

*Aleksandra Fijałkowska\**, *Bartosz Grancow\*\**

## POTENCJAŁ METOD E-LEARNING W NAUCZANIU PRZEDMIOTÓW ILOŚCIOWYCH

**Słowa kluczowe:** e-learning, distance learning, nauczania na odległość, szkolnictwo wyższe, metody ilościowe.

### 1. Wprowadzenie

Szkolnictwo wyższe już w chwili obecnej stoi przed wyzwaniem zwiększenia zainteresowania kierunkami bazującymi na naukach ścisłych. Brak obowiązku składania egzaminu maturalnego z matematyki do roku 2010 pogłębił zjawisko spadku zapotrzebowania na studia ilościowe. Po akcesji do Unii Europejskiej, młodzież coraz częściej decyduje się na edukację zagranicą. Następstwem zmieniającej się struktury wieku populacji Polaków będzie obniżający się popyt na studia ogółem. W niedługim czasie, liczba osób w wieku od lat 18 do lat 24 spadnie na tyle znacznie, że można spodziewać się spadku studentów trybu dziennego o około 40%. Podczas gdy globalnie zapotrzebowanie na studia wyższe charakteryzować się będzie tendencją wzrostową, w Polsce będziemy mieli do czynienia ze zjawiskiem odwrotnym. Trend spadkowy obecny jest w większości krajów rozwiniętych, przy czym należy zauważyć, iż zwykle w postaci łagodniejszej [por. Wodecki A., 2010, s. 20].

Szkoły wyższe powinny szybko reagować na zmniejszający się na rynku edukacyjnym popyt na proponowane przez nie studia, uwzględniając odpowiednie czynniki go kształtujące. W dobie Internetu i społeczeństwa informacyjnego, przy konsekwentnym rozwoju infrastruktury i technologii informacyjno-komunikacyjnych, należy jednej z możliwości utrzymania obecnych i pozyskiwania nowych studentów, upatrywać w metodach kształcenia na odległość. Przedsiębiorstwa i korporacje już od wielu lat praktykują taką formę kursową, przede wszystkim ze względu na brak barier geograficznych i czasowych [por. Dawidziuk R., 2005, s. 131]. Taka postać, w szczególności e-learning, od wielu

---

\* Mgr, Katedra Metod Statystycznych, Uniwersytet Łódzki.

\*\* Mgr, Katedra Metod Statystycznych, Uniwersytet Łódzki.

lat rozwija się w wielu ośrodkach akademickich, na przykład na uczelniach wyższych w Stanach Zjednoczonych. Dodatkową zaletą jest tu także pokonanie bariery architektonicznej, a w konsekwencji zwiększenie dostępności do studiów wyższych dla społeczności osób niepełnosprawnych.

W kontekście malejącego popytu ze strony przyszłych studentów na kierunki ilościowe, a także konsekwencji, jakie niesie za sobą zjawisko starzenia się populacji, e-learning daje możliwość wykraczania uczelni poza granice poszczególnych miast, Polski, czy Europy i tym samym zdobycia większego zainteresowania ze strony kształcących się. Dodatkowo, należy uwypuklić tutaj problem, na ile taka metoda nauczania jest skuteczna w przypadku nauk ścisłych.

## 2. Społeczeństwo informacyjne a e-learning

Pierwszy raz pojęcie społeczeństwa informacyjnego jako terminu, który miał wskazywać na nowy kierunek rozwoju społeczeństwa, pojawiło się w roku 1963 w Japonii. Został on ogłoszony przez Tadao Umesao w artykule o teorii ewolucji społeczeństwa opartego na technologiach informatycznych, a do późniejszej jego popularyzacji przyczyniły się przede wszystkim prace profesora Yonei Maruda na temat przemian społecznych powiązanych z rozwojem teorii informacji i telekomunikacji, a tym samym końcem ery industrialnej.

W następnych latach pojawiały się kolejne rozważania na temat społeczeństwa informacyjnego, nowe teorie dotyczące przemiał społecznych związanych z rewolucją komputerową. Tym samym podejmowano próby sformułowania nowych pojęć i definicji, które oddawałyby charakter następujących przemian. Wśród najciekawszych, można wskazać na funkcjonujące do dziś koncepcje społeczeństwa postindustrialnego, społeczeństwa wiedzy czy społeczeństwa technologicznego. Koniec ubiegłego wieku przyniósł jeszcze szybszy oraz szerszy rozwój informacyjny i informatyczny. W konsekwencji pojawiły się coraz to głębsze rozważania na temat społeczeństwa informacyjnego, niegdyś zarezerwowane dla inżynierów łączności i informatyków, stały się przedmiotem zainteresowania szerszego grona naukowego, a przede wszystkim socjologów i psychologów [por. Haber L., 2001, s. 13–15]. W Europie debata na temat społeczeństwa informacyjnego pojawiła się w roku 1994 za sprawą Raportu Bange-manna *Europa i Społeczeństwo Globalnej Informacji. Zalecenia dla Rady Europy*.

Pojęcie społeczeństwa informacyjnego to zagadnienie niezmiernie szerokie, o czym świadczy chociażby ilość i różnorodność jego definicji. Wynika to z wielowymiarowości pojęcia, dlatego też definicje mogą bazować na różnorodnych kryteriach, na przykład ekonomicznych, technicznych, czy kulturowych. Większość z nich koncentruje się jednak na następujących aspektach: informacji jako szczególnego dobra społeczno-ekonomicznego, stanowiącego swoisty

towar, co najmniej tak samo istotny jak dobro materialne; społeczeństwa, które charakteryzuje się przygotowaniem i zdolnością do efektywnego wykorzystywania zasobów komputerowych i informatycznych; oraz gospodarki opartej na wiedzy. Z punktu widzenia rozważań niniejszego opracowania, należy zwrócić uwagę przede wszystkim na ten ostatni. Wysoki współczynnik skolaryzacji społeczeństwa, a zarazem niski, malejący poziom analfabetyzmu, jak i informacja jako istota funkcjonowania życia społecznego oraz gospodarczego, stają się kluczowymi postulatami społeczeństwa informacyjnego.

Spośród wielu funkcji społeczeństwa informacyjnego, także ze względu na przedmiot zainteresowania pracy, należy wymienić funkcję edukacyjną i komunikacyjną. Konsekwencją tej pierwszej jest podwyższanie świadomości potrzeb edukacyjnych, upowszechnianie wiedzy naukowej oraz wyjaśnianie korzyści z niej płynących, a także uwypuklanie znaczenia podwyższania posiadanych kwalifikacji, celem rozwoju osobistego i zawodowego. Stąd, wyodrębnia się, jako wiodąca, potrzeba permanentności kształcenia [por. Siemieniecki B., 2005, s. 9], czyli uczenia się przez całe życie i poszerzanie wiedzy na każdym z jego etapów. Funkcja komunikacyjna z kolei, stawia przed społeczeństwem informacyjnym wyzwanie wypracowania efektywnej komunikacji poszczególnych grup, ze względu na dowolne klasyfikacje podziału, pomiędzy sobą, jak i w obrębie całości zbiorowości. Pojawia się zatem konieczność, aby proces komunikacji w społeczeństwie nieprzerwanie się usprawniał, wykorzystywał nowe możliwości i nie ograniczał jedynie do tradycyjnych metod i technik porozumiewania się, a także coraz więcej osób mogło w nim uczestniczyć.

Z powyżej opisanych pokrótce funkcji wynika pośrednio kolejna- socjalizacyjna i aktywizująca. Odpowiednie wykorzystanie wiedzy oraz zasobów komunikacyjnych umożliwi mobilizację tych członków społeczeństwa, którzy ze względów przestrzennych, czasowych czy zdrowotnych do tej pory byli chociażby częściowo ograniczeni, aby w pełni uczestniczyć w społeczeństwie. Aby społeczeństwo informacyjne realizowało swoje postulaty i aby dalej się rozwijało, szkoły i uniwersytety muszą wyjść naprzeciw jego oczekiwaniom.

Główna zmiana wymagań odnoszących się do systemu edukacji spowodowana jest potrzebą permanentności kształcenia, czyli uczenia się przez całe życie. Od wielu lat obserwujemy w Polsce poszerzenie oferty i wzrost intensywności szkoleń prowadzonych na odległość sektora korporacji i przedsiębiorstw. Ma to miejsce niemal na wszystkich szczeblach zawodowych, a zatem na każdym z etapów kariery pracownik podlega szkoleniom, a jego wiedza się poszerza. Wydaję się zatem i intuicyjne, i logiczne, iż kolejnym etapem rozwoju społeczeństwa informacyjnego, powinny być analogiczne procesy zachodzące w systemie edukacji. Nie łatwo jednak szybko znaleźć rozwiązania optymalne, pojawia się tu wiele pytań, chociażby dlatego, iż do samej definicji społeczeństwa informacyjnego można podejść w sposób wielokryterialny. Ciekawą propozycją

wyjścia naprzeciw tym oczekiwaniom jest forma edukacji na odległość (z ang. *distance learning*). Historia nauczania na odległość jest obszerna. Pierwsze programy nauczania na odległość związane były z kursami korespondencyjnymi, których początek datuje się już na XVIII wiek (pierwsze ogłoszenie prasowe z ofertą takiego kursu pojawiło się w 1700 roku), a ich twórcami byli Amerykanie. Wraz z rozwojem technologii, szczególnie telekomunikacyjnych, pojawiały się nowe możliwości form kształcenia. Na przykład radio umożliwiało przygotowanie kursów i programów edukacyjnych, które docierały do zainteresowanych za pomocą fal radiowych. W Australii na terenach słabo zaludnionych w latach 30-tych XX w. powstało „radio edukacyjne”.

Kolejnym krokiem naprzód w przekazywaniu treści dydaktycznych do szerokiego grona odbiorców był dynamiczny rozwój telewizji. Następnie, wraz z pojawieniem się komputerów, zaistniał Internet, który szybko ukształtował się w świadomości społeczeństwa jako szybkie i skuteczne medium komunikacji międzyludzkiej. Tym samym, metody *distance learning* rozpowszechniły się na szeroką skalę. Jak większość technologii, stanowiących nieodzowne narzędzie doby Internetu, również i ta gałąź kształcenia uzyskała nazwę zaczynającą się od litery „e”, a mianowicie *e-learning*. Pojęcie to jest bardzo szerokie i na tyle rozmaicie rozumiane, że brak w literaturze jednej spójnej definicji. Niektóre podejścia traktują termin wąsko, ograniczając go tylko do metod kształcenia przy komputerze i z wykorzystaniem Internetu, inne z kolei – szeroko, gdzie już sam fakt wydrukowania kursu z CD, czy nauka w dowolnym miejscu już jest traktowana jako *e-learning* [por. Hyla M., 2005, s. 19].

Rozpatrując kwestię *e-learningu* za pomocą próby jego klasyfikacji ze względu na różne kryteria, można zauważyć z jak szerokim pojęciem mamy do czynienia i dlaczego jest ono tak trudne do jednoznacznego i wyczerpującego zdefiniowania. Wodecki A. [2006, s. 82] przytacza następujący podział w zależności od:

1. Dostępności w czasie:
  - a. typ synchroniczny (ang. *synchronous*) – platforma z udostępnionymi materiałami oraz możliwość komunikacji w czasie rzeczywistym np. chat, audio – oraz video – konferencje;
  - b. typ asynchroniczny (ang. *asynchronous*) – platforma z udostępnionymi materiałami gdzie komunikacja odbywa się asynchronicznie poprzez forum, pocztę elektroniczną.
2. Użytych technik:
  - a. radio, telewizja;
  - b. nauczanie wspomagane komputerowo;
  - c. nauczanie przy wykorzystaniu Internetu.
3. Relacji pomiędzy studentem i nauczycielem:

- a. kursy z udziałem nauczyciela – najczęściej jako realizacja modelu synchronicznego lub asynchronicznego;
  - b. kursy bez udziału nauczyciela – nauczanie oparte o zaplanowane kursy na przykład multimedialne;
  - c. nauczanie niezależne – osoba ucząca korzysta z dostępnych w internecie źródeł wiedzy oraz aktywnie rozmawia z innymi ludźmi za pomocą forum, poczty e-mail, chat-ów itp.
4. Powiązania z tradycyjnym nauczaniem:
    - a. e-learning jako uzupełnienie tradycyjnych metod kształcenia;
    - b. e-learning jako jedyny sposób kształcenia.
  5. Stopnia formalizacji:
    - a. formalne – ściśle powiązane z programem nauczania na danym poziomie na przykład uniwersyteckim;
    - b. nieformalne – nie stanowi obowiązkowej części programu nauczania.

Wprowadzenie e-learningu daje wiele korzyści, nie jest jednak pozbawione wad. Autorytet na amerykańskim rynku e-learningowym, Allison Rossett, zestawił ze sobą wady i zalety tej formy kształcenia [por. Hyla M., 2005, s. 26]. Lista ta odnosi się do szeroko rozumianego e-learningu, w tym dużej mierze oparta jest na doświadczeniach szkoleń dla korporacji i przedsiębiorstw. Niemniej jednak, zestawienie to wskazuje na co należy zwrócić uwagę rozważając aplikację i rozwój e-learningu, także w przypadku edukacji zarówno wyższej jak i na poprzedzających poziomach.

Do głównych zalet e-learningu zaliczyć można redukcję kosztów prowadzenia kursów/szkożeń, choć w początkowym okresie związane jest to niejednokrotnie z dużymi nakładami inwestycyjnymi w oprogramowanie. Przygotowanie treści dydaktycznej jest także istotnym wydatkiem, który jednak wraz z upływem czasu zmniejsza się systematycznie. Wprowadzenie zmian w kursie powoduje, że do wszystkich uczestników trafia bardzo szybko najnowsza, uaktualniona wersja.

Wśród kolejnych zalet, niemniej istotnych, można wskazać na standaryzację wiedzy i centralizację procesu nauczania, co wbrew pozorom, nie ogranicza możliwości indywidualizacji szkoleń, ich wielowątkowości oraz kontekstowości. E-learning umożliwia przygotowanie interaktywnych i angażujących materiałów, które wykorzystują najnowsze osiągnięcia technik psychologii pamięci i uczenia się. Zapewnia także powtarzalność procesu dydaktycznego. Przygotowanie wartościowych jakościowo materiałów jest gwarantem osiągnięcia wysokiego poziomu nauczania. Jednocześnie mamy tu do czynienia z zaletą i z wadą, gdyż słaba jakość treści kształcenia przekłada się na mały efekt dydaktyczny.

Oparcie procesu nauczania o formy, tylko i wyłącznie, korzystające z komputera i Internetu, może u części osób wywoływać naturalny opór, co negatywnie wpływa na przebieg wykładu. Przygotowane materiały bardzo często są po-

wierzchowne. Skutkuje to tzw. atomizacją wiedzy, co z kolei grozi lukami w wiedzy lub/i utratą szerszego kontekstu. Wymaga to od twórców treści merytorycznej, jeszcze większego zaangażowania w przygotowywanie kursu.

Wykorzystanie Internetu niesie za sobą jeszcze inne zagrożenia, jak na przykład w razie awarii sieci, czy to wewnątrz instytucji, czy pomiędzy odbiorcami, pojawiają się dodatkowe utrudnienia, a w skrajnym przypadku uniemożliwione zostaje kontynuowanie kursu. Nie można także zapominać, że wykorzystanie e-learningu nie jest związane wyłącznie z kompleksowymi kursami prowadzonymi w całości przez Internet. Forma ta może także być dobrym uzupełnieniem tradycyjnych zajęć.

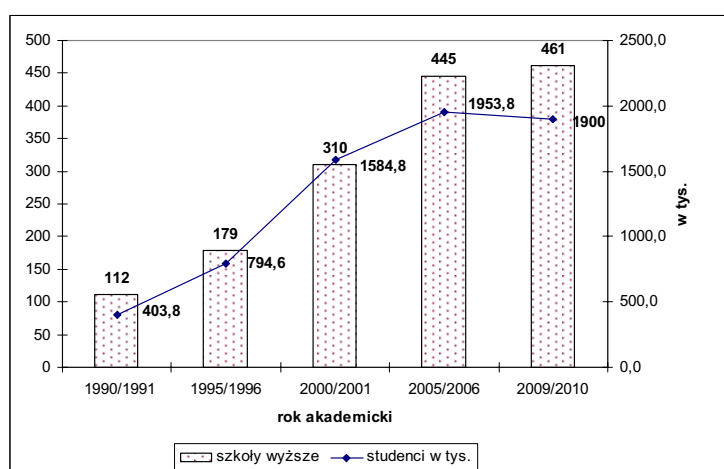
Wspomnieć warto także o ułatwionym kontakcie z wykładowcą, czy trenerem. Komunikacja elektroniczna przyspiesza proces wymiany informacji i zwykle umożliwia przygotowanie pełniejszej merytorycznie odpowiedzi, bardziej wyczerpującej niż ta, która zostałaby udzielona w trakcie tradycyjnych konsultacji. Od wielu lat możemy też zauważyć wzrost zainteresowania kontaktem w formie wymiany poczty elektronicznej w relacjach student-wykładowca. Taka forma kontaktu ze studentami jest coraz powszechniejsza, na Uniwersytecie Łódzkim, za pomocą systemu USOS korzysta z niej coraz to więcej użytkowników.

Nie jest to kompletna lista korzyści i zagrożeń związanych z e-learningiem. Należy być świadomym, iż nie każda z przedstawionych wad, jak i zalet, będzie występowała we wszystkich wdrożeniach systemu zdalnej edukacji. Nadmienione zestawienie ma jedynie za zadanie wskazać na możliwe problemy i korzyści, z zastrzeżeniem, iż każdy przypadek wymaga indywidualnego podejścia.

### **3. Szkolnictwo wyższe w Polsce**

Okres zapoczątkowany transformacją ustrojową na przełomie lat osiemdziesiątych i dziewięćdziesiątych ubiegłego stulecia, trwający po dziś dzień, to dynamiczny rozwój szkolnictwa wyższego w Polsce. Dotyczył on zarówno samych uczelni, jak i wzrostu zainteresowania Polaków kształceniem na poziomie akademickim. Można przypuszczać, że w początkowym okresie, głównym czynnikiem zmian były dokonujące się w konsekwencji przekształcenia gospodarki centralnie planowanej na wolnorynkową. Wzrastające bezrobocie, którego jedną z przyczyn było niedostosowanie systemu edukacji do zmian potrzeb rynkowych, zwróciło uwagę na konieczność podnoszenia kwalifikacji zawodowych oraz umiejętności interpersonalnych. Wzrost popytu na studia wyższe oraz prawna sposobność do zakładania szkół poza publicznym systemem kształcenia, przyczyniały się do szybkości oraz intensywności przemian. Powstawały nowe ośrodki edukacyjne, głównie niepubliczne, a tym samym poszerzała się oferta

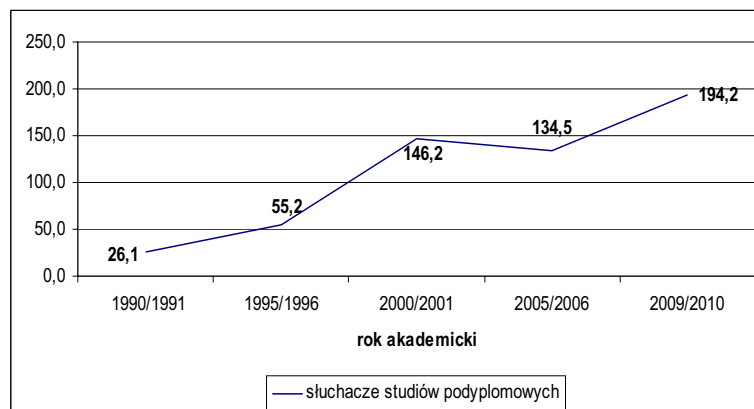
dydaktyczna. W konsekwencji zwiększała się populacja studentów. Analizując okres minionego dwudziestolecia, liczba szkół wyższych w Polsce wzrosła ponad czterokrotnie (z 112 w roku akademickim 1990/1991 do 461 w roku 2009/2010), liczba studentów uległa odpowiednio zmianie z 403,8 tysięcy na 1,9 miliona w ubiegłym roku akademickim. Należy zauważyć, że największym zainteresowaniem uczelnie wyższe cieszyły się w roku akademickim 2005/2006 (1,9538 mln studentów), a w latach kolejnych nastąpiła stabilizacja z tendencją lekkiego spadku.



Rys. 1. Zmiany w liczbie szkół wyższych i studentów w Polsce w latach 1990-2010

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Zmiany, jakie zachodzą w popycie na ofertę dydaktyczną szkolnictwa wyższego, zobrazować można dodatkowo za pomocą wykresu zmian liczby słuchaczy studiów podyplomowych w ostatnim dwudziestoleciu. Wspomniane wcześniej zapotrzebowanie na kształcenie przez całe życie łatwo daje się realizować poprzez uczestnictwo w kursach podyplomowych. W roku akademickim 1990/1991 było w Polsce zaledwie 26,1 tys. słuchaczy tego typu studiów. W ciągu następných dziesięciu lat zaobserwować można było wzrost do poziomu 146,2 tys. słuchaczy w roku akademickim 2000/2001. W kolejnym pięcioleciu nieznacznie spadło zainteresowanie studiami podyplomowymi, ale już od 2005 roku ponownie obserwujemy tendencję wzrostową. Ostatnie dane wskazują na blisko 195 tys. słuchaczy.



Rys. 2. Liczba słuchaczy studiów podyplomowych w latach 1990-2010

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Wzrastająca liczba studentów, jak i powstawanie nowych szkół, pociągnęło za sobą potrzebę poszerzenia kadry dydaktycznej. Populacja wykładowców i doktorantów na uczelniach w omawianym okresie z roku na rok poszerzała się<sup>1</sup>. Fakt ustabilizowania się liczby studentów w Polsce wskazuje, iż okres bo-omu na tym rynku zaczyna powoli przechodzić do przeszłości. Stwierdzenie to, może potwierdzać analiza prognoz demograficznych publikowanych przez GUS, które prezentuje poniższa tablica:

Tab. 1. Prognoza liczby ludności w Polsce do roku 2030

Wiek/Rok	2005	2007	2010	2015	2020	2025	2030
0-18	8417	8042	7610	7323	7309	7201	6661
19-24	3925	3767	3371	2817	2320	2135	2367
Ogółem	38123	38116	38092	38016	37830	37438	36796

Źródło: Opracowanie własne na podstawie prognoz GUS.

<sup>1</sup> Analiza wspomnianych zmian wykracza poza tematykę tego opracowania. Dokładniejszy opis przeobrażeń w szkolnictwie wyższym w Polsce przedstawiony został w artykule „Tendencje zmian w szkolnictwie wyższym” [por. Białyncki- Birula P., 2011].



W najbliższych dwudziestoleciu ludność Polski będzie się starzeć, a populacja ulegać zmniejszeniu. Z punktu widzenia szkolnictwa wyższego najistotniejszy jest natomiast fakt, jak będzie kształtować się liczba osób w wieku 19–24 lata. W tej grupie wiekowej w roku 2030 będzie blisko dwa razy mniej osób w porównaniu do rekordowego pod względem liczby studentów roku 2005. Rozpatrując liczbę potencjalnych studentów według prognoz GUS, za 20 lat zapotrzebowanie na studia zmaleje o blisko połowę. Nie inaczej będzie się kształtował wówczas popyt na studia trybu dziennego.

Omówione zmiany pokazują przed jak ogromnym wyzwaniem w najbliższym czasie znajdują się uczelnie wyższe. Liczba studentów stacjonarnych z pewnością będzie maleć. Zatem uczelnie, aby przetrwać na rynku, będą musiały szukać nowych studentów, którzy okażą zainteresowanie albo studiowaniem w formie zaocznej albo w formie studiów podyplomowych. Trzeba mieć na uwadze, że są to osoby, które niejednokrotnie oprócz studiów, podjęły już pracę zawodową i założyły rodziny. Oznacza to z kolei, że mają one ograniczone możliwości czasowe i przestrzenne. Najprawdopodobniej decydując się na dalszą edukację będą poszukiwać uczelni, która wyjdzie naprzeciw ich oczekiwaniom, udostępniając wysoką jakość kształcenia, ale także zachowując dużą elastyczność, jeśli chodzi o miejsce i czas nauki. Z takiego punktu widzenia e-learning wydaje się rozwiązaniem wartym rozważenia. Może się on przyczynić do przewagi konkurencyjnej nad innymi uczelniami [por. Gregorczyk S., 2010, s. 20–22].

#### **4. E-learning w nauczaniu przedmiotów ilościowych**

Popyt na nauczanie na odległość ciągle wzrasta, a najpopularniejszą formą staje się e-learning. Rozszerzane jest konsekwentnie na kolejne dziedziny wiedzy. Matematyka, statystyka, jak i inne nauki ścisłe, są jednak przedmiotami specyficznymi i należy poświęcić im szczególną uwagę w kontekście metod distance learning. Zawiłość niektórych pojęć oraz zagadnień wymaga dużego zaangażowania w ich poznanie i zrozumienie. Proces ten ułatwić może właściwe wyjaśnienie przez wykładowcę lub zobrazowanie zagadnienia ciekawym przykładem.

W metodach nauczania tradycyjnego, prowadzący zajęcia ma możliwość odpowiedniego doboru słownictwa i przykładów do poziomu słuchaczy. W trakcie takich zajęć studenci mają sposobność do zadawania pytań, a tym samym uzyskiwania natychmiastowych dodatkowych objaśnień. Wszystko to sprawia, że matematyka i inne podobne przedmioty, szczególnie na poziomie uniwersyteckim, nie są zbyt często dostępne w postaci kursów on-line. Tradycyjnie i najpowszechniejsze kursy e-learningowe zakładają wykorzystanie modelu asynchronicznego tj. takiego, w którym przygotowany jest zestaw materiałów na

platformie, a studenci w dowolnym czasie i miejscu mogą się z nim zapoznać. Możliwa jest tam również komunikacja z wykładowcą najczęściej poprzez forum lub pocztę elektroniczną. Jednakże może okazać się to niewystarczające do nauczania przedmiotów ilościowych.

W literaturze, szczególnie anglojęzycznej, a najczęściej amerykańskiej, pojawia się coraz więcej artykułów opisujących rezultaty nauczania matematyki wyższej i statystyki za pomocą e-learningu z wykorzystaniem technologii synchronicznej tj. opartej o komunikację w czasie rzeczywistym. Jeden z takich eksperymentów przeprowadzony został na University of West Floryda [por. Raid A., Kuiyuan L., 2010, s. 47–57]. Do doświadczenia wybrano następujące przedmioty: równania różniczkowe, modelowanie matematyczne, teoria macierzy, statystyka matematyczna, badania operacyjne, metody wielowymiarowe oraz metody numeryczne. Prowadzone były one w semestrze zimowym i wiosennym roku akademickiego 2008/2009. Badacze chcieli ustalić, czy nauczanie tych przedmiotów z wykorzystaniem synchronicznego e-learningu nie będzie miało negatywnego wpływu na uzyskane wyniki końcowe studentów. Do nauczania on-line wykorzystano platformę *Elluminate Live!*, dzięki której przesyłany był głos, obraz a także wszystkie materiały które wykładowca pokazywał w trakcie zajęć, jak również to, co pisał na tablicy oraz, co najważniejsze, możliwa była dwukierunkowa komunikacja w czasie rzeczywistym.

W trakcie badania wykłady były prowadzone w salach wykładowych dla studentów stacjonarnych, a z wykorzystaniem wspomnianego oprogramowania dostarczane także do studentów niestacjonarnych. Wymagało to oczywiście odpowiedniego dostosowania się do terminów prowadzonych zajęć, jednakże, jak podkreślają autorzy, ma to wiele zalet w porównaniu do prowadzenia zajęć osobno dla studentów stacjonarnych i niestacjonarnych. Wszystkie wykłady były nagrywane i było możliwe ich późniejsze odtworzenie w miarę potrzeb studentów (jednocześnie wszystkie materiały były udostępnione on-line w ramach e-learningu). Aby uzyskać odpowiednie zaangażowanie studentów uczących się przez Internet, co uznano za jeden z ważniejszych czynników wpływających na efektywność przyswojenia przedmiotów o charakterze ścisłym, zorganizowano dla studentów pracę w grupach. Opracowano określone reguły współpracy grupowej, przy czym najistotniejsze jest to, że tworzono maksymalnie zróżnicowane grupy tj. łączono studentów o różnych zainteresowaniach oraz studentów studiujących tradycyjnym trybem i tych korzystających z dydaktyki za pośrednictwem Internetu. Ustalenie określonych zasad oraz grup mieszanych skutkowało wytworzenie odpowiedniej atmosfery współpracy i zaangażowania podczas studiowania, co z pewnością przyczyniło się do lepszych końcowych wyników. Po ukończeniu kursu dokonano analizy statystycznej uzyskanych wyników przez uczestników badania. Uzyskane oceny wśród studentów według różnego typu kształcenia przytoczono w poniższej tablicy.

Tab. 2. Wyniki studentów objętych badaniem w zależności od formy kształcenia

Rodzaj kształcenia / Uczestnicy/ Wyniki	Zapisanych	Zrezygnowało	A	B	C	D	F
Synchroniczny e-learning	54	7	23	14	9	0	1
Tradycyjne stacjonarne	112	5	67	33	4	1	1

Źródło: Raid A., Kuiyuan L., 2010.

Uzyskane przez autorów wyniki wskazują na brak statystycznej istotności różnic pomiędzy wynikami osiągniętymi przez studentów jednej i drugiej grupy (Test Wilcozona,  $p = 0,2744$ ), a także brak różnic pomiędzy skategoryzowanymi w dwie grupy wynikami – osobno grupa dla ocen A, B i C oraz osobna dla ocen D i F oraz tych którzy zrezygnowali z kursu w zależności od rodzaju kształcenia (Test Chi-kwadrat,  $p = 0,1313$ ).

Wyniki te świadczą o tym, że przy odpowiedniej organizacji kursów przedmiotów ścisłych można z powodzeniem nauczać ich za pomocą platform e-learningowych wykorzystujących komunikację synchroniczną. Jednocześnie warto zauważyć, że nie jest to oczywiste przy wykorzystaniu z e-learningu bez komunikacji w czasie rzeczywistym. W innym eksperymencie przeprowadzonym na tej samej uczelni, polegającym na nauczaniu algebry tradycyjnie oraz za pomocą e-learningu asynchronicznego, otrzymano statystycznie istotne różnice w uzyskanych wynikach pomiędzy uczestnikami studiów stacjonarnych tej uczelni a osobami nauczonymi zdalnie (Test Chi-kwadrat  $p = 0,0001$ ).

## 5. Podsumowanie

Coraz szerszy jest zakres wykorzystania metod distance learning, a w szczególności e-learning. Zmiany oczekiwań i preferencji społeczeństwa informacyjnego wobec systemu kształcenia oraz czekające Polskę w najbliższym czasie przekształcenia struktury demograficznej populacji, powinny skłonić uczelnie wyższe do głębszego zastanowienia się nad taką formą edukacji. W chwili obecnej uniwersytety, rozwijają platformy e-learningowe, jednak należy się zastanowić, czy nie powinny tego robić nieco szybciej i szerzej. Oferta kursów opartych o przedmioty ścisłe nie jest tak popularna jak studiów humanistycznych, jednakże w najbliższej przyszłości jej rozbudowanie wydaje się nieuniknione. Trzeba zatem testować takie rozwiązania i bacznie przyglądać się wynikom badań w innych krajach, aby mieć świadomość szans i zagrożeń, jakie one za sobą niosą.

## Literatura

- Białyński- Birula P., 2011, *Tendencje zmian w szkolnictwie wyższym*, Wiadomości Statystyczne nr 1 [596], s. 30–43
- Dawidziuk R., *E-learning – nowa koncepcja świadczenia usług edukacyjnych szkół wyższych?* [w:] Mischke J. (red.) *Akademia on-line*, WSHE, Łódź 2005, s. 131–147
- Główny Urząd Statystyczny, 2004, *Prognoza ludności na lata 2003–2030*, dane dostępne na stronie internetowej [http://www.stat.gov.pl/gus/5840\\_648\\_PLK\\_HTML.htm](http://www.stat.gov.pl/gus/5840_648_PLK_HTML.htm) w dn. 11.02.2011
- Główny Urząd Statystyczny, 2009, *Prognoza ludności na lata 2008–2035*, dane dostępne na stronie internetowej [http://www.stat.gov.pl/gus/5840\\_8708\\_PLK\\_HTML.htm](http://www.stat.gov.pl/gus/5840_8708_PLK_HTML.htm) w dn. 11.02.2011
- Gregorczyk S., 2010, *E-learning a przewaga konkurencyjna szkoły wyższej*, E-mentor nr 5[37], s. 20–22
- Haber L. H., 2001, *Poznawcze aspekty badań nad społecznością informacyjną* [w:] Haber L. H. (red.), *Mikrospołeczność informacyjna. Na przykładzie miasteczka internetowego Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie*, AGH, Kraków, s. 39–62; [tekst dostępny na stronie internetowej <http://winntbg.bg.agh.edu.pl/skrypty/0020/index.php> w dn. 11.02.2011]
- Hyla M., 2005, *Przewodnik po e-learningu*, Oficyna Wydawnicza, Kraków, s. 18
- Raid A., Kuiyuan L., 2010, *Should Graduate Mathematics Courses Be Taught Fully Online?*, “The Electronic Journal of Mathematics and Technology”, vol. 4, nr 1, s. 47–56
- Siemieniecki B. (red.), 2005, *Kształcenie na odległość w świetle badań i analiz*, Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń, s. 10–18
- Wodecki A., 2010, *E-learning wobec trendów demograficznych w Polsce i na świecie* [w:] Dąbrowski M., Zając M. (red.), *E-learning w szkolnictwie wyższym – potencjał i wykorzystanie*, Fundacja Promocji i Akredytacji Kierunków Ekonomicznych, Warszawa, s. 20–31
- Wodecki A., 2006, *Why E-learning At University?*, “Dialogue and universalism”, No 3–4/2006, s. 81–87

## Abstract

This paper discusses the idea of use of e-learning methods for the academics, emphasizing its potential in quantitative courses. Chosen problems with and benefits of the methods mentioned above will be presented.