



RENATA LIS¹, EWELINA KOSICKA²

Wpływ rodzaju wizualizacji materiałów e-learningowych na przyrost poziomu wiedzy badanych

The impact of the type of visualization e-learning materials at knowledge level

¹ Doktor, Politechnika Lubelska, Wydział Podstaw Techniki, Katedra podstaw Techniki, Polska

² Magister inżynier, Politechnika Lubelska, Wydział Mechaniczny, Katedra Podstaw Inżynierii Produkcji, Polska

Streszczenie

Koncepcja kształcenia z wykorzystaniem komputera stale zyskuje nowych zwolenników, a wśród instytucji korzystających z takich rozwiązań coraz częściej pojawiają się uczelnie wyższe. Jest to efektem dynamicznej zmiany niektórych treści dydaktycznych, a sama forma nauczania z wykorzystaniem materiałów e-learningowych daje możliwość ich aktualizacji i szybkiej modernizacji. Istotną kwestią w przypadku projektowania szkoleń e-learningowych jest zastosowanie odpowiednich rodzajów wizualizacji treści służących zwiększeniu efektywności nauczania.

W artykule przedstawiono i omówiono wyniki przeprowadzonych badań dotyczących wpływu sposobu wizualizacji treści dydaktycznych w kursach e-learningowych na poziom przyrostu wiedzy.

Słowa kluczowe: wizualizacja, e-learning, wskaźnik przyrostu wiedzy, efektywność kształcenia.

Abstract

The concept of education with the use of a computer is constantly gaining supporters, and higher education units are among the institutions using such solutions. This is the effect of a dynamic change in certain didactic content, and the very form of teaching with the use of e-learning gives the possibility of their updating and quick modernisation. An important issue while designing e-learning courses is the use of appropriate types of visualising the content, used in order to improve the effectiveness of teaching.

The article presents and discusses the results of the research concerning the influence of the way of visualising the didactic content in e-learning courses on the level of increase in knowledge.

Key words: visualization, e-learning, knowledge increase indicator, effectiveness of training.

Wstęp

Współczesny świat dostarcza człowiekowi ogromnych zasobów informacji. Możliwości ich przetwarzania przez ludzki mózg nie uległy w ciągu kilkudziesię-

sięciu lat znaczącemu powiększeniu [Fazlagić 2010]. Zgodnie z teorią E. Tulvinga informacja musi zostać spostrzeżona, aby została zapamiętana. Dopiero po tym etapie następuje jej kodowanie polegające na stworzeniu śladu pamięciowego. W tym uproszczeniu istotne jest zwrócenie uwagi na rolę spostrzeżenia, które jest początkowym etapem zapamiętywania.

Badania przeprowadzone na dwumiesięcznych niemowlętach wskazują, iż potrafią one rozpoznać bardziej atrakcyjny bodziec, obserwując go dłużej niż inny, mniej atrakcyjny. W jednym z artykułów J.H. Langois pisze, że roczne dzieci bawią się dwa razy dłużej lalkami o twarzach atrakcyjnych niż tymi, które mają nieatrakcyjne twarze. Na podstawie m.in. tych badań J.H. Langois sformułowała tezę, według której człowiek od urodzenia posiada „detektor piękna”, a zatem już od najmłodszych lat potrafi odróżniać atrakcyjne bodźce. Równocześnie wiąże się to z preferowaniem ich w stosunku do tych nieatrakcyjnych. Na tej podstawie psychologowie postawili sobie pytanie, w jaki sposób obecność elementów atrakcyjnych wpływa na efektywność kształcenia. Założyli oni, że dołączenie do treści atrakcyjnych obrazków zwiększy zapamiętywanie materiałów [Szulżyk-Cieplak, Duda, Sidor 2014: 97]. Badaniu poddano grupę 118 studentów kierunków humanistycznych z Uniwersytetu Wrocławskiego, Uniwersytetu Opolskiego i Akademii Polonijnej w Częstochowie. Przygotowano dla nich 4 prezentacje multimedialne dotyczące budowy i funkcjonowania mózgu. Dwie prezentacje składały się z 8 slajdów, natomiast pozostałe dwie z 26. Pierwsza z nich zawierała jedynie dużą ilość tekstu, druga była do niej podobna, jednak posiadała dołączony obrazek, który przedstawiał treść. Trzecia prezentacja była wykonana zgodnie z założeniami G.A. Millera odnoszącymi się do pamięci krótkotrwałej – na każdym slajdzie umieszczono 5–9 elementów informacyjnych [Fanning 2001]. Czwarta prezentacja wyglądała tak jak prezentacja trzecia, była jednak wzbogacona o ilustracje obrazujące przedstawianą treść. Skuteczność zapamiętywania informacji zbadano przy użyciu testu, na który składało się 10 pytań odnoszących się do treści zamieszczonych w prezentacjach. Weryfikacja hipotezy, zgodnie z którą osoby korzystające z prezentacji zawierających atrakcyjne grafiki lepiej zapamiętują informacje niż te, które korzystały z prezentacji bez takich grafik, dokonano przy zastosowaniu testu t-Studenta. Wyniki wykazały, iż potwierdziła się założona hipoteza. Elementy przyciągające uwagę i atrakcyjne graficznie zwiększają efektywność zapamiętywania informacji. Nie potwierdziła się natomiast druga hipoteza, przez co można stwierdzić, że nie zaobserwowano różnicy pomiędzy prezentacjami z dużą i małą ilością tekstu na slajdach [Kierach, Ogonowski 2012].

Metodologia badań własnych

Analiza literatury przedmiotu skłania do sformułowania wniosku, że efektywność przekazywania wiedzy zależy m.in. od zastosowanych środków i mate-

riałów dydaktycznych. Aby sprawdzić, jaki wpływ na przyrostu wiedzy będzie miał rodzaj wizualizacji materiałów dydaktycznych, postanowiono przeprowadzić badania empiryczne wśród studentów Politechniki Lubelskiej. Do realizacji badań użyto zaproponowanego przez P. Bramleya [2001] wskaźnika przyrostu wiedzy o następującej konstrukcji:

$$PW = \frac{W_{post} - W_{pre}}{W_{max} - W_{pre}} \times 100\%,$$

gdzie:

PW – wskaźnik przyrostu wiedzy,

W_{post} – wynik pomiaru wiedzy po procesie dydaktycznym,

W_{pre} – wynik pomiaru wiedzy przed procesem dydaktycznym,

W_{max} – możliwy maksymalny wynik pomiaru wiedzy.

Z przedstawionego wzoru wynika, iż aby zmierzyć przyrost wiedzy, należy przeprowadzić pomiar wiedzy badanych przed przystąpieniem do procesu dydaktycznego, w tym przypadku przerobieniem kursu e-learningowego, i po odbytym procesie dydaktycznym. W opisywanych badaniach pomiar wiedzy polegał na wypełnieniu przez badanych testu sprawdzającego poziom wiedzy z zakresu tematu, który był poruszany w kursie e-learningowym. Badani musieli wypełnić taki test przed przystąpieniem do kursu (pre-test) i po zakończeniu kursu (post-test). Uzyskane dane po wyliczeniu średnich były podstawą wyliczenia przyrostu wiedzy dla badanej grupy.

Aby sprawdzić, jaki wpływ na przyrost wiedzy mają różne formy wizualizacji treści edukacyjnych, przygotowano 3 wersje kursu e-learningowego [Lis 2014]. Pierwsza wersja kursu zawierała materiał w formie tekstowej, druga uzupełniona była statycznymi obrazami wizualizującymi omawiane zagadnienia. Trzecia wersja kursu miała formę interaktywną, co oznacza, że oprócz tekstu i obrazów zawierała również materiał angażujący odbiorcę w zdobywanie wiedzy poprzez klikanie w poszczególne elementy ekranu szkoleniowego (rysunek 1). Zawartość merytoryczna wszystkich materiałów była taka sama i dotyczyła zakresu z przedmiotu: projektowanie sieci komputerowych [Łukanowski 2015].

Badanie przeprowadzono wśród studentów studiów I stopnia, kierunku inżynieria bezpieczeństwa prowadzonego na Wydziale Podstaw Techniki Politechniki Lubelskiej w semestrze zimowym 2015/2016. Wybrano studentów I roku ze względu na duże prawdopodobieństwo nieznamość zagadnień związanych z projektowaniem sieci komputerowych, jak również możliwość przeprowadzenia badań w wydziałowych salach laboratoryjnych z dostępem do komputerów i internetu.

Ze względu na cel badania studentów podzielono na 3 grupy. Pierwsza grupa pracowała z kursem e-learningowym zawierającym materiał tylko w formie

tekstowej, druga grupa z kursem zawierającym grafiki statyczne, a trzecia z kursem interaktywnym. Wszystkie grupy pracowały przy komputerach w tej samej pracowni komputerowej, ale w innym czasie. Do zbadania przyrostu wiedzy wykorzystano test składający się z 7 pytań. Zastosowano pytania jednokrotnego wyboru. Za każdą poprawnie udzieloną odpowiedź można było uzyskać 1 pkt. Maksymalna liczba punktów możliwych do zdobycia wyniosła 7. Test przeprowadzono przed rozpoczęciem kursu (pre-test) w celu zweryfikowania poziomu wiedzy studentów w poruszonym zakresie. Następnie po ukończeniu kursu uczestnicy ponownie zostali poproszeni o jego wypełnienie (post-test).

Jak wygląda kabel krzyżowy ?

Na podstawie poniższego schematu przeciągnij prawidłowy zestaw "kablów" o różnych kolorach klikając na nie i przytrzymując Lewy Przycisk Myszki (LPM) do drugiej wtyczki RJ-45 tak, aby powstał kabel krzyżowy (skosowany).

Połączenie krzyżowe

? Pokaż przykład wykorzystania połączenia

1)

Czym jest model ISO/OSI?

Model OSI jest modelem odniesienia dla twórców protokołów sieciowych, opracowanym przez międzynarodową organizację ISO (ang. *International Organization for Standardization* - Międzynarodowa Organizacja Normalizacyjna). Model OSI opisuje strukturę komunikacji sieciowej za pomocą siedmiu warstw, z których każda pełni określone funkcje.

Warstwa sesji, znajdująca się poniżej warstwy prezentacji, odpowiada za realizację funkcji koniecznych w celu utrzymania połączenia i jego poprawnego funkcjonowania. Warstwa sesji jest również odpowiedzialna za wznawianie połączenia po jego zerwaniu.

Poniżej warstwy sieciowej znajduje się warstwa łącza danych, odpowiadając m. in. za odbiór i konwersję strumienia bitów, pochodzącego od urządzenia transmisyjnego (warstwy fizycznej).

Warstwa transportowa odpowiada za zapewnienie poprawności przesyłania danych. Warstwa transportowa dzieli dane, które chcemy przesłać za pomocą sieci komputerowej na małe porcje, zwane segmentami.

Poniżej warstwy aplikacji znajduje się warstwa prezentacji. Jej najważniejszym zadaniem jest zapewnienie odpowiedniego formatu, tłumaczenie danych oraz odpowiednią składnię reprezentacji danych.

2)

**Rysunek 1. Ekran szkoleniowy kursu e-learningowego:
a) kurs z interakcjami b) kurs z tekstem**

Analiza i omówienie wyników badań

W badaniu uczestniczyło 87 studentów, w tym 38 kobiet i 49 mężczyzn. W pierwszej grupie (GR1), pracującej z kursem zawierającym tylko tekst, było 30 osób, w tym 12 kobiet. W drugiej grupie (GR2), która przerabiała kurs z wizualizacjami statycznymi, było 28 osób, w tym 11 kobiet. Ostatnia grupa (GR3), pracująca z interaktywnym kursem, liczyła 29 osób, w tym 15 kobiet.

Przed przystąpieniem do kursu e-learningowego badani zostali poproszeni o wykonanie pre-testu sprawdzającego ich poziom wiedzy z zagadnień dotyczących projektowania sieci komputerowych.

W GR1 9 osób uzyskało 3 pkt, 8 osób – 1 pkt, 7 osób zdobyło 2 pkt, a 5 osób – 4 pkt. W GR2 rozkład uzyskanych punktów wygląda podobnie: aż 13 osób dostało 3 pkt, 8 studentów otrzymało 1 pkt, 5 badanych uzyskało 2 pkt, a 2 osoby dostały 4 pkt. W GR3 9 badanych zdobyło 2 pkt, 9 – 3 pkt, 8 – 1 pkt i 2 osoby dostały 4 pkt. Po uśrednieniu uzyskanych punktów otrzymano dla GR1 $M = 2,3$, dla GR2 $M = 2,32$, dla GR3 $M = 2,17$. Poziom wiedzy badanych z zakresu projektowania sieci komputerowych jest na podobnym poziomie.

Po odbyciu kursu e-learningowego badani ponownie przystąpili do wypełnienia testu. Wyniki testu podniosły się we wszystkich grupach. W GR1 2 osoby uzyskały 4 pkt, 13 osób – 5 pkt, a 8 osób zdobyło 6 pkt i 5 osób – 7 pkt. W GR2 aż 13 osób uzyskało 7 pkt, 8 studentów otrzymało 6 pkt, a 7 badanych uzyskało 5 pkt. W GR3 15 badanych zdobyło 7 pkt, 10 – 6 pkt, a 4 – 5 pkt. Uśredniając przedstawione wyniki, otrzymano dla GR1 $M = 5,2$, dla GR2 $M = 6,21$, dla GR3 $M = 6,37$.

Na podstawie przedstawionych wyników można stwierdzić, iż badani pracujący z kursem zawierającym tekst, grafiki i interakcje podnieśli swoje wyniki punktowe średnio aż o 4,2 pkt, co w porównaniu ze średnią różnicą punktów badanych z GR1 wynoszącą 2,9 może świadczyć o znaczącym wpływie rodzaju stosowanych wizualizacji w kursach e-learningowych. Również różnica punktów uzyskana przez badanych z GR2 wynosząca 3,89 dowodzi wyższości graficznych materiałów wizualnych nad tekstowymi.

Po obliczeniu wskaźnika przyrostu wiedzy dla poszczególnych grup badanych okazało się, iż w GR1 przyrost wiedzy wyniósł o 61,7%, w GR2 – 83,11%, a w GR3 – 86,95% (tabela 1).

Tabela 1. Średnie wyniki z testów w badanych grupach oraz procentowy wskaźnik przyrostu wiedzy po pracy z kursem e-learningowym z zakresu projektowania sieci komputerowych

Badana grupa	Rodzaj materiału edukacyjnego	Rodzaj testu	Średnia uzyskanych punktów (max = 7)	Różnica punktów	Wskaźnik przyrostu wiedzy
GR1	Kurs zawierający tylko tekst	Pre-test	2,30	2,90	61,70%
		Post-test	5,20		
GR2	Kurs zawierający tekst i obrazy	Pre-test	2,32	3,89	83,11%
		Post-test	6,21		
GR3	Kurs zawierający tekst, obrazy i interakcje	Pre-test	2,17	4,20	86,95%
		Post-test	6,37		

Na podstawie uzyskanych danych stwierdzić można, iż zastosowanie graficznych wizualizacji w materiałach e-learningowych znacznie zwiększa przyrost wiedzy. Interesujące jest, iż zastosowanie interaktywnych form nieznacznie tylko podnosi ten poziom, a zwiększa kosztowność kursu. Warto zatem przekalkulować opłacalność stosowania takich form w kursach. Chociaż z obserwacji poczynionych w trakcie badania wynika, iż studenci najaktywniej korzystali właśnie z kursu zawierającego interakcje. Zatem na pewno będą one miały bardziej znaczenie motywujące czy aktywizujące niż wpływające na efektywność. Badani twierdzili, iż sama obsługa kursu e-learningowego była dla nich angażująca. Zastanawiali się nad poszczególnymi ekranami szkoleniowymi i zdarzało się, że oglądali niektóre ekrany kilkakrotnie. Z opinii ustnych badanych wynika, iż bardzo im się podoba taki interaktywny sposób nauki. Wspominali również o dużym udogodnieniu, jakim jest możliwość pracy w domu za pomocą kursu e-learningowego.

Podsumowanie i wnioski

Powszechność komputerów, urządzeń mobilnych oraz rozwój internetu sprawiły, że coraz częściej materiały edukacyjne przyjmują formę elektroniczną. Od doboru prezentacji treści zależy efektywność procesu kształcenia. E-szkolenia mogą się opierać wyłącznie na tekście, tekst może zostać wzbogacony o grafiki lub szkolenie może przyjąć formę interaktywną.

Badanie na temat wpływu sposobów wizualizacji materiałów e-learningowych na poziom ich zapamiętywania pozwala wnioskować, iż zastosowanie w e-szkoleniu wyłącznie tekstowej formy prezentacji danych pozwoliło podnieść stan wiedzy badanych o 61,7%, dodanie do kursu grafik powiązanych z przedstawionym tekstem pozwoliło na przyrost wiedzy o 83,11%. Największa efektywność nauczania wystąpiła po przystąpieniu do kursu opartego na interakcjach. Wówczas poziom wiedzy wzrósł o 86,95%. Może to wynikać z większego niż w poprzednich przypadkach zaangażowania badanych. Jest to dość istotny wniosek, bowiem sugeruje projektantom szkoleń e-learningowych, na jaką formę wizualizacji danych powinni kłaść nacisk na etapie przygotowywania kursów.

Wyniki przeprowadzonych badań wskazują na dużą efektywność e-learningowych materiałów edukacyjnych angażujących studentów w proces przyswajania wiedzy. Podjęte badania nie wyczerpują problematyki wpływu sposobów wizualizacji na efektywność przyswajania wiedzy. Wskazane jest kontynuowanie badań z uwzględnieniem innych determinantów, np. dźwięku.

Literatura

- Bramley P. (2001), *Ocena efektywności szkoleń*, Kraków.
Fanning P. (2001), *Wizualizacja zmiany*, Poznań.
Fazlagić J.A. (2010), *Zjawisko „nadmiaru informacji” a współczesna edukacja*, „e-Mentor” 4(36).

- Kierach M., Ogonowski B. (2012), *Wpływ ilości informacji i atrakcyjności wizualnej prezentacji na zapamiętywanie prezentowanych treści*, „e-Mentor” nr 1(43).
- Lis R. (2014), *Role of Visualization in Engineering Education*, „Advances in Science and Technology” no. 24, vol. 8.
- Łukanowski M. (2014), *Badanie wpływu interaktywnych form przekazywania wiedzy na efektywność kursów e-learningowych*, niepublikowana praca magisterska, Politechnika Lubelska, Lublin.
- Szulżyk-Cieplak J., Duda A., Sidor B. (2014), *3D printers – new possibilities in education*, „Advances in Science and Technology” no. 24, vol. 8.