają z ogólnodostępnych zasobów informacji, źródeł danych i środowisk edukacyjnych.

Kolejnym z rozwiązań są tzw. wirtualne środowiska uczenia się czyli zintegrowane systemy wspierający administrowanie, organizowanie i prowadzenie szkoleń e-learningowych z wykorzystaniem narzędzi do tworzenia materiałów edukacyjnych i komunikacji online. Do nauczania wykorzystywane są lokalne repozytoria informacji generowanych przez wielu autorów (nauczycieli, studentów, ekspertów z danej dziedziny, itd.), lub ogólnodostępne źródła sieciowe. Do głównych rozwiązań tego typu należą systemy informatyczne klasy LMS (ang. Learning Management Systems) oraz LCMS (ang. Learning Content Management System), platformy edukacyjne umożliwiające tworzenie, rozpowszechnienie, prowadzenie kursów i monitorowanie postępów w nauce. Jako że na rynku jest wiele tego typu narzędzi, wyzwaniem okazuje się wybór tego odpowiedniego. Do dyspozycji jest wiele narzędzi darmowych dla mniejszych grup użytkowników oraz dedykowanych, profesjonalnych rozwiązań wysokobudżetowych, których wdrożenie może okazać się długoterminowym i kosztownym. Wybór platformy e-learningowej wiąże się z określeniem takich kryteriów jak liczba użytkowników szkolenia, grupa docelowa, długość oraz zakres kursu i wielu innych (tab. 2).

Należy przeanalizować też takie aspekty jak:

- format materiałów i kursu (wideo prezentacje, PDF, HTML, XLS)
- przewidziane funkcjonalności platformy (np. funkcje społecznościowe),
- Wymagania techniczne,
- intuicyjność interfejsu,
- ilość użytkowników,
- grupa docelowa,
- wsparcie techniczne,
- budżet na wdrożenie i utrzymanie,

- czas realizacji projektu,
- zapewnienie infrastruktury, itd.

Dobrym rozwiązaniem jest porównanie kilku dostępnych rozwiązań i wybór optymalnego z punktu widzenia danej jednostki edukacyjnej. Może się okazać, że takie porównanie wyeliminuje rozwiązanie, które wcześniej wydawało się tym odpowiednim, ale w zestawieniu z innymi znacząco od nich odstaje (niekiedy rozwiązanie darmowe nie musi być gorsze od w pełni profesjonalnego). Wybór dobrego rozwiązania jest procesem skomplikowanym oraz czasochłonnym i powinien być przeprowadzony z wielką starannością. Zaimplementowana platforma nie musi okazać się kolejnym drogim i nietrafionym narzędziem, może usprawnić proces nauczania i pomóc w pozyskaniu nowych studentów.

PODSUMOWANIE

Idea kształcenia z wykorzystaniem rozwiązań informatycznych nie jest nowa. Odnosić należy wysokie zainteresowanie takimi narzędziami w odniesieniu do tworzenia i prowadzenia procesu edukacyjnego w trybie online. Oczekiwania odbiorców są jednak zróżnicowane, jedni zwracają uwagę na ich dostępność i elastyczność, dla innych ważniejszy jest zasięg szkoleń czy wachlarz metod prezentacji i interakcji, a dla kolejnych najważniejszym czynnikiem jest cena. Wybór spośród dostępnych produktów e-learningowych jest zadaniem prostym. Sukces wdrożenia wybranego rozwiązania poprzedzony jest długotrwałą analizą potrzeb, ograniczeń i oczekiwań przyszłych użytkowników, co do funkcjonalności, form i możliwości technologicznych.

Przeprowadzona analiza pozwala na wyciągnięcie następujących wniosków (tab. 3):

- Przedstawione rozwiązania za wyjątkiem Personal learning networks pozwalają na osiągnięcie zamierzonego rezultatu dydaktycznego z wykorzystaniem podobnych narzędzi i pomocy naukowych. Zasadnicze różnice związane są z kosztami po stronie użytkownika i renomą na rynku e-learningowym.
- Zaletą platformy Moodle jest jej ugruntowana pozycja na rynku oraz to, że oferuje szeroką gamę usług i narzędzi dodatkowych nie obciążonych bezpośrednimi kosztami. Użytkownicy chcący wykorzystać w pełni funkcjonalność tego programu narażeni są

Tab. 2. Charakterystyka wybranych rozwiązań e-learningowych [4][5][6][7][8][9]

	WebCT	edX	TopClass	Learning Space	Personal learning networks	Moodle
Rodzaj rozwiązania	Virtual learning environment, Learning Management System	Virtual learning environment, Learning Management System Webinar	Virtual learning environment, Learning Management System	Virtual learning environment, Learning Management System	NiefORMALNA sieć nauczania	Learning Management System, Blended Learning, LiveOnline, Webinar
Wersja próbna (trial)	Darmowa wersja próbna - płatne w momencie rozpoczęcia kursów	Rozwiązanie open source	120 dniowa wersja dla 4 użytkowników	Tak	Nie dotyczy	Tak
Licencja	Licencja na jeden kurs jednego użytkownika	Rozwiązanie open source	Licencja na użytkownika	Licencja na jeden kurs jednego użytkownika	Nie dotyczy	Mobilna Web Based
Wsparcie techniczne	Zawarte w cenie	Bezpłatne	Zawarte w cenie	Możliwe, zależne od kontraktu	Brak	Płatne
Liczba użytkowników	Nielimitowana	Nielimitowana	Nielimitowana	Nielimitowana	Nielimitowana	Nielimitowana
Dostęp do materiałów	Online, Offline	Online, Offline	Online, Offline	Online	Online	Online, Offline
Format materiałów	Materiały Web, kopie materiałów papierowych	Materiały Web, kopie materiałów papierowych	Materiały Web, kopie materiałów papierowych	Materiały Web	Materiały Web	Materiały Web, kopie materiałów papierowych
Forma	Indywidualna, zorganizowana	Indywidualna, zorganizowana	Indywidualna, zorganizowana	Zorganizowana	Indywidualna	Indywidualna, zorganizowana
Monitorowanie postępu	Ocenianie, testowania, śledzenie umiejętności	Ocenianie, testowania, śledzenie umiejętności	Ocenianie, testowania, śledzenie umiejętności	Testowania	Nie	Minimalne
Interakcja ze słuchaczami	Tak	Tak	Tak	Tak	Wymiana informacji	Tak

- jednak na dodatkowe koszty (serwer, zabezpieczenie danych).
- Podobnymi zaletami cechuje się platforma edX, choć obecnie ustępują popularnością na rynku europejskim.

Biorąc pod uwagę możliwość uczestnictwa studentów w eksperymentach naukowo-dydaktycznych i korzyści z bezpośredniego kontaktu z dydaktykami, najlepsze możliwości spośród przeanalizowanych oferują platformy WebCT, edX oraz TopClass. Dzięki tym rozwiązaniom kursanci mogą być oceniani, testowani, a dodatkowo mogą w prosty sposób śledzić własne postępy.

Tab. 3. Zalety i wady wybranych rozwiązań e-learningowych
[4][5][6][7][8][9]

Typ	Zalety	Wady
WebCT	<ul style="list-style-type: none"> – Rozbudowane narzędzia – Duża baza klientów – Program partnerski 	<ul style="list-style-type: none"> – Wymaga dłuższego treningu dla prowadzących kursy – Skomplikowany interfejs
edX	<ul style="list-style-type: none"> – Rozwiązanie darmowe – Opłata za kurs po jego zaliczeniu – Ponad 500 kursów 	<ul style="list-style-type: none"> – Wymaga dłuższego treningu
TopClass	<ul style="list-style-type: none"> – Ciekawe, unikalne rozwiązania (np. quiz) – Długi okres obecności na rynku – Integracja z narzędziami firm trzecich 	<ul style="list-style-type: none"> – Cena – Mniejsza liczba klientów – Braki w narzędziach administracyjnych
Learning Space	<ul style="list-style-type: none"> – Koncepcja pracy grupowej – Dobre narzędzia – Integracja z narzędziami firm trzecich 	<ul style="list-style-type: none"> – Cena – Niska szybkość działania
Personal learning networks	<ul style="list-style-type: none"> – Sieć użytkowników, do których można zwrócić się po poradę 	<ul style="list-style-type: none"> – Brak nadzoru – Nie do końca wiarygodne materiały
Moodle	<ul style="list-style-type: none"> – Rozbudowana lista narzędzi – Rozwiązanie darmowe – Prosty w implementacji – Grywalizacja 	<ul style="list-style-type: none"> – Wymaga treningu dla prowadzących kursy – Ukryte koszty (np. serwerów) – Mało intuicyjny w użytkowaniu

BIBLIOGRAFIA

1. Zeszyt dobrych praktyk dotyczących wewnętrznego zapewnienia jakości kształcenia w uczelniach, Fundacja Rozwoju Systemu Edukacji, Warszawa 2013
2. Kolb A.Y., Kolb D.A., *Experiential Learning Theory: A Dynamic, Holistic Approach to Management Learning, Education and Development*, w: S. Armstrong, & C. Fukami (Eds.), The SAGE handbook of management learning, education and development, London 2009.
3. Wach-Kąkolewicz A., Shelest O. *Wyzwolić zaangażowanie, czyli o konstruktywizm w e-learningu*, w: Dąbrowski M, Zając M., E-edukacja w praktyce – wyzwania i bariery, Fundacja Promocji i Akredytacji Kierunków Ekonomicznych, W-wa 2014.
4. <http://www.blackboard.com> [data dostępu: 08.06.2015].
5. <https://www.edx.org/> [data dostępu: 08.06.2015].
6. <https://www.wbtsystems.com/> [data dostępu: 08.06.2015].
7. <http://learningspacetoolkit.org/> [data dostępu: 08.06.2015].
8. Richardson W., Mancabelli R. *Personal Learning Networks. Using the Power of Connections to Transform Education*, Solution Tree, Bloomington 2011
9. <https://moodle.org/> [data dostępu: 08.06.2015].

CONTEMPORARY IT TOOLS SUPPORTING THE TRAINING PROCESS IN TECHNICAL UNIVERSITIES

Abstract

Above analysis includes the effectiveness of the education process in technical universities with the use of e-learning IT. The particular aspect of the analysis, i.e. teaching process through an experimental learning, is based on experience and support capabilities of teacher-student interactions. Six selected solutions, commercially available and offering similar functionality, are described. The analysis includes the quantity and quality of services as well as an economical and technological factors. The paper ends with author conclusions recommending the selection of IT platforms for technical universities courses

Autorzy:

dr inż. **Tomasz Dudek** – Akademia Morska w Szczecinie, Wydział Inżynieryjno Ekonomiczny Transportu

dr inż. **Bogusz Wiśnicki** – Akademia Morska w Szczecinie, Wydział Inżynieryjno Ekonomiczny Transportu