

Kierunki informatyzacji i automatyzacji systemów edukacyjnych na początku XXI wieku

Bogdan Galwas
Politechnika Warszawska
b.galwas@elka.pw.edu.pl

Streszczenie: W artykule przedstawiono i scharakteryzowano najważniejsze trendy rozwojowe współczesnego systemu kształcenia uniwersyteckiego w wymiarze globalnym, stojące przed nim konieczności i wyzwania oraz zagrożenia. Wyzwania stojące przed szkolnictwem wyższym, wynikają z istotnego powiększenia zadań ilościowych oraz konieczności zaabsorbowania nowych technologii związanych z teleinformatyką i Internetem. Opisano zjawiska tworzenia i wzrostu uniwersytetów otwartych i wirtualnych. Przedstawiono dane o niespotykanym wzroście liczby studentów i ich ruchliwości, oraz o próbach automatyzacji procesu dydaktycznego i ograniczenia roli wykładowcy.

Słowa kluczowe: wykształcenie formalne i nieformalne, otwarte uniwersytety, otwarte zasoby edukacyjne, edukacja na odległość, edukacja on-line, otwarte masowe kursy on-line

1. Wprowadzenie

Pierwsze lata XXI wieku wprowadzają do naszego życia, życia społeczeństw, a także życia ludzkości bardzo wiele nowych elementów oraz towarzyszących im zmian i modyfikacji. Wśród wielu przyczyn napędzających proces przemian rozwój technologii zwanych powszechnie teleinformatycznymi odgrywa najważniejszą rolę. Nowe technologie zmieniają nasz dostęp do informacji, sposoby wzajemnego komunikowania się, podróżowania, tworzą nowe więzi między ludźmi i społeczeństwami. Powszechnym stał się pogląd, że żyjemy na przełomie cywilizacji, a symbolem tej nowej, wkraczającej, jest Internet¹.

Poważnym zmianom podlegają także narzędzia, metody i systemy kształcenia (Engelbrecht, 2013; Nagan, 2013; Ramanathan, 2013). Systemy edukacyjne rozbudowywane są z ogromnym nakładem środków. Przyjęto powszechnie, że droga do zbudowania wydajnej i produktywnej gospodarki, do redukcji obszarów biedy i do zamożności społeczeństwa prowadzi przez otwarcie dostępu do wykształcenia. Ostatnie dekady XX wieku były okresem intensywnego rozwoju zarówno systemów kształcenia, jak i narzędzi procesu edukacyjnego. Procesy zmian nie ustały w pierwszych latach XXI wieku i należy się spodziewać, że będą kontynuowane przez kolejne dekady (Constantinescu, 2014; Johnson i in., 2013).

Należy odnotować, że procesom rozwojowym towarzyszy krytyka zarówno samych systemów, jak i poziomu kształcenia. Aby wyważyć punkt widzenia i nasze oceny należy na krótko wrócić do historii i przypomnieć sobie pewne fakty i oczywistości. Prześledzimy kolejne etapy procesu zmian, aby dojść do stanu obecnego i przewidzieć możliwy dalszy przebieg tego procesu. W kolejnych punktach tej publikacji przeprowadzona zostanie analiza i próba oceny skutków podejmowanych przedsięwzięć.

¹ Warto odnotować, że o ile w XIX wieku nowe odkrycia i wynalazki witane były entuzjastycznie, to teraz zmiany i przemiany przyjmowane są z mieszanymi uczuciami, począwszy od entuzjazmu, a skończywszy na przerażeniu.

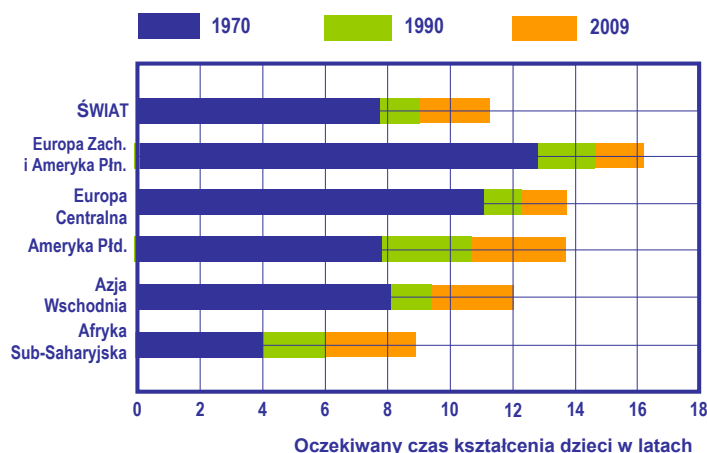
2. Edukacja a postęp cywilizacyjny

Przez całe wieki, a nawet tysiąclecia, wiedza ludzi oparta była o pozaformalne kształcenie (ang. *informal learning*). Ludzie zdobywali wiedzę różnymi drogami: była to wiedza przekazywana przez rodzinę, uzupełniana o naukę rzemiosła, zawodu, służbą w wojsku, powiększana następnie własnymi doświadczeniami życiowymi. Ta forma kształcenia pozwalała przeżyć jednostkom, plemionom, nawet całym społeczeństwom. Cechą charakterystyczną takiego modelu przekazywania wiedzy z pokolenia do pokolenia było to, że kolejne generacje ludzi pozostawiały świat w prawie takim samym stanie, w jakim go zastały po swoim narodzeniu. Postęp był prawie niewidoczny.

Przyjęto umownie, że era edukacji formalnej rozpoczęła się na początku drugiego tysiąclecia, gdy tworzono pierwsze uniwersytety (pierwszym uznano Uniwersytet w Bolonii, utworzony w 1088 roku). Szkoły w różnych postaciach tworzono oczywiście wiele stuleci wcześniej. Rozpoczął się żmudny proces tworzenia elementów systemów kształcenia. Wynalazek druku Gutenberga znacznie ten proces przyspieszył. Musiało jednakże upłynąć kilka stuleci, nim uznano, że wszyscy powinni umieć czytać, pisać i liczyć. Kolejne kraje wprowadzały, począwszy od XVIII wieku, obowiązek szkolny.

System edukacji formalnej wprowadzany i rozwijany w Europie i w Ameryce Północnej po wojnach napoleońskich stał się motorem ogromnego skoku technologicznego naszej cywilizacji. Rewolucja przemysłowa XIX wieku, począwszy od kolei żelaznej i parowozu, do telegrafu, żarówki i silnika spalinowego, pokazała wszystkim rezultaty wykształcenia i możliwości wykształconego społeczeństwa. Wiek XX to era radia i samolotu, energii jądrowej i tranzystora, komputera i internetu. Osiągnięcia technologiczne ostatnich 30 lat to przede wszystkim opanowanie nowych technik zapisu, gromadzenia, przetwarzania i przesyłania informacji. Dodajmy do tego postępy automatyzacji i robotyzacji, zmieniające radykalnie wydajność procesów produkcyjnych, aby w największym skrócie skompletować obszary postępu dokonanego przez wykształcone społeczeństwa.

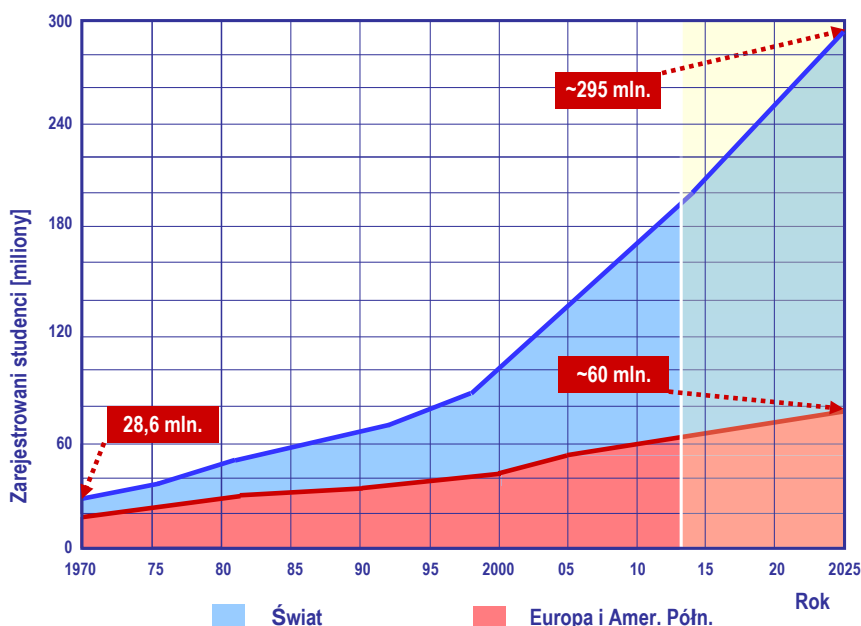
Nigdy przedtem dzieje ludzkości nie odnotowały faktu, by w ciągu życia dwóch generacji (1950–2010) działalność człowieka zmieniła w takim stopniu warunki życia i otoczenie. Stało się tak, ponieważ model edukacji formalnej „od przedszkola do uniwersytetu”, obmyślony w XIX wieku, i następnie rozwinięty do dojrzałej formy w krajach europejskich, USA, Kanadzie, Australii i Japonii, wykształcił w ostatnich dekadach innowacyjne pokolenie, które przekształciło i dalej przekształca naszą cywilizację. System ten został oparty o trzystopniową edukację, z obowiązkiem kształcenia w etapie pierwszym, z maturą po drugim etapie i siecią uniwersytetów wieńczących proces kształcenia.



Rysunek 1. Ilustracja zmian „oczekiwanego czasu kształcenia dzieci”, zgodnie z definicją UNESCO (ang. *school-life expectancy*) w latach 1970, 1990 i 2009 w wybranych regionach świata. Opracowanie własne na podstawie danych UNESCO Institute for Statistics.

Wykresy podane na Rys. 1 ilustrują wysiłek społeczeństw różnych regionów globu włożony w ostatnich 40 latach w rozbudowę istniejących systemów kształcenia. Wysiłek ten owocuje wzrostem oczekiwanego czasu kształcenia dzieci, który w tym czasie wydłużył się na świecie średnio z niecałych 8 lat do ponad 11 lat. Ostatnie 20 lat wydłużyło ten czas o około 2 lata, co można nazwać „skokiem edukacyjnym”. Społeczeństwa krajów Europy Zachodniej i Ameryki Północnej kształcą swoje dzieci najdłużej, ponad 16 lat. Niewiele ustępują im kraje Europy Centralnej i Ameryki Południowej. Dla Australii oczekiwany czas kształcenia przekroczył 20 lat, co jest obecnie najlepszym rezultatem. Mimo dokonanego postępu szacuje się, że ciągle jeszcze 57 milionów dzieci w wieku szkolnym nie chodzi do szkoły, 774 miliony dorosłych (15 lat lub starszych) nie umie czytać i pisać, jedno dziecko na cztery nie kończy szkoły podstawowej. Pozostało jeszcze bardzo wiele do zrobienia!

Rys. 2 ilustruje inny, istotny fragment globalnego „skoku edukacyjnego”: wzrost liczby studentów na świecie także w okresie od 1970 roku, z prognozą do 2025 roku. W roku 1970 system kształcenia uniwersyteckiego był stosunkowo dobrze rozwinięty, studiowało wtedy prawie 29 milionów studentów, z czego prawie 20 milionów w Europie i Ameryce Północnej. Kolejne dekady przyniosły lawinowy – w ujęciu ilościowym – rozwój systemu edukacji uniwersyteckiej. Od tego roku całkowita liczba zarejestrowanych studentów podwaja się mniej więcej co 17 lat. Przewiduje się, że liczba studentów w Europie i Ameryce Północnej osiągnie w 2025 roku poziom 60 milionów, 3 razy więcej w stosunku do roku 1970. Poziom 295 milionów studentów świat będzie zawdzięczał głównie Azji, Ameryce Południowej i Afryce (Nagan, 2013; Ramanathan, 2013; Yuan, Powell, 2013).



Rysunek 2. Wzrost liczby studentów na świecie z wyróżnieniem Europy i Ameryki Północnej, począwszy od 1970 roku, z prognozą do roku 2025. Opracowanie własne na podstawie danych UNESCO Institute for Statistics

Na internetowej stronie World University Consortium znajduje się informacja, która zawiera taką prognozę: „Potencjał globalnego systemu edukacji musi wzrosnąć na tyle, aby do 2025 roku znaleźć miejsce dla kolejnych 95 milionów studentów. Oznacza to, że trzeba tworzyć trzy nowe uniwersytety każdego tygodnia przez następne 10 lat” (<http://wunicon.org>). Trzeba dodać, że każdy z uniwersytetów powinien mieć wielkość Uniwersytetu w Warszawie, albo Stanford University w USA, z miejscami studiowania dla 60 000 studentów.

Ten niebywały wzrost liczby studiujących wynika z ugruntowanego przekonania, że tylko

wykształcone społeczeństwa są w stanie absorbować najnowsze technologie, utrzymać wysoką wydajność gospodarek i sprawność aparatu administracyjnego. Wielomilionowy przyrost liczby studentów w ostatnich trzech dekadach to rezultat ogromnego „skoku edukacyjnego”, dokonanego [m.in.](#) w Chinach, Indii, Pakistanie, Bangladeszu, Indonezji i Brazylii. Czy jednakże otwieranie każdego tygodnia trzech nowych uniwersytetów po 60 000 studentów, wyposażonych w kadre akademicką i laboratoria, jest w ogóle fizycznie możliwe? Nie, nie jest możliwe (Johnson i in., 2013; Johnson, Adams Becker, Estrada, Freeman, Kampylis i in., 2014; Ramanathan, 2013).

Zadania stojące przed systemem edukacji uniwersyteckiej nie kończą się na konieczności wzrostu liczby studentów. Otóż w latach 70. ubiegłego wieku odnotowano, że szybki rozwój nauki i technologii dezaktualizuje w ciągu kilku lat wiedzę i umiejętności nabyte w trakcie studiów (informatyka i medycyna to typowe przykłady). Przed uniwersytetami postawiono zadanie wyszukania środków zaradczych, aby nie dopuścić do utraty kwalifikacji i degradacji zawodowej rzeszy specjalistów. Wtedy to pojawiły się nowe terminy: „kształcenie ustawiczne” (ang. *continuing education*) i „kształcenie przez całe życie” (ang. *life-long learning*).

Idea „kształcenia przez całe życie” oparta jest na czterech filarach, które zdefiniował Jacques Delors w roku 1996, charakteryzując cele edukacji w przyszłości. Wymienił je w takiej kolejności:

- uczyć się by wiedzieć, rozumieć zachodzące zmiany, poszerzać zdobytą wiedzę,
- uczyć się by umieć pracować, być innowacyjnym i przystosowywać się do zmian środowiska pracy,
- uczyć się żyć razem, pokojowo rozwiązywać konflikty, rozumieć innych ludzi i ich kultury,
- uczyć się by być, rozwijać własną osobowość i umysł, wrażliwość i poczucie estetyki.

Tak rozumiany proces uzupełniania i doskonalenia wiedzy i umiejętności nie może być prowadzony w ramach trzystopniowego, tradycyjnego systemu edukacyjnego. System ten należy uzupełnić dodatkowymi elementami. Podjęto ideę stworzenia systemu kształcenia obejmującego całe nasze aktywne życie, od 5 lat do 85. Wprowadzenie do systemu uniwersyteckiego, bardzo obciążonego kształceniem coraz większej liczby studentów pomaturalnych, dodatkowych zadań studiów podyplomowych o liczbowo wielkim rozmiarze nie było praktycznie możliwe.

Podsumowując nasze rozważania możemy stwierdzić, że tradycyjny, trzystopniowy system edukacyjny okazał się tworem prawie doskonałym. Zaledwie dwie generacje wykształcone w tym systemie dokonały przewrotu technologicznego o nieznanym w historii ludzkości rozmiarze. Rezultaty i skutki tego przewrotu właśnie obserwujemy. Jednakże dwa wielkie wyzwania, które społeczeństwa postawiły przed uniwersytetami pod koniec XX wieku, mogły zostać podjęte tylko dzięki oparciu się na nowych technologiach kształcenia. Podstawą nowych technologii kształcenia stały się narzędzia wieku informatyzacji: komputer i internet. Dzięki internetowi działania w obszarze kształcenia nabrały wymiaru globalnego.

3. Uniwersytety otwarte i wirtualne

Ostatnie dekady XX wieku i pierwsze lata obecnego to czas wprowadzania nowych składników do trzystopniowego systemu edukacji. Za pierwszy z nich można uznać powstanie i wdrożenie idei Uniwersytetu Otwartego. Model edukacji stacjonarnej jest praktycznie bezużyteczny dla ludzi pracujących, obarczonych rodzinami i różnymi obowiązkami. Powstał więc projekt utworzenia nowej formuły uniwersytetu, który by zapełnił tę lukę, stał się elementem systemu kształcenia ustawicznego, a w dalszej perspektywie elementem systemu kształcenia przez całe życie. Tak zarysowane cele miał spełnić powołany w 1969 roku w Wielkiej Brytanii The Open University OU, wykorzystujący model „kształcenia na odległość”, uznawany za pierwszy dużego formatu Uniwersytet Otwarty na świecie. Pojęcie „otwarty” rozumiano wtedy, jako otwarty na ludzi, na miejsca, z których pochodzą, na metody kształcenia i na idee.

Niewątpliwy sukces brytyjskiego OU został szybko zauważony przez cały świat. Kraje europejskie, takie jak Francja, Wielka Brytania, Niemcy, Włochy posiadają budowane od pokoleń

rozwinięte i wydajne systemy uniwersyteckie. Obsługują one w całej pełni kolejne roczniki maturzystów. Niemniej w krajach tych szybko utworzono wzorowane na brytyjskim uniwersytety otwarte, które zapewniły kształcenie ludzi dorosłych, pracujących, uzupełniając w ten sposób systemy edukacji stacjonarnej.

Inną rolę powierzono uniwersytetom otwartym w krajach rozwijających się, jak Pakistan, Turcja, Indie, czy Chiny. W krajach tych uniwersytety otwarte uzupełniają system edukacji stacjonarnej także dla ludzi młodych w przedziale wieku 18–24 lata. Niektóre uniwersytety otwarte w krajach Azji rekrutują wielkie liczby studentów, dlatego nazywane są megauniwersytetami (Tabela 1). To megauniwersytety wzięły na siebie ciężar znacznego zwiększenia liczby studiujących. Uzasadnioną jest obawa, czy zdobyta w takim uniwersytecie wiedza jest solidna i ugruntowana. Jednakże w czasach masowego kształcenia na poziomie wyższym megauniwersytet otwarty pełni swoją rolę podnoszenia kwalifikacji milionów ludzi i przysposabia ich do pracy na stanowiskach, które są niedostępne dla ludzi wyposażonych tylko w maturę.

Tabela 1. Wybrane megauniwersytety otwarte na świecie i liczby studiujących. Przytoczone dane odnoszą się do roku 2013. Opracowan na podstawie danych z Wikipedii

Wybrane uniwersytety otwarte na świecie	Liczba studentów
The Open University UK, Londyn	0,25 mln
Indira Gandhi National Open University, Indie, Dehli	3,5 mln
Islamic Azad University, Iran, Teheran	2,0 mln
Allama Iqbal Open University, Pakistan, Islamabad	1,33 mln
The Open University of China, Chiny, Pekin	2,7 mln
Anadolu University, Turcja	1,95 mln
Bangladesh Open University, Bangladesz, Gazipur	0,65 mln
Andhra Pradesh Open University, India	0,45 mln

Uniwersytety otwarte stały się pionierami wykorzystania technik teleinformatyki oraz internetu jako narzędzi procesu dydaktycznego. To dzięki nim niektóre z nich są w stanie rekrutować i prowadzić kształcenie miliona i więcej studentów.

Nie ulega wątpliwości, że w rozwoju współczesnej kultury i cywilizacji światowej uniwersytety otwarte odegrały i dalej odgrywają wielką rolę. Uzupełniają system uniwersytetów tradycyjnych, oferują wiedzę i kształcenie ludziom w każdym wieku, dają im możliwość uzupełnienia i odświeżenia wiedzy, zmiany specjalności udokumentowanych dyplomem. Uniwersytety otwarte wpisały się trwale w globalny krajobraz uniwersytecki. Szacuje się, że studiuje na nich około 35 milionów studentów, co stanowi prawie piątą część całej populacji studenckiej. Należy oczekiwać, że liczba studentów tych uniwersytetów będzie w przyszłości dalej rosła. Uniwersytety otwarte zdobyły ważną pozycję w tworzącym się systemie kształcenia przez całe życie (Constantinescu, 2014; Johnson i in., 2013; Johnson, Adams Becker, Estrada, Freeman, 2014).

Na początku XXI wieku pojawiła się nowa organizacyjnie forma kształcenia na poziomie trzecim, która nazwano Uniwersytetem Wirtualnym (ang. *Virtual University* – VU). Termin ten ma kilka znaczeń, nie do końca sprecyzowanych. Jest to raczej jednostka organizacyjna bez tradycyjnego kampusu, rodzaj konsorcjum kilku uniwersytetów, oferujących studentom wspólne kursy. Uniwersytet wirtualny oferuje zwykle studiującym kursy w formacie e-learning, z wykorzystaniem technik kształcenia na odległość.

Jednym z pierwszych jednostek tego rodzaju jest utworzony w pierwszych latach XXI wieku Virtuelle Hochschule Bayern jako konsorcjum 9 uniwersytetów, 17 szkół wyższych i 4 innych uczelni Bawarii. Konsorcjum to oferuje studentom Bawarii ponad 300 kursów, urozmaicając i wzbogacając ich programy. Konsorcjum nie oferuje dyplomowania.

Innym przykładem jest Canadian Virtual University – CVU, konsorcjum 11 kanadyjskich uniwersytetów, specjalizujących się w kształceniu na odległość. W uniwersytecie CVU studiuje ponad 100 tys. studentów, którym oferuje się ponad 2000 kursów wraz z dyplomowaniem także na poziomie doktoratu.

Uniwersytety Wirtualne są realnie pracującymi strukturami systemów edukacyjnych na poziomie wyższym, uzyskującymi przez połączenie potencjałów wielu partnerów dodatkowe możliwości kształcenia, wzbogacenia programów studiów, tworzenia nowych kierunków i specjalności. Konsorcja te tworzą proste mechanizmy wymiany doświadczeń, pomysłów i idei, otwierają studentom drogę do najlepszych specjalistów, pozwalają słabszym partnerom na wprowadzenie istotnych ulepszeń organizacyjnych i programowych. Konsorcja Uniwersytetów Wirtualnych są pierwszymi składnikami globalnego systemu kształcenia i widocznego na horyzoncie Uniwersytetu Globalnego.

Do wymienionych w tym punkcie składników systemów kształcenia należy dodać jeszcze jeden dużej wagi element. Wielkie korporacje, takie jak IBM, Intel, Siemens, Samsung, Alcatel, Sony, Ericsson i inne, stworzyły wewnętrzne, często bardzo kosztowne systemy dokształcania i szkolenia pracowników, uzyskując doskonałe rezultaty. Działanie systemu szkoleń powoduje, że pracownicy są bardziej przedsiębiorczy, podatni na innowacje, ich praca jest w istotny sposób wydajniejsza; niebagatelne są także motywacje psychologiczne i społeczne. Korporacyjne systemy szkoleń są nieformalną częścią systemu kształcenia przez całe życie.

4. Samokształcenie i automatyzacja procesu kształcenia

Początek XXI wieku zaznaczył się ważnym wydarzeniem w obszarze edukacji. Oto czołowa uczelnia techniczna świata Massachusetts Institute of Technology – MIT podjęła w 2000 roku inicjatywę uruchomienia programu OpenCourseWare. MIT postanowiła uruchomić program przygotowania i umieszczenia w internecie materiałów dydaktycznych wielkiej liczby przedmiotów prowadzonych przez Uniwersytet. W roku 2003 na witrynie MIT umieszczono materiały dydaktyczne 300 kursów. W ciągu kilku lat liczba materiałów dydaktycznych doszła do 2000. Inicjatywa została dostrzeżona i setki uniwersytetów podchwyciło inicjatywę MIT. Dała ona początek powstania i realizacji wielkiej idei utworzenia Otwartych Zasobów Edukacyjnych (Open Educational Resources). Wszystkie czołowe uniwersytety świata biorą udział w realizacji swoich programów, tworzą konsorcja do realizacji programów wspólnych. Utworzono spontanicznie wielką, o zasięgu światowym, bibliotekę profesjonalnie przygotowanych podręczników elektronicznych, nagrań wykładów, symulacji, materiałów pomocniczych i oprogramowania służącego do przygotowania tych materiałów. Wszystko to ma ogromną wartość dla wykładowców i studentów na całym świecie. Powstał ruch tworzenia otwartych repozytoriów – obecnie na całym świecie liczba repozytoriów udostępnionych materiałów dydaktycznych przekroczyła 2700. Inicjatywa MIT nabrała wymiaru światowego!

Idea utworzenia Otwartych Zasobów Edukacyjnych jest powiązana z kolejną ideą „Otwartego Dostępu” (Open Access Repositories), rozumianą jako udostępnienie w formie elektronicznej publikacji naukowych wszystkim zainteresowanym. W internecie kolejno pojawiają się poważne czasopisma, oferujące zarówno miejsce dla publikacji, jak i wysokiej jakości artykuły naukowe (recenzja *peer-review*). Cały szereg internetowych magazynów publikuje tysiące artykułów prawie z każdej dyscypliny wiedzy. Liczba czasopism naukowych z otwartym dostępem zarejestrowanych w 135 krajach przekroczyła obecnie 10 000, a liczba artykułów na koniec października 2014 roku przekroczyła 1,75 miliona (<https://www.oercommons.org>).

W krótkim czasie utworzono wirtualną, otwartą przestrzeń kształcenia, z otwartym dostępem do dobrze przygotowanych podręczników, do prezentacji wykładów, bibliotek symulacji programów obliczeniowych, do artykułów naukowych i eksperymentów laboratoryjnych. W nowej, wirtualnej przestrzeni kształcenia studium znajdują wielką liczbę pomocy ułatwiających zrozumienie i sprawdzających stopień opanowania materiału.

Wszyscy pracujący nad tworzeniem systemu kształcenia przez całe życie zdali sobie sprawę, że ważnym elementem tego systemu musi być samokształcenie, wykorzystujące możliwości wirtualnej przestrzeni kształcenia. Samokształcenie (*self-directed learning*) jest od wieków znanym sposobem uzupełniania i aktualizacji wiedzy. Przez całe dekady samoucy korzystali z drukowanych książek i podręczników zgromadzonych na zakurzonych półkach bibliotek. W XXI wieku komputer i Internet otwarły im drzwi do światowego oceanu wiedzy. Należy teraz przyjąć, że zadaniem systemów edukacji stacjonarnej jest nie tylko przekazywanie wiedzy i umiejętności, ale nauczenie dlaczego i jak należy uczyć się samodzielnie, jak poruszać się po oceanie wiedzy.

W drugiej dekadzie XXI wieku w świecie edukacji pojawił się nowy element: masowe kursy internetowe (ang. *Massive Open Online Courses* – MOOC's; Yuan, Powell, 2013). W 2011 roku Stanford University w porozumieniu z Google Corporation uruchomiła trzy kursy internetowe: „Artificial Intelligence”, „Machine Learning” i „Introduction to Databases”. Na kursy zapisało się odpowiednio 160 000, 104 000 i 92 000 studentów, a zaliczyło odpowiednio 20 000, 13 000 i 7 000 studentów. Przytoczone dane zaskoczyły wszystkich, takiego audytorium nie zanotowano w historii uniwersytetów. Wszyscy zdali sobie sprawę, że skala potrzeb kształcenia i samokształcenia nabrała nieznanych wcześniej rozmiarów. Odnotowano też, że książka jako powszechnie stosowane narzędzie samokształcenia może być zastąpiona nowym narzędziem. Jest nim specjalnie przygotowany materiał dydaktyczny, w którym część tekstowa jest tylko fragmentem wieloelementowej, przemyślanej struktury dydaktycznej, uformowanej na specjalnej platformie internetowej. Ponieważ kurs, w którym bierze udział kilka tysięcy studiujących nie może być prowadzony z bezpośrednią, interaktywną opieką wykładowców, to należy wprowadzić do niego elementy automatyki, dające studiującemu szybką informację zwrotną o stanie opanowania materiału. Współczesne narzędzia informatyki pozwalają na to.

Przygotowanie internetowego, otwartego kursu skierowanego do masowego odbiorcy powinno spełniać kilka warunków i umożliwiać realizację kilka funkcji.

- Podręczniki elektroniczne winny być przygotowane starannie, z odpowiednim doбором ilustracji, z dodanymi symulacjami i sekwencjami filmowymi, z elementami interaktywnymi,
- Nagrane wykłady winny być oparte o wysokiej jakości animowane prezentacje ze starannie wygłoszonymi objaśnieniami i komentarzami,
- Celowym jest opracowanie i dodanie następujących składników:
 - Interaktywne ćwiczenia, z programami symulacji, z indywidualizacją zadań,
 - Wirtualne laboratoria oparte na symulacji,
 - Specjalnie zaprogramowane gry ułatwiające zrozumienie materiału i oceniające stopień umiejętności studenta,
 - Fora dyskusyjne,
- Materiał kursu winien być wyposażony w elementy oceny zarówno poziomu wiedzy, jak i ich przyrostu w kolejnych etapach. Mogą to być:
 - Testy samooceny z natychmiastową informacją zwrotną,
 - Interaktywne sprawdziany oceniające wiedzę studiującego i wskazujące na konieczne uzupełnienia materiału,
 - Końcowe testy sprawdzające opanowanie materiału z oceną zrozumienia i umiejętności zastosowania poznanego materiału.

Materiał dydaktyczny przygotowany w opisany wyżej sposób nie zastąpi wykładowcy, ale z powodzeniem zastępuje książkę, nad którą ma ogromną przewagę, gdyż ułatwia zrozumienie materiału i ocenę stopnia opanowania konkretnych umiejętności.

Jak wspomniano wyżej, uniwersytety USA opracowały i zaferowały pierwsze masowe kursy internetowe. Tam też powstały pierwsze konsorcja uniwersytetów z udziałem firm sektora internetowego, które wprowadziły na rynek całe zestawy kursów, częściowo bezpłatnych, częściowo z opłatami. Trzy z nich wykazały się dużą dynamiką, wysoką jakością kursów i w krótkim czasie

liczba uczestników kursów przekroczyła poziom miliona.

- Platforma edukacyjna edX utworzona została w maju 2012 roku, zainicjowana przez MIT i Harvard University. Obecnie jest to konsorcjum uniwersytetów z rodzaju non-profit, skupiająca 35 partnerów o specjalnym statusie i 15 członków, z wielu krajów świata. Na platformie oferowanych jest 240 kursów, a liczba studiujących przekroczyła 3 miliony.
- Platforma edukacyjna COURSERA zainicjowana przez Stanford University, rozpoczęła pracę w kwietniu 2012. COURSERA skupia obecnie ponad 100 partnerów, uniwersytetów i przedsiębiorstw. Uczestnictwo w kursach certyfikowanych jest płatne, liczba oferowanych kursów przekroczyła 800, a liczba studiujących przekroczyła 10 milionów. Organizatorzy czynią starania, aby program i poziom niektórych kursów pozwalał na uznanie ich zaliczenia w ramach regularnych studiów uniwersyteckich. Takie warunki spełnia obecnie 5 z 840 oferowanych kursów.
- Platforma edukacyjna UDACITY powstała w lutym 2012 roku jako inicjatywa komercyjna. Partnerzy, uniwersytety i firmy komercyjne, to między innymi: San Jose State University, Georgia Institute of Technology, Google, Nvidia, Microsoft, Autodesk. UDACITY oferuje, w porównaniu w wymienionym wyżej, znacznie mniejszą liczbę kursów. Liczba studiujących przekroczyła 1,6 miliona. Dostęp do materiałów tekstowych i wykładów jest bezpłatny, ocena postępów, końcowy egzamin i otrzymanie certyfikatu wymaga wniesienia opłaty. Uniwersytet w Georgia uruchomił płatne, dwuletnie studia magisterskie w oparciu o kursy oferowane na platformie.

Zaliczenie końcowego testu egzaminacyjnego może być udokumentowane certyfikatem, który jest źródłem satysfakcji studiującego, ale może też być składnikiem jego dorobku edukacyjnego. Certyfikat taki nie jest oczywiście równoważny dyplomowi otrzymywanemu po ukończeniu studiów, ale jeśli wydało go konsorcjum dobrze notowanych uniwersytetów, to ma on swoją wagę. Aby podnieść jego wagę wydawane są certyfikaty po zaliczeniu grupy 3–5 kursów, co oznacza uzyskanie określonej programem specjalności. Od specjalności już tylko krok do zaoferowania dyplomu ukończenia studiów, podobnie jak w niektórych uniwersytetach wirtualnych. Komercjalizacja edukacji ma swoją wewnętrzną logikę, dyplom jest towarem, za który należy zapłacić i oczywiście włożyć odpowiednią porcję własnej pracy. Należy oczekiwać, że wkrótce dyplom amerykańskiego uniwersytetu kursanci będą mogli uzyskać zaliczając odpowiednią grupę kursów z grupy MOOCs, mieszkając i pracując w Warszawie. Szacuje się, że koszt uzyskania takiego dyplomu będzie nawet dziesięciokrotnie mniejszy w porównaniu z kosztem studiów stacjonarnych.

5. Podsumowanie

Jednym z wyróżników charakteryzujących ostatnie dekady XX wieku i pierwsze dekady wieku XXI jest „skok edukacyjny”, który wykonują społeczeństwa krajów naszego globu. Świadczy o nim między innymi oczekiwany ogromny, bo dziesięciokrotny, wzrost liczby studentów z poziomu 28,6 miliona w roku 1970 do prawie 300 milionów w latach 2025–2030. Nie ma powodu, ani też sposobu, aby hamować lawinowy wzrost ilości studentów, któremu nie będzie towarzyszył wzrost jakości zdobytej wiedzy, a przeciwnie, należy oczekiwać dewaluacji wartości dyplomu.

Sięgnięcie po nowe narzędzia i technologie kształcenia jest procesem nieuniknionym, gdyż uniwersytety w swej tradycyjnej, stacjonarnej formie nie są w stanie wchłonąć oczekiwanej populację studentów. W ciągu 55 lat nie sposób przecież powiększyć kadrę akademicką dziesięciokrotnie.

Można przypuszczać, że główny, w sensie wartości, a nie ilości, strumień kształconych specjalistów oparty będzie o stacjonarne kampusy uniwersyteckie, ze studentami rekrutowanymi po maturze, z programami wzbogaconymi o międzyuniwersytecką wymianę przedmiotów on-line. Ciężar masowego kształcenia na poziomie trzecim natomiast wezmą na siebie megauniwersytety wspomagane techniką Internetu.

W ostatnich dekadach odnotowaliśmy ogromne zapotrzebowanie społeczne na dostęp do wiedzy. Zapotrzebowanie to będzie rosło wraz z upowszechnianiem wykształcenia. Kształcenie i samokształcenie on-line staną się coraz bardziej popularne jako najważniejszy sposób pozyskiwania i aktualizacji wiedzy w czasie naszego życia. Przewaga tej formy edukacji nad pozyskiwaniem wiedzy z drukowanych książek i czasopism jest bardzo wyraźna. Książka-podręcznik z tekstem będzie tylko jednym ze składników materiałów dydaktycznych.

6. Bibliografia

1. Constantinescu, E. (2014). Golden Fleece. Higher Education and the New Society of Third Millennium. *Eruditio*, 1(5), 80–113. Pobrane z: <http://eruditio.worldacademy.org/issue-5/article/golden-fleece>
2. Engelbrecht, J. (2013). World University: Global Strategy for Higher Education. *Eruditio*, 1(3), 11–14. Pobrane z: <http://eruditio.worldacademy.org/issue-3/article/world-university-global-strategy-higher-education>
3. Johnson, L., Adams Becker, S., Cummins, M., Estrada, V., Freeman, A., Ludgate, H. (2013). *NMC Horizon Report: 2013 Higher Education Edition*. Austin, TX: The New Media Consortium. Pobrane z: <http://www.nmc.org/pdf/2013-horizon-report-HE.pdf>
4. Johnson, L., Adams Becker, S., Estrada, V., Freeman, A. (2014). *NMC Horizon Report: 2014 Library Edition*. Austin, TX: The New Media Consortium. Pobrane z: <http://cdn.nmc.org/media/2014-nmc-horizon-report-library-EN.pdf>
5. Johnson, L., Adams Becker, S., Estrada, V., Freeman, A., Kamylyis, P., Vuorikari, R., Punie, Y. (2014). *Horizon Report Europe: 2014 Schools Edition*. Luxembourg: Publications Office of the European Union. Pobrane z: <http://cdn.nmc.org/media/2014-nmc-horizon-report-EU-EN.pdf>
6. Nagan, W. P. (2013, październik). *Globalizing Higher Education: Global Needs*. Referat przedstawiony na World Academy Forum on the Future of Global Higher Education, Berkeley.
7. Ramanathan, J. H. (2013, październik). *Global Higher Education*. Referat przedstawiony na World Academy Forum on the Future of Global Higher Education, Berkeley.
8. Yuan, Li, Powell, S. (2013). *MOOCs and Open Education: Implications for Higher Education*. Bolton: University of Bolton. Pobrane z: <http://publications.cetis.ac.uk/2013/667>

Computerization and automation of the educational systems at the beginning of the XXI century

Summary

Keywords: formal and informal education, open universities, open educational resources, distance education, on-line education, open mass on-line courses

The paper presents and characterizes the most important trends in the development of the modern system of university education in a global perspective, facing the necessity and challenges. The challenges facing higher education, due to the significant enlargement of quantitative tasks and the need to absorb new technologies related to ICT and the Internet. Paper describes the process of the creation and growth of open and virtual universities. Presents data on the unprecedented increase in the number of students and their mobility, and the attempts to automate the process of teaching and reduce the role of teachers.