

# Analiza porównawcza przebiegu kształcenia e-learningowego studentów pielęgniarstwa w zakresie *Rzetelności w badaniach naukowych*. Kształcenie e-learningowe

A comparative analysis of the progress of e-learning education of nursing students in the field of *Reliability in scientific research*. E-learning education

Mariusz Panczyk<sup>1</sup>, Magdalena Woynarowska-Sołdan<sup>2</sup>, Jarosława Belowska<sup>1</sup>, Aleksander Zarzeka<sup>1</sup>, Joanna Gotlib<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Zakład Dydaktyki i Efektów Kształcenia, Wydział Nauki o Zdrowiu, Warszawski Uniwersytet Medyczny

<sup>2</sup>Zakład Zdrowia Publicznego, Wydział Nauki o Zdrowiu, Warszawski Uniwersytet Medyczny

AUTOR DO KORESPONDENCJI:

Mariusz Panczyk  
Zakład Dydaktyki i Efektów Kształcenia  
Wydział Nauki o Zdrowiu, Warszawski Uniwersytet Medyczny  
ul. Żwirki i Wigury 61, 02-091 Warszawa  
tel. +48-225-720490, Fax. +48-225-720491  
e-mail: mariusz.panczyk@wum.edu.pl

## STRESZCZENIE

**Analiza porównawcza przebiegu kształcenia e-learningowego studentów pielęgniarstwa w zakresie *Rzetelności w badaniach naukowych*. Kształcenie e-learningowe**

**Cel pracy.** Analiza porównawcza dwóch sposobów organizacji e-kursów przeznaczonych dla studentów Pielęgniarstwa przeprowadzonych w latach 2012/13 i 2013/14 na Warszawskim Uniwersytecie Medycznym (WUM) w ramach kształcenia w zakresie „Rzetelność w badaniach naukowych”.

**Materiał i metodyka.** Badaniami objęto 285 studentów studiów I stopnia na kierunku Pielęgniarstwo, w tym 141 z rocznika 2012/13 i 144 z rocznika 2013/14. Analizie porównawczej poddano dane pochodzące z raportów aktywności studentów oraz wyniki punktowe stanowiące ocenę za rozwiązane zadania przygotowane w formie krótkich odpowiedzi pisemnych (ang. Short Answer Questions – SAQs) lub generowanych automatycznie sprawdzianów testowych (ang. Multiple-Choice Questions – MCQs).

**Wyniki.** Studenci, którzy zaliczali e-kurs w formie SAQs spędzali znacząco dłuższy czas na platformie Moodle™ (229,1 ± 122,23 minut, rok 2012/13), niż studenci zaliczający e-kurs w postaci MCQs (175,3 ± 93,38 minut, rok 2013/14) (test U Manna-Whitney’a = 7298,0, p = 0,0002). Ponadto, aktywność studentów w kolejnych miesiącach dla rocznika 2012/13 była bardzo zbliżona w stosunku do aktywności z r. akad. 2013/14. Ocena rzetelności banku zadań testowych wskazuje na wysoki stopień wewnętrznej spójności zestawu egzaminacyjnego ( $\alpha$ -Cronbacha = 0,93).

**Wnioski.** Zastosowanie e-testu MCQs zapewniło rzetelną ocenę postępów studentów. Końcowy sprawdzian typu MCQs z ustalonym limitem czasowym zwiększa rzetelność pomiaru edukacyjnego. Niezależnie od przyjętego sposobu organizacji e-kursów, problemem był brak systematycznej pracy studentów w trakcie trwania całego semestru.

Słowa kluczowe: szkolnictwo pielęgniarstwa, ocena wiadomości, nauczanie zdalne

## ABSTRACT

**A comparative analysis of the progress of e-learning education of nursing students in the field of *Reliability in scientific research*. E-learning education**

**Aim.** A comparative analysis of two methods of organising e-courses designed for students of nursing and conducted throughout 2012/13 and 2013/14 at the Medical University of Warsaw (MUW) within the framework of education in “Reliability in scientific research”.

**Material and Methodology.** A group of 285 students of the 1st degree course at the Nursing Faculty, including 141 subjects from the academic year 2012/13 and 144 from 2013/14. Data from reliability reports were analysed comparatively as well as the scored results that represented the assessment results for the solved tasks prepared in the form of Short Answer Questions (SAQs) or tests generated automatically (Multiple-Choice Questions, MCQs).

**Results.** Students who passed the e-course in SAQ format, spent a considerable longer amount of time on the Moodle™ platform ( $229.1 \pm 122.23$  minutes, academic year of 2012/13) than the students who passed the e-course taking MCQs ( $175.3 \pm 93.38$  minutes, academic year 2013/14) (U Mann-Whitney test = 7298.0,  $P = 0.0002$ ). Moreover, the activities of students in consecutive months of the academic year 2012/13 were similar to the activities of the academic year 2013/14. Reliability evaluation of the pool of test questions points to a high degree of internal consistency of the exam set ( $\alpha$ -Cronbach = 0.93, standard error = 0.12).

**Conclusion.** Applying an MCQ e-test ensured a reliable evaluation of the students' progress. The final MCQ type of the test with the set time limit increases the reliability of educational measurement. Regardless of the applied system of organising e-courses, lack of systematic work on part of the students presented the greatest problem throughout the whole term.

**Key words:** nursing education, educational measurement, distance education

## WPROWADZENIE

Kształcenie z wykorzystaniem komputerów odgrywa coraz większą rolę w przygotowaniu i doskonaleniu zawodowym pielęgniarzek i pielęgniarzy [1]. Techniki komputerowe mają wspomagać proces nauczania/uczenia się oraz są wykorzystywane w pomiarze dydaktycznym [2]. Pierwsze próby ich zastosowania w kształceniu pielęgniarstwu miały miejsce już w połowie lat 60. XX wieku [3]; różne formy kształcenia z wykorzystaniem komputerów zaczęto wprowadzać w medycznych uczelniach wyższych na coraz szerszą skalę od połowy lat 80. [4].

W programie studiów I stopnia na kierunku Pielęgniarstwo w Warszawskim Uniwersytecie Medycznym (WUM) jednym z przedmiotów kształcenia ogólnego jest *Badania naukowe w pielęgniarstwie*. W roku akademickim 2012/13 w przedmiocie tym wyodrębniono 6-godzinny blok tematyczny dotyczący rzetelności w badaniach naukowych i realizowano go w trybie wielomodułowego kursu e-learningowego prowadzonego asynchronicznie. Kurs był udostępniony na platformie edukacyjnej Moodle™ (*Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*) [5], która służy do wspomagania nauczania na odległość (*LCMS, Learning Content Management System*).

Na e-kurs *Rzetelność w badaniach naukowych* składało się 7 modułów tematycznych uzupełnionych wykazem piśmiennictwa oraz słownikiem pojęć: (1) Etyka medycznych badań naukowych; (2) Nierzetelność (nieuczciwość) w nauce; (3) Patologiczne zjawiska w nauce; (4) Prawa autorskie a prace naukowe; (5) Kodeksy etyczne oraz wytyczne dobrej praktyki naukowej; (6) Konflikt interesów jako potencjalne źródło nieuczciwości w nauce; (7) Przestrzeganie zasad autorstwa publikacji naukowych. Do każdego modułu dobrano materiały dydaktyczne. Znalazły się wśród nich m.in. aktualne akty prawne z komentarzem wykładowcy dotyczące prawa autorskiego, linki do wiarygodnych stron internetowych, filmy, audycje radiowe, fragmenty literatury oraz prezentacje PowerPoint® z objaśnieniami przygotowanymi przez nauczyciela akademickiego.

Każdy moduł tematyczny był zorganizowany w formie składowej *Lekcja* i kończył się kilkoma zadaniami przygotowanymi w formie pytań otwartych (SAQs, *Short Answer Questions*). Łącznie każdy student otrzymywał do zaliczenia 16 SAQs. Zestaw SAQs był identyczny dla każdego uczestnika e-kursu. Poszczególne tematy tworzyły ścieżkę edukacyjną z wymuszonymi przejściami tak, aby studenci

nie mogli realizować modułów kursu w dowolnej kolejności. Student mógł przejść do kolejnego modułu po wykonaniu obowiązkowych zadań przewidzianych dla danego tematu. Tematy, dla których zadania zostały wykonane i wysłane do oceny prowadzącego, przestawały być dostępne uczestnikom e-kursu. Warunkiem zaliczenia e-kursu było uzyskanie co najmniej 51% punktów z wykonanych zadań. W czasie realizacji kursu studenci mieli możliwość konsultowania się z prowadzącym on-line, zarówno w trybie synchronicznym (Skype™, chat), jak i asynchronicznym (e-mail, forum).

Analiza przebiegu kształcenia e-learningowego w pierwszym roku jego realizacji ujawniła jego słabości. Dlatego w roku akademickim 2013/14 do kursu e-learningowego wprowadzono następujące zmiany: (a) na końcu każdego modułu tematycznego zamieszczono listę niepunktowanych pytań pomocniczych, które miały pomóc studentom w opanowaniu danego zakresu materiału; (b) wymuszoną ścieżkę edukacyjną oparto na kryterium czasowym, tj. określono minimalną liczbę minut, jakie student musiał aktywnie spędzić w danej *Lekcji*; (c) opracowano e-test sprawdzający, którego rozwiązanie stało się warunkiem zaliczenia e-kursu. E-test sprawdzający składał się z 10 pytań wielokrotnego wyboru (MCQs, *multiple-choice questions*), losowo wybranych z przygotowanej bazy 43 zdań testowych. W celu zapewnienia reprezentatywności dziedzinowej pytania były podzielone na obszary tematyczne (podtesty), będące odpowiednikami modułów w kursie e-learningowym. Aby zachować dostateczną rzetelność oceny za pomocą e-testu MCQs, wprowadzono karencję czasową na jego rozwiązanie, a składową Quiz zabezpieczono wtyczką uniemożliwiającą robienie „zrzutu ekranu” (print screen).

Po dwóch cyklach kształcenia e-learningowego przeprowadzono analizę porównawczą ich przebiegu i efektywności. Służyło to sprawdzeniu zasadności zmian wprowadzonych w organizacji e-kursu w drugim roku jego realizacji oraz podniesieniu jakości kształcenia.

## CEL PRACY

Celem niniejszej pracy jest prezentacja wyników analizy porównawczej przebiegu kształcenia na dwóch e-kursach w zakresie *Rzetelności badań naukowych*, które przeprowadzono na kierunku Pielęgniarstwo WUM w latach 2012/13 i 2013/14.

## MATERIAŁ I METODYKA

Retrospektywne badanie obserwacyjne obejmowało grupę 285 studentów kształcących się w ramach studiów I stopnia na kierunku Pielęgniarstwo na WUM. Wyodrębniono dwie kohorty: 141 studentów z rocznika 2012/13 oraz 144 z rocznika 2013/14. Do analizy wykorzystano następujące dane:

- raporty aktywności: liczba odsłon oraz łączny czas poświęcony przez studenta na pracę z kursem e-learningowym z wyszczególnieniem kolejnych składowych kursu (*Lekcja* oraz *Zadanie* lub *Quiz*);
- dane punktowe stanowiące ocenę za rozwiązane zadania przygotowane w formie SAQs (rocznik 2012/13) lub generowane automatycznie sprawdziany testowe MCQs (rocznik 2013/14).

Zgodnie ze stanowiskiem Komisji Bioetycznej WUM, badania retrospektywne, ankietowe i inne działania nieinwazyjne nie wymagają zgody powyższej Komisji<sup>1</sup>. Autorzy pracy uzyskali zgodę Lokalnego Administratora Ochrony Danych Osobowych na przetwarzanie danych osobowych studentów kształconych na WUM.

W celu oceny przebiegu kształcenia studentów za pomocą dwóch różnie zorganizowanych kursów e-learningowych, porównano aktywności studentów w ramach zajęć internetowych oraz wyniki zaliczenia końcowego dla obu edycji. Oceniono istotność różnic w grupach studentów z roczników 2012/13 i 2013/14. Ze względu na brak rozkładu normalnego zmiennych zależnych (odrzućcie hipotezy zerowej w teście Shapiro-Wilka przy  $\alpha = 0,05$ ), do porównań użyto nieparametrycznego testu U Manna-Whitney'a. Ponadto, dla poszczególnych zestawów pytań testowych z rocznika 2013/14, porównano jakość poszczególnych wariantów, częstości wykorzystania pytań, zarówno w całej puli, jak i w obrębie grup tematycznych.

Do obliczeń wykorzystano pakiet statystyczny STATISTICA wersja 10.0 (StatSoft, Inc.) zgodnie z licencją WUM. Dla wszystkich analiz jako domyślny (*a priori*) poziom istotności przyjęto  $\alpha = 0,05$ .

## WYNIKI BADAŃ

### Ocena aktywności

Analiza czasu poświęconego przez studentów na pracę w e-kursach wykazała, że dla obu badanych roczników częstość rozkładu zmiennej *czas* charakteryzowała się brakiem normalności, dużą symetrią (skośność  $\approx 0,05$ ) oraz znaczną platokurtycznością (kurtoza  $\approx -1,0$ ). Ponadto, stopień rozproszenia wyników był znacznie większy w przypadku e-kursu w roku 2012/13 niż w 2013/14 (test Levene'a = 12,74,  $p = 0,0004$ ). Szczegóły dotyczące zróżnicowania danych dla zmiennej *czas* przedstawiono na rycinie 1. Analiza porównawcza czasu pracy studentów

<sup>1</sup> Szczegółowe informacje oraz wzory dokumentów Komisji Bioetycznej Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego dostępne pod adresem: <https://komisja-bioetyczna.wum.edu.pl/content/szczegolowe-informacje-oraz-wzory-dokumentow> (data dostępu: 04.10.2015).

w ramach zajęć e-learningowych wskazała na istnienie różnic między grupami studentów z poszczególnych roczników (Tab. 1). Wykazano statystycznie istotną różnicę między porównywanymi grupami, przy czym studenci, którzy mieli zaliczenie e-kursu w formie SAQs, spędzali znacząco więcej czasu na platformie Moodle™ (229,1 ± 122,23 minut, r. akad. 2012/13) niż studenci zaliczający e-kurs w postaci MCQs (175,3 ± 93,38 minut, r. akad. 2013/14) (test U Manna-Whitney'a = 7298,0,  $p = 0,000$ ). Do powyższej analizy nie wliczono czasu poświęconego na rozwiązanie obowiązkowych zadań/testu zaliczającego.

■ Tab. 1. Zestawienie czasu pracy studentów dla dwóch kolejnych roczników, dla których w różny sposób zorganizowano kursy e-learningowe. Do analizy nie wliczono czasu poświęconego na rozwiązanie SAQs/MCQs (czas podano w minutach)

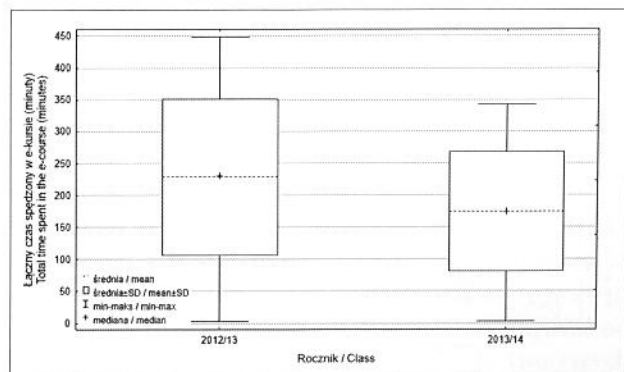
Rocznik / Class	N	Średnia / Mean	Mediana / Median	p*	SD	CV	p**
2012/13	141	229,1	229,9	0,0002	122,23	53,4%	0,0004
2013/14	144	175,3	174,1		93,38	53,3%	

\* test U Manna-Whitney'a / Mann-Whitney U test

\*\* test Levene'a / Levene's test

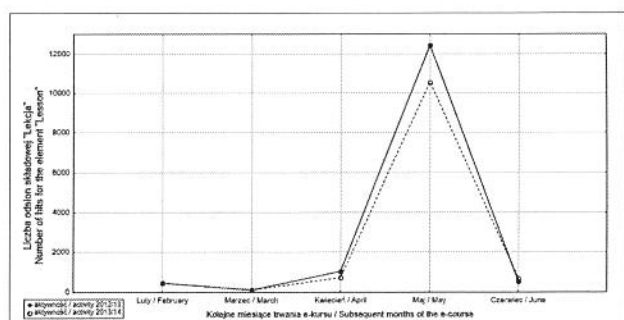
SD – odchylenie standardowe / standard deviation,

CV – współczynnik zmienności / coefficient of variation



■ Ryc. 1. Wykres ramka-wąsy porównujący czas pracy studentów podczas nauki w dwóch różnie zorganizowanych kursach e-learningowych

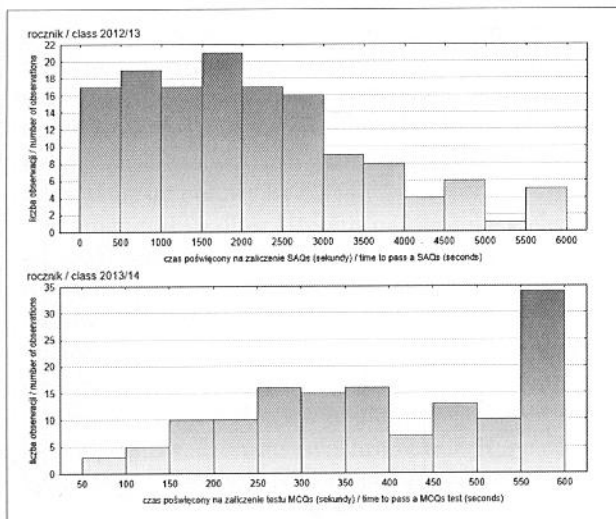
Porównanie aktywności studentów wyrażającej się w liczbie odsłon (*hits*) składowej Lekcja w ciągu trwania semestru zajęć wskazało na brak istotnych różnic dla obu badanych grup studentów (test U Manna-Whitney'a = 12,0,  $p > 0,05$ ). Ponadto, aktywność studentów obu roczników w kolejnych miesiącach była bardzo zbliżona (Ryc. 2).



■ Ryc. 2. Wykres porównawczy aktywności studentów w r. akad. 2012/13 i 2013/14. Aktywność liczona jako liczba odsłon składowej Lekcja w kolejnych miesiącach trwania semestru

## Przebieg zaliczenia końcowego

Studenci z rocznika 2012/13 spędzali średnio  $35 \pm 23$  minuty nad rozwiązaniem zadań zaliczających, które były przygotowane w formie SAQs. Około  $\frac{3}{4}$  studentów (74,8%) poświęciło mniej niż 50 minut na napisanie krótkich odpowiedzi, a blisko  $\frac{1}{4}$  (23,5%) mniej niż 15 minut. Tylko 1,7% studentów spędziło nad rozwiązaniem zadań zaliczających więcej niż 80 minut. Z kolei studenci z rocznika 2013/14 mający zaliczenie w postaci testu MCQs (Quiz) mieli limit czasowy na jego rozwiązanie; wynosił on 10 minut. Średni czas spędzony nad zaliczeniem testu wyniósł  $6,6 \pm 2,57$  minuty, blisko  $\frac{1}{4}$  studentów (24,4%) wykorzystała cały przysługujący im czas na rozwiązanie obowiązkowego e-testu, 5,5% studentów wykonało zaliczenie testowe w czasie krótszym niż 2,5 minuty. Zestawienie wyników dotyczących czasu spędzonego przez studentów podczas zaliczenia w zależności od formy sprawdzianu (SAQs versus MCQs) przedstawiono na Ryc. 3.



Ryc. 3. Histogramy czasu spędzonego podczas rozwiązywania zadań zaliczeniowych. Zadania krótkich odpowiedzi (SAQs, r. akad. 2012/13) i test pytań wielokrotnego wyboru (MCQs, r. akad. 2013/14)

Analizując jakość automatycznie generowanego testu MCQs, określono średnią łatwość zestawu testowego (0,79) oraz zakres łatwości poszczególnych wariantów (od 0,74 do 0,84). Średnia liczba punktów uzyskana przez studentów w r. akad. 2013/14 wyniosła  $7,8 \pm 1,43$  (zaliczenie od 6 pkt. przy maksimum 10 pkt.). W ocenie reprezentatywności dziedzinowej generowanego indywidualnie dla każdego studenta zestawu 10 MCQs wykazano, że mieściła się ona w zakresie od 6,56% do 11,70% przy zakładanej wartości 10,00%. Rzetelność banku zadań testowych oszacowano na poziomie  $\alpha$ -Cronbacha = 0,93, a błąd standardowy pomiaru wyniósł 0,12.

## OMÓWIENIE

Wiele instytucji oświatowych i uniwersytetów wykorzystuje systemy wspomagania nauczania na odległość takie jak Moodle™ [6]. Skalę popularności tej platformy można ocenić na podstawie dostępnych statystyk [7], które podają, że używana jest ona na blisko 54 000 zarejestrowanych stronach internetowych w co najmniej 228

krajach. Za pomocą narzędzi Moodle™ utworzono około 7,5 miliona kursów, które obejmują swoim zasięgiem 68 milionów uczniów/studentów. Wśród tej dużej liczby dostępnych e-kursów odnaleźć można te, które mają zastosowanie w kształceniu z zakresu nauk medycznych: farmakologii [8], chirurgii [9], radiologii [10], czy dermatologii [11]. Moodle™ zawdzięcza swą popularność m.in. temu, że udostępnia wiele możliwości diagnozowania postępów uczących się, umożliwia monitorowanie ich aktywności oraz tworzenie raportów i protokołów osiągnięć. Pozwala to na kontrolę jakości kształcenia i późniejszą poprawę funkcjonowania e-kursów w kolejnych edycjach [6]. Zalety LCMS Moodle™ były czynnikiem skłaniającym do zaplanowania i wdrożenia kursów e-learningowych na temat rzetelności w badaniach naukowych przeznaczonych do kształcenia studentów studiów I stopnia na kierunku Pielęgniarstwo na WUM. Było to poprzedzone badaniem opinii studentów na temat ich nastawienia wobec kształcenia e-learningowego [12].

Analiza aktywności oraz czasu spędzanego przez studentów w toku nauki bloku tematycznego realizowanego na platformie Moodle™ w roku 2012/13 oraz 2013/14 wykazała, że zdecydowana większość studentów nie podejmowała systematycznej nauki w ciągu semestru. Bardzo duża aktywność zanotowana w ostatnim miesiącu trwania e-szkolenia pozwala zakładać, że studenci starali się opłacać materiał oraz zaliczyć e-kurs w stosunkowo krótkim czasie, bez podejmowania regularnej nauki i gruntownego zapoznania się z materiałami zamieszczonymi na platformie. Taki sam wzorec zachowania studentów pod względem aktywności zaobserwowano dla obu badanych roczników.

Wpływ aktywności studentów, liczonej liczbą odsłon poszczególnych składowych e-kursu, na efektywność kształcenia był analizowany w kilku badaniach [13, 14, 15]. Ramos i Yudko [13], wykorzystując krokową analizę regresji wielorakiej, stwierdzili, że liczba odsłon jest czynnikiem predykcyjnym, mającym istotny wpływ na wynik egzaminu końcowego, który podsumowuje kształcenie prowadzone metodą e-learningową w zakresie przedmiotu *Psychofarmakologia*. Także Wang i Newlin [14] stwierdzili, że liczba odsłon jest silnie skorelowana z oceną końcową uzyskaną z przedmiotu, dla którego przewidziano *computer-based learning*. Z drugiej strony, Seluakumar i wsp. [15] nie potwierdzili tych zależności w swoich badaniach dotyczących studentów medycyny kształconych za pomocą Moodle™ w zakresie *Fizjologii medycznej*. Na osiągnięcie przez studenta sukcesu edukacyjnego, którego miarą może być wynik punktowy z testu podsumowującego, składa się wiele różnych czynników, które zostały pominięte w przedstawionych badaniach, a mianowicie: motywacja, naukowe zainteresowania studenta, poziom „technofobii” czy też biegłość w posługiwaniu się komputerowymi narzędziami informacyjno-komunikacyjnymi.

Innym ważnym czynnikiem decydującym o tym, w jak dużym stopniu na sukces studenta może wpływać jego aktywność w kursie e-learningowym jest nowość zagadnień, które są przedmiotem e-szkolenia. Ramos i Yudko [13] zwrócili uwagę, że w przypadku, gdy tematyka kształcenia e-learningowego jest dla studenta nowością, dotyczą

treści, z którymi nie zapoznał się on nawet w podstawowym zakresie we wcześniejszych cyklach kształcenia, to skuteczność takich e-kursów bardzo silnie zależy od poziomu aktywności uczestników. Jak podkreślają Ramos i Yudko [13] za innymi autorami, to nie liczba odsłon czy czas spędzony w kursie powinien decydować o sukcesie edukacyjnym, ale jakość i efektywność wykorzystania przez studentów poszczególnych elementów składowych szkolenia e-learningowego [16].

Wykorzystywanie technologii komputerowej i e-testów MCQs znacząco zmieniło podejście do ewaluacji efektów kształcenia na uczelniach medycznych [17]. Już w początkach lat 90. XX w. Dillon i Clyman [17] opublikowali wyniki analizy potwierdzającej porównywalną jakość komputerowych sposobów oceniania studentów medycyny i tradycyjnych metod typu „papier-ołówek”. Obecne zaawansowane systemy zaprojektowane do nauczania zdalnego mogą sprostać wysokim wymaganiom, które stawiane są przed metodami służącymi do oceny kompetencji, także w sytuacji on-line [18].

W roku akademickim 2012/13 kurs e-learningowy w zakresie Rzetelności w badaniach naukowych zawierał element sprawdzający postępy studentów w postaci 16 SAQs, na które studenci musieli odpowiedzieć w trakcie nauki na platformie Moodle™. Wymagało to od prowadzącego stałej kontroli oraz nadzoru poprawności udzielonych odpowiedzi oraz każdorazowego przygotowania opisu błędów popełnionych przez studenta. Taka formuła jest dla wykładowcy bardzo czasochłonna i budzi także zastrzeżenia w odniesieniu do rzetelności pomiaru efektów kształcenia. Wątpliwość w odniesieniu do jakości oceny może także dotyczyć braku odpowiedniego nadzoru nad możliwym plagiatowaniem podawanych przez studentów odpowiedzi pisemnych. Ponadto, jak wskazuje analiza czasu spędzonego przez studentów na udzielaniu odpowiedzi na poszczególne pytania otwarte, był on znacznie dłuższy niż w przypadku zastosowania formuły testu MCQs w kolejnym roku (średni czas odpowiednio 35 *versus* 6,6 minut). Zbyt długi czas przeznaczony na zaliczenie (lub brak limitu czasu) i możliwość poszukiwania odpowiedzi w materiałach udostępnionych na platformie Moodle™, może mieć negatywny wpływ na jakość pomiaru dydaktycznego prowadzonego w takiej formule. Istnieje duże ryzyko, że studenci „uczają się” jedynie pod treść pytań związanych z zaliczeniem. Wprowadzenie zaliczenia w postaci testu MCQs z karencją czasową na jego rozwiązanie (maksymalny czas wynosił 10 minut) i brakiem możliwości poszukiwania odpowiedzi w trakcie podejścia do zaliczenia, spowodowało nieistotne statystycznie zmniejszenie liczby odsłon na platformie Moodle™ w toku trwania e-szkolenia. Ponadto, skróceniu uległ całkowity czas poświęcony na naukę w e-kursie.

Bardzo istotnym argumentem przemawiającym za wprowadzeniem testu MCQs w roku akademickim 2013/14 była także możliwość ilościowej ewaluacji tego narzędzia pomiaru dydaktycznego. Składowa Quiz umożliwia analizę poszczególnych MCQs pod kątem parametrów jakościowych, takich jak zakres trudności czy zdolność różnicująca, co jest bardzo istotne w kontekście ewaluacji bazy pytań egzaminacyjnych i doskonalenia MCQs

na potrzeby kolejnych edycji kursu e-learningowego. Należy podkreślić, że użycie do budowy e-testów dobrej jakości MCQs może znacząco wpłynąć na wyniki, jakie student uzyska na egzaminie końcowym (elektronicznym lub typu „papier-ołówek”), jeżeli taka forma oceny jest przewidziana dla danego przedmiotu [19]. Zalety testów MCQs doceniają nauczyciele korzystający z platformy Moodle™ na całym świecie, co ma odzwierciedlenie w liczbie pytań tego typu, którą szacuje się obecnie na ponad 258 milionów [7].

Ponieważ nie wykonano standaryzacji testu MCQs na pewnej wyselekcjonowanej próbie w celu ustalenia normy empirycznej dla prognozy *zdał/nie zdał*, to w odniesieniu do zaliczenia bloku *Rzetelność w badaniach naukowych* zastosowanie miała norma wymagań programowych. W stosunku do wyników konkretnego testu MCQs najważniejsze z praktycznego punktu widzenia jest określenie normy ilościowej, czyli najmniejszej liczby punktów uzyskanych na zaliczeniu, która pozwala stwierdzić, że student spełnia wymagania dla danego poziomu [20]. Norma ilościowa założona *a priori* dla zaliczenia była jednak poddawana korekcie *a posteriori*, po uzyskaniu wyników testowania. Analiza ilościowa otrzymanych wyników z zaliczenia e-testu pozwoliła ustalić punkt odcięcia *zdał/nie zdał* na poziomie 60%. Dla grup studentów z rocznika 2013/14 zdawalność przy takim kryterium oceniania wyniosła 95% i była ona zbliżona do wyników, jakie uzyskali studenci w roku akademickim 2012/13, sprawdzani za pomocą SAQs.

Ponieważ, jak wspomniano powyżej, stosowane MCQs nie były wystandaryzowane i znormalizowane, powstaje problem powtarzalności i porównywalności ocen studentów. Istotnym elementem dobrego pomiaru dydaktycznego jest rzetelność, czyli powtarzalność uzyskanych wyników w określonych warunkach. Niewielkie odchylenia od reprezentatywności poszczególnych MCQs tworzących wygenerowane automatycznie warianty e-testów pozwalają zakładać, że algorytm losowy stworzony dla składowej Quiz dobrze spełnił swoją funkcję. Ponadto, jak pokazują przedstawione wyniki badania rzetelności za pomocą  $\alpha$ -Cronbacha, zastosowany e-test MCQs spełnił zakładane kryteria rzetelności, ponieważ wartość współczynnika  $\alpha$  była większa niż 0,7. Uzyskane wyniki analizy e-testów MCQs wskazują, że użyte narzędzie sprawdzające jest odpowiednie do oceny postępów studentów, a wysoka rzetelność puli pytań tworzących bazę może stanowić dobry punkt wyjścia do rozwijania i doskonalenia tego narzędzia oceny w przyszłych edycjach.

## PODSUMOWANIE

Uzyskane w niniejszej pracy wyniki pozwalają postawić kilka wniosków.

1. Zastosowanie e-test MCQs jako elementu sprawdzającego zapewniło bardziej rzetelną ocenę postępów studentów w porównaniu z wcześniej stosowanym formatem SAQs;
2. Sposób organizacji ścieżki edukacyjnej w drugiej edycji e-kursu nie miał istotnego wpływu na stopień aktywności studentów (podobna liczba odsłon);

3. Niezależnie od przyjętego sposobu organizacji e-kursu, studenci nie pracowali systematycznie w ciągu trwania całego semestru nauki. Istnieje potrzeba zachęcania studentów do systematyczności w uczeniu się, oraz rozważenie takich modyfikacji w organizacji e-learningu, które sprzyjałyby regularnej nauce na platformie LCMS Moodle™.

## PIŚMIENNICTWO

- Lewis MJ, Davies R, Jenkins D, et al. A review of evaluative studies of computer-based learning in nursing education. 2001. *Nurse. Educ. Today.* 2005; 25(8): 586-97; Discussion 98-600.
- Bloomfield JG, While AE, Roberts JD. Using computer assisted learning for clinical skills education in nursing: integrative review. *J. Adv. Nurs.* 2008; 63(3): 222-35.
- Bitzer M. Clinical nursing instruction via the PLATO simulated laboratory. *Nurs. Res.* 1966; 15(2): 144-150.
- Glen S. E-learning in nursing education: Lessons learnt? *Nurse. Educ. Today.* 2005; 25(6): 415-417.
- Strona Moodle Zakładu Dydaktyki i Efektów Kształcenia Wydziału Nauki o Zdrowiu Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego: <http://www.nzd.moodle.wum.edu.pl/> [dostęp 29-08-2015].
- Uribe-Tirado A, Melgar-Estrada L-M, Bornacelly-Castro J-A. Moodle learning management system as a tool for information, documentation, and knowledge management by research groups. *Prof. Inform.* 2007;16(5): 468-474.
- Moodle: <http://moodle.net/stats/> [dostęp 29-08-2015].
- Pineda J. Implementation of the virtual platform Moodle in a clinical pharmacology course for medical students. *Methods and Findings in Experimental and Clinical Pharmacology.* Barcelona: Prous Science; 2008.
- Garcia Urena MA, Marin Gomez LM, Vega Ruiz V, Diaz Godoy A. Application of new technologies to the teaching of surgery in the school of medicine. *Cir. Esp.* 2009; 85(3): 165-170.
- Sparacia G, Cannizzaro F, D'Alessandro DM, et al. Initial experiences in radiology e-learning. *Radiographics.* 2007; 27(2): 573-581.
- Ludert T, Nast A, Zielke H, et al. E-learning in the dermatological education at the Charite: evaluation of the last three years. *J. Dtsch. Dermatol. Ges.* 2008; 6(6):467-472.
- Gotlib J. Opinie studentów pielęgniarstwa na temat realizacji zajęć dydaktycznych z przedmiotu „Prawo w ochronie zdrowia” w formie kursu e-learningowego. *Zdr. Pub.* 2012; 122(4): 419-425.
- Ramos C, Yudko E. “Hits”(not “discussion posts”) predict student success in online courses: a double cross-validation study. *Comput. Educ.* 2008; 50(4): 1174-1182.
- Wang AY, Newlin MH. Characteristics of students who enroll and succeed in psychology Web-based classes. *J. Educ. Psychol.* 2000; 92(1): 137-143.
- Seluakumaran K, Jusof FF, Ismail R, Husain R. Integrating an open-source course management system (Moodle) into the teaching of a first-year medical physiology course: a case study. *Adv. Physiol. Educ.* 2011; 35(4): 369-377.
- Ahern TC, Durrington V. Effects of anonymity and group saliency on participation and interaction in a computer-mediated small-group discussion. *J. Res. Comput. Educ.* 1995; 28(2): 133-147.
- Dillon GF, Clyman SG. The computerization of clinical science examinations and its effect on the performances of third-year medical students. *Acad. Med.* 1992; 67(10 Suppl): S66-S68.
- Gierl MJ, Lai H, Turner SR. Using automatic item generation to create multiple-choice test items. *Med. Educ.* 2012; 46(8): 757-765.
- Kibble J. Use of unsupervised online quizzes as formative assessment in a medical physiology course: effects of incentives on student participation and performance. *Adv. Physiol. Educ.* 2007; 31(3): 253-260.
- Ben-David MF. AMEE Guide No. 18: Standard setting in student assessment. *Med. Teach.* 2000; 22(2): 120-130.

Praca przyjęta do druku: 31.08.2015

Praca zaakceptowana do druku: 19.11.2015