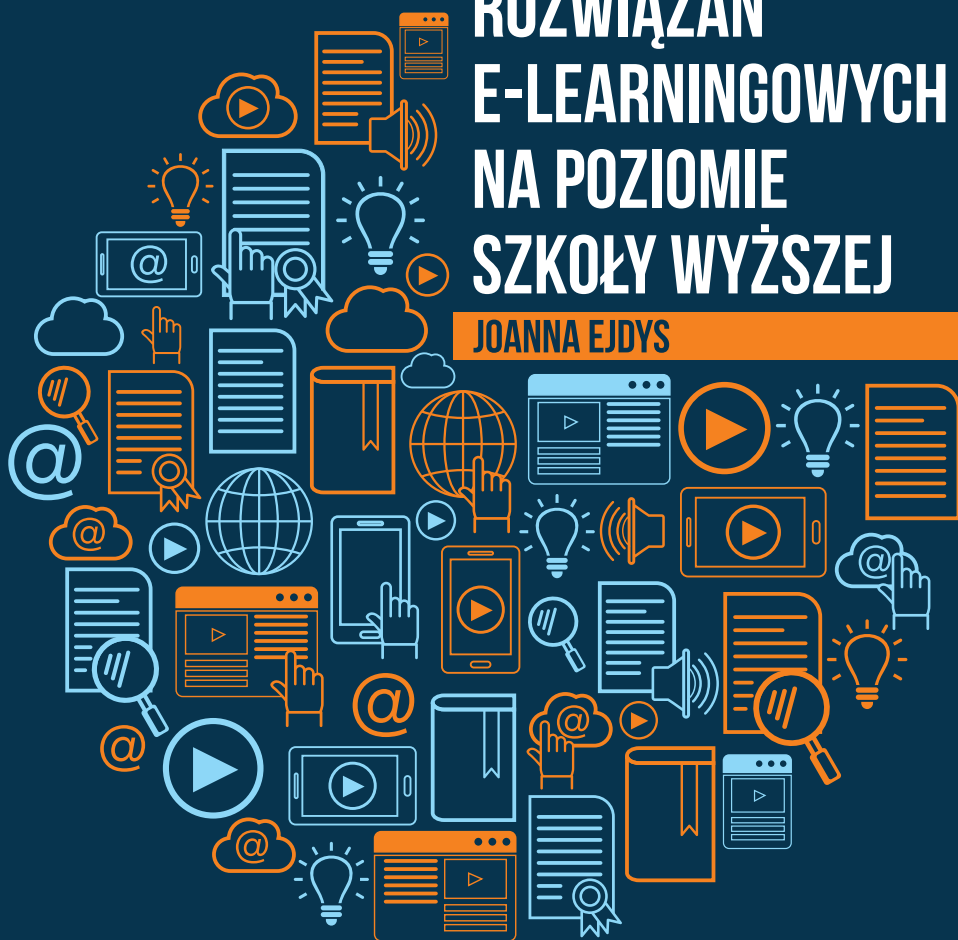


OCENA STOSOWANIA ROZWIĄZAŃ E-LEARNINGOWYCH NA POZIOMIE SZKOŁY WYŻSZEJ

JOANNA EJDYS



Joanna Ejdys

**OCENA STOSOWANIA
ROZWIĄZAŃ E-LEARNINGOWYCH
NA POZIOMIE SZKOŁY WYŻSZEJ**



OFICyna WYDAWNICZA POLITECHNIKI BIAŁOSTOCKIEJ
BIAŁYSTOK 2021

Recenzenci:
prof. dr hab. Maciej Urbaniak
dr hab. Włodzimierz Sroka, prof. AWSB

Redaktor naukowy dyscypliny nauki o zarządzaniu i jakości:
prof. dr hab. inż. Joanicjusz Nazarko

Redakcja i korekta językowa:
Edyta Chrzanowska

Skład, grafika:
Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej

Okładka:
Marcin Dominów

© Copyright by Politechnika Białostocka, Białystok 2021

ISBN 978-83-66391-72-7 (eBook)
DOI: 10.24427/978-83-66391-72-7



Publikacja jest udostępniona na licencji
Creative Commons Uznanie autorstwa-Użycie niekomercyjne-Bez utworów zależnych 4.0
(CC BY-NC-ND 4.0).

Pełną treść licencji udostępniono na stronie
creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/legalcode.pl.
Publikacja jest dostępna w Internecie na stronie Oficyny Wydawniczej PB.

Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej
ul. Wiejska 45C, 15-351 Białystok
e-mail: oficyna.wydawnicza@pb.edu.pl
www.pb.edu.pl

Spis treści

WSTĘP	5
1. E-LEARNING	
– PERSPEKTYWA TEORETYCZNA I PRAKTYCZNA	7
1.1. E-learning – podstawowe pojęcia.....	7
1.2. Korzyści wykorzystania e-learningu	19
1.3. Słabe strony i bariery w korzystaniu z e-learningu	23
1.4. Wyzwania stosowania e-learningu na poziomie szkoły wyższej.....	26
2. CZYNNIKI DETERMINUJĄCE AKCEPTACJĘ E-LEARNINGU PRZEZ UŻYTKOWNIKÓW	31
2.1. Proces adaptacji nowych rozwiązań technologicznych	31
2.2. Modele akceptacji technologii	35
2.3. Modele akceptacji rozwiązań w zakresie e-learningu.....	41
3. DETERMINANTY AKCEPTACJI NARZĘDZI E-LEARNINGOWYCH – WYNIKI BADAŃ.....	58
3.1. Charakterystyka procesu badawczego	58
3.1.1. Cele badań i konstrukty pomiarowe	58
3.1.2. Narzędzie badawcze	63
3.1.3. Dobór próby badawczej	64
3.1.4. Miary analizy statystycznej oraz formy graficzne prezentacji wyników.....	65
3.2. Charakterystyka respondentów	65
3.3. Ocena rzetelności i trafności skal pomiarowych.....	67
3.4. Charakterystyka i ocena konstruktów pomiarowych	69
3.4.1. Uśredniona ocena konstruktów pomiarowych	76
3.4.2. Ocena wpływu zmiennych kontrolnych na konstrukty.....	76
3.5. Weryfikacja hipotez i ocena poziomu dopasowania modelu	84
3.6. Korzyści i słabe strony e-learningu	87
PODSUMOWANIE I WNIOSKI	98

LITERATURA	101
WYKAZ TABEL	109
WYKAZ RYSUNKÓW	111
STRESZCZENIE.....	113
SUMMARY	115

WSTĘP

Sytuacja, w jakiej znalazło się szkolnictwo wyższe pod koniec pierwszego kwartału 2020 roku, była zarówno zaskoczeniem, jak i wyzwaniem dla władz uczelni, wykładowców oraz studentów w kontekście kontynuowania procesu nauczania i realizacji badań naukowych w jakże odmiennych warunkach. Sytuacja epidemiologiczna powodująca rosnącą liczbę zachorowań, wzbudzająca ogólny niepokój o zdrowie swoje i swoich najbliższych, będąca źródłem nieraz bardzo odmiennego nastawienia społecznego do zjawiska pandemii, spowodowała, że proces podejmowania decyzji w każdej sferze życia społeczno-gospodarczego był obciążony wysokim poziomem niepewności.

Bez względu na stopień niepewności zawsze każde działania, które dążą do pozyskania nowej wiedzy, dogłębnego poznania nowych, zaskakujących zjawisk i ich okoliczności, są celem nauki samym w sobie. Dotyczy to też dotychczas mało popularnej w Polsce formy nauczania zdalnego, czyli e-learningu. Wymuszona konieczność jego radykalnego wprowadzenia na wszystkich poziomach edukacji nie uwzględniała, z oczywistych powodów, stopnia przygotowania obu stron procesu kształcenia do tych zmian. Należy sobie zdawać sprawę, że adaptacja nowych rozwiązań technologicznych, w tym e-learningu, jest problemem wieloaspektowym, nieograniczonym tylko do aspektów technologicznych, ale uwzględniającym czynniki ekonomiczne, społeczne, etyczne czy prawne. Sam proces nauczania, stosowane metody, narzędzia nauczania i weryfikacji efektów musiały szybko ulec zmianie, na którą wielu nauczycieli i studentów nie było przygotowanych.

Badania nad e-learningiem stają się coraz bardziej pożądane i ważne również w kontekście oczekiwanego wzrostu udziału tej formy działalności w globalnym rynku. Prognozy pokazują, że do 2022 roku rynek e-learningu na całym świecie przekroczy 243 mld dolarów amerykańskich¹.

Zgodnie z najprostszą definicją e-learning może być określany jako proces ułatwiania nauczania i uczenia się z wykorzystaniem Internetu, aplikacji sieciowych oraz sprzętu komputerowego.

Wyzwaniu związanemu z koniecznością kształcenia zdalnego musiała także sprostać Politechnika Białostocka i cała zgromadzona wokół niej społeczność akademicka. Zainicjowane w połowie 2020 roku, zaledwie po trzech miesiącach realizacji nauczania zdalnego, badania wśród studentów Politechniki Białostockiej pozwoliły

¹ E. Duffin, *E-learning and digital education – Statistics & Facts*, 2020, www.statista.com/topics/3115/e-learning-and-digital-education/ [dostęp: 1.03.2021].

na ocenę nastawienia tej grupy do e-learningu w początkowym okresie jego użytkowania. Uzyskane wyniki będą mogły stanowić punkt wyjścia do analiz porównawczych realizowanych w późniejszych okresach.

Monografia składa się z trzech rozdziałów. W pierwszym zdefiniowany został termin e-learning oraz wskazano mocne i słabe strony jego stosowania. W drugim rozdziale przeanalizowano czynniki akceptacji przez społeczeństwo rozwiązań technologicznych, a w szczególności narzędzi e-learningowych. Analizie poddano trzy najpopularniejsze modele akceptacji technologii (TAM, UTAUT oraz D&M IS Success), w odniesieniu do których omówiono konstrukty i zmienne pomiarowe akceptacji e-learningu. W rozdziale trzecim zaprezentowano wyniki badań własnych zrealizowanych na przełomie maja i czerwca 2020 roku, w których udział wzięło 982 studentów Politechniki Białostockiej. Skala udziału studentów była z jednej strony potwierdzeniem ich dużego zainteresowania relatywnie nową formą nauczania, z drugiej zaś chęcią wpływu na doskonalenie procesu. Celem badań było w szczególności:

1. Dokonanie oceny postrzeganej funkcjonalności, łatwości stosowania oraz satysfakcji użytkowników z wykorzystywania narzędzi e-learningowych.
2. Określenie czynników determinujących przyszłe intencje w zakresie wykorzystywania narzędzi e-learningowych przez użytkowników.

Monografię kończą wnioski z badań oraz rekomendacje w zakresie stosowania rozwiązań e-learningowych.

Pragnę gorąco podziękować studentom i doktorantom za aktywny udział w badaniu mającym na celu ocenę szeroko rozumianej akceptacji e-learningu przez społeczność akademicką Politechniki Białostockiej, a władzom uczelni za umożliwienie przeprowadzenia badań.

1. E-LEARNING

– PERSPEKTYWA TEORETYCZNA I PRAKTYCZNA

1.1. E-learning – podstawowe pojęcia

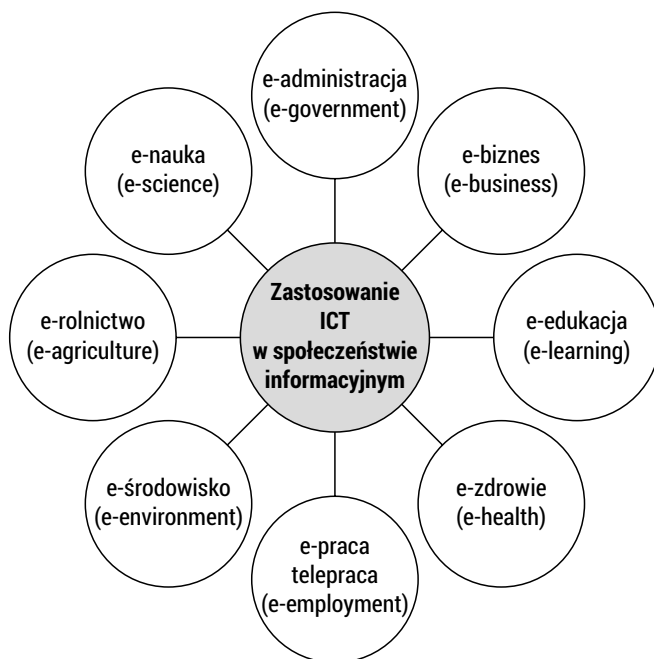
Rozwój Internetu i postęp w dziedzinie technologii informacyjnych i komunikacyjnych (ICT) wpłynęły na niemal każdy aspekt życia. W konsekwencji procesów cyfryzacji wyłonił się nowy typ społeczeństwa – informacyjnego, związanego z powszechnym wykorzystywaniem technologii ICT.

W 2003 roku podczas Światowego Szczytu Społeczeństwa Informacyjnego wskazano osiem obszarów zastosowań technologii ICT w ramach społeczeństwa informacyjnego (rysunek 1.1). Sektor edukacji jest jednym z tych obszarów, gdzie technologia ICT wywarła ogromny wpływ. Edukacja jest ogólnie uznawana za jedną z najważniejszych dźwigni zapewniających konkurencyjność i dobrobyt w dobie globalizacji. Aby dotrzymać kroku gospodarce cyfrowej i społeczeństwu cyfrowemu, wszystkie kraje doskonalą swoje systemy kształcenia i szkolenia (*Education & Training* – E&T). Jednym z takich kierunków jest właśnie digitalizacja kształcenia przejawiająca się w rozwoju e-edukacji (e-learningu)².

Pandemia COVID-19, która dotknęła cały świat z początkiem 2020 roku, jeszcze bardziej wyeksponowała potrzebę ukierunkowania działalności człowieka na technologie ICT.

Rozpowszechnienie e-learningu sprawiło, że nie tylko interakcja pomiędzy uczniem a nauczycielem stała się łatwiejsza i efektywniejsza, lecz także ograniczenia czasowe i przestrzenne przestały odgrywać istotną rolę. E-edukacja jest również szansą zaspokojenia rosnących potrzeb społeczeństwa w zakresie ciągłego uczenia się osób, które ze względów zawodowych, rodzinnych, zdrowotnych nie mogą podejmować nauki z wykorzystaniem tradycyjnych sposobów. E-edukacja może być realizowana na każdym poziomie kształcenia z uwzględnieniem uwarunkowań prawnych w danym kraju.

² P. Kampylis, Y. Punie, J. Devine, *Promoting Effective Digital-Age Learning: A European Framework for Digitally-Competent Educational Organisations*, EUR 27599, Publications Office of the European Union, Luxembourg 2015.

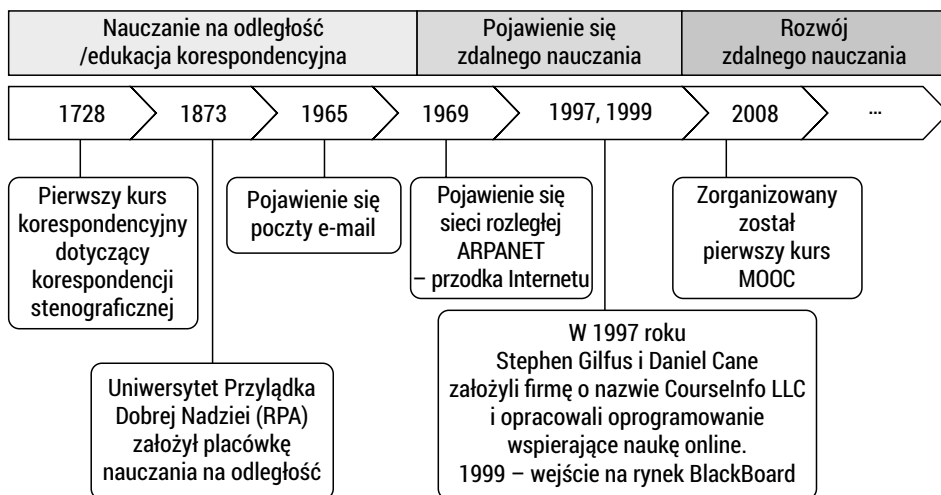


Rysunek 1.1. Obszary zastosowań technologii ICT w społeczeństwie informacyjnym

Źródło: *Tunis Agenda for the Information Society*, World Summit on the Information Society, Geneva 2003 – Tunis 2005, Document WSIS-03/GENEVA/DOC/5-E, 12 December 2003; *World Summit on the Information Society – WSIS+10*, International Telecommunication Union (ITU), Geneva, 10–13 June 2014.

Podwaliny pod rozwój e-learningu dało nauczanie na odległość (*distance learning*), początkowo niezwiązane z wykorzystaniem technologii ICT i Internetu. Jego początki, jako nauczania korespondencyjnego związanego z dynamicznym rozwojem usług pocztowych, sięgają 1728 roku, w którym to nauczyciel stenografii Caleb Phillips w gazecie „The Boston Gazette” zareklamował lekcje korespondencji stenograficznej oferowane drogą pocztową. Historię ewolucji e-learningu związaną z rozwojem edukacji korespondencyjnej, rozwojem Internetu oraz kursów e-learningowych zaprezentowano na rysunku 1.2.

Obecnie termin e-learning jest traktowany jako forma nauczania zarówno na odległość, jak i z wykorzystaniem technologii informacyjno-komunikacyjnych. Często występuje też w powiązaniu lub jak synonim pojęć: edukacja online, otwarta, elastyczna, uczenie wzbogacone technologią, kształcenie przez Internet, uczenie się z wykorzystaniem komputera, *blended learning* i *m-learning* (*online, open, flexible and technology, enhanced education, web-based learning, computer-mediated learning, blended learning, m-learning, digital education*). Aktualnie nauczanie na odległość jest utożsamiane z nauczaniem zdalnym, czyli e-learningiem. Trudno bowiem sobie wyobrazić proces uczenia się na odległość bez wykorzystania technologii cyfrowych.



Rysunek 1.2. Historia e-learningu

Źródło: opracowanie własne.

E-learning i e-edukacja to pojęcia wieloaspektowe i dość elastyczne. W Słowniku języka polskiego termin ten jest definiowany w bardzo prosty sposób jako nauka za pośrednictwem Internetu³. W strategicznym dokumencie *Polska 2030. Trzecia fala nowoczesności. Długookresowa Strategia Rozwoju Kraju* utożsamia się go z uczeniem się na odległość⁴ i traktowany jest jako narzędzie służące głównie upowszechnianiu uczenia się dorosłych, przede wszystkim w trybie pozaformalnym oraz w miejscu pracy. Sytuacja epidemiologiczna spowodowana wirusem SARS-CoV-2 uświadomiła całemu społeczeństwu, jak obszerne, ze względu na funkcje i grupy odbiorców, może być nauczanie zdalne.

Zadziwiający jest fakt, że w publikacji *Spółeczeństwo informacyjne w Polsce w 2020 r.* brak jest informacji na temat zakresu i skali wykorzystywania narzędzi ICT w sektorze edukacyjnym⁵. Analizowane są między innymi dane dotyczące: zakupów przez Internet, czynności finansowych realizowanych za pośrednictwem Internetu, wykorzystania go do kontaktów z administracją publiczną, korzystania z usług przetwarzania danych w chmurze czy z urządzeń Internetu rzeczy. Widać, że kwestie użytkowania technologii ICT i Internetu w szczególności w sektorze edukacyjnym cieszą się relatywnie niższą skłonnością w kontekście gromadzenia danych statystycznych. W istniejącej sytuacji epidemiologicznej spowodowanej wirusem SARS-CoV-2 można oczekiwać jednak zmiany podejścia w tym zakresie i większego zainteresowania nie ze strony samych użytkowników, ale przedstawicieli urzędów gromadzących i przetwarzających dane statystyczne.

³ Słownik języka polskiego PWN, <https://sjp.pwn.pl/> [dostęp: 15.03.2021].

⁴ *Polska 2030. Trzecia fala nowoczesności. Długookresowa Strategia Rozwoju Kraju*, Ministerstwo Administracji i Cyfryzacji, Warszawa 2013.

⁵ E. Kacperczyk, B. Rzymek (red.), *Spółeczeństwo informacyjne w Polsce w 2020 r.*, GUS, Warszawa –Szczecin 2020, <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/nauka-i-technika-spolczenstwo-informacyjne/spoleczenstwo-informacyjne> [dostęp: 15.03.2021].

Poszczególni autorzy definicji e-learningu akcentują w nich zarówno aspekty technologiczne, społeczne, jak i organizacyjne. Wyniki przeglądu literatury ukierunkowanego na zdefiniowanie tego pojęcia zaprezentowano w tabeli 1.1.

Tabela 1.1. Definicje e-learningu

Źródło	Definicja e-learningu
<i>The eLearning Action Plan. Designing tomorrow's education</i> , 2001	Wykorzystywanie nowych technologii multimedialnych i Internetu w celu poprawy jakości nauczania poprzez ułatwienie dostępu do zasobów i usług, jak również zdalnej wymiany i współpracy
<i>The potential of online learning for adults: Early lessons from the COVID-19 crisis</i> , 2020	Kształcenie online (często określane jako e-learning) odnosi się do wykorzystania materiałów cyfrowych do wspierania procesu uczenia się. Niekoniecznie musi się odbywać na odległość. Może być stosowane w klasach fizycznych jako uzupełnienie bardziej tradycyjnych metod nauczania, w tym przypadku nazywane jest <i>blended learning</i>
Benninck R., 2004	Wykorzystanie technologii, takich jak Internet, aplikacje sieciowych i sprzętu komputerowego, w celu ułatwienia nauczania i uczenia się
Mohammadi H., 2015	Dynamiczne i elastyczne środowisko uczenia się z wykorzystaniem Internetu w celu poprawy jakości nauczania poprzez zapewnienie studentom dostępu do zasobów i usług wraz z wymianą informacji i komunikacją na odległość
Lee Y.H., Hsieh Y.C., Hsu C.N., 2011	System informacyjny, który może integrować szeroką gamę narzędzi do nauczania (audio, wideo i tekstowych) przekazywanych za pośrednictwem poczty elektronicznej, czatów na żywo, dyskusji online, forów, quizów – na potrzeby procesu nauczania
Abdou D., Jasimuddin S.M., 2020	E-learning jest postrzegany jako rozszerzenie ludzkich możliwości, ponieważ technologie cyfrowe pomagają w przetwarzaniu i wymianie materiałów edukacyjnych pomiędzy uczącymi się a usługodawcami (instruktorami) w wirtualnym środowisku
Mathivanan S.K., Jayagopal P., Ahmed S., Manivannan S.S., Kumar P.J., Raja K.T., Dharinya S.S., Prasad R.G., 2021	E-learning to proces doświadczeń edukacyjnych zarówno na platformach synchronicznych, jak i asynchronicznych za pomocą różnych urządzeń (np. urządzeń mobilnych, laptopów i smartfonów) z dostępem do Internetu
Aparicio M., Bacao F., Oliveira T., 2016	Uczenie się, które odbywa się częściowo lub całkowicie przez Internet, dzięki czemu informacje lub wiedza są dostępne dla użytkowników bez względu na ograniczenia czasowe bądź odległość geograficzną
Dalsgaard C., 2006	Edukacja online jest definiowana jako rodzaj edukacji, w której nauczyciel i uczeń są fizycznie oddzieleni od siebie, a technologia jest wykorzystywana do ułatwienia nauczania na odległość
Singh V., Thurman A., 2019	Nauka przez Internet w środowisku asynchronicznym, w którym studenci kontaktują się z nauczycielami i innymi studentami w dogodnym dla siebie czasie i nie muszą być współobecni online lub w przestrzeni fizycznej

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeglądu literatury.

Wspólnym mianownikiem zaprezentowanych w tabeli 1.1 definicji analizowanego pojęcia jest fakt, że e-learning skupia się na działaniach wspierających nauczanie i proces kształcenia, wykorzystujące nowoczesne technologie. Systemy e-learningowe łączą w sobie różne narzędzia, takie jak technologie pisania, technologie komunikacyjne, wizualizację i przechowywanie danych⁶.

Wyczerpujący przegląd definicji odnoszących się do nauczania zdalnego (*online learning*) przeprowadzili Singh i Thurman, którzy poddali analizie 49 różnych objaśnień tego terminu. Na podstawie analizy ich treści wyróżnili najczęściej eksponowane cechy definicji e-learningu, do których należą: technologie, pojęcia synonimy, czas i asynchroniczność, problemy definicyjne, interaktywność, czas i synchroniczność, dystans fizyczny (przestrzenny) oraz kontekst edukacyjny. Eliminując ze wskazanego zestawu zagadnienia merytorycznie niezwiązane ze znaczeniem e-learningu (a raczej nadającym kontekst temu znaczeniu), zdecydowana większość definicji eksponowała takie cechy, jak aspekt technologiczny, czasowy, przestrzenny oraz kontekst interaktywności⁷. Pojawiające się w analizie treści zagadnienia dotyczące wielu synonimów i problemów definicyjnych jednoznacznie wskazują na brak uniwersalnej definicji e-learningu. Termin technologia odnoszony był zarówno do technologii, za pomocą których dostarczany jest cały kontent dydaktyczny, jak i do tych umożliwiających interaktywność między uczestnikami. Z przeprowadzonego przeglądu wynika, że problem interaktywności rozpatrywany jest na trzech płaszczyznach: prowadzący–student, student–student oraz student–technologia⁸. Przeprowadzone studia literaturowe pozwoliły autorom zaproponować swoją własną definicję e-learningu, który jest rozumiany jak kształcenie prowadzone w środowisku online poprzez wykorzystanie Internetu do nauczania i uczenia się. Procesy te nie są uzależnione od fizycznego lub wirtualnego położenia uczestników w przestrzeni geograficznej. Treści nauczania są dostarczane online, a instruktorzy opracowują moduły nauczania, które poprawiają efektywność, naukę i interaktywność w środowisku synchronicznym lub asynchronicznym⁹.

W literaturze można znaleźć wiele koncepcji powiązanych z e-learningiem, odzwierciedlających zakres, skalę i funkcjonalności wykorzystania technologii cyfrowych w obszarze uczenia się. Ich szczegółowego przeglądu dokonali Aparicio, Bacao i Oliveira, którego wyniki zaprezentowano w tabeli 1.2.

⁶ M. Aparicio, F. Bacao, T. Oliveira, *An e-Learning Theoretical Framework*, „Educational Technology & Society” 2016, vol. 19(1), s. 292–307.

⁷ V. Singh, A. Thurman, *How Many Ways Can We Define Online Learning? A Systematic Literature Review of Definitions of Online Learning (1988–2018)*, „American Journal of Distance Education” 2019, vol. 33(4), s. 289–306, <https://doi.org/10.1080/08923647.2019.1663082>.

⁸ Ibidem.

⁹ Ibidem, s. 302.

Tabela 1.2. Przegląd koncepcji powiązanych z e-learningiem

Akronim	Pełna nazwa	Charakterystyka koncepcji
CAI	Computer-Assisted Instruction	Wykorzystanie komputerów na potrzeby nauczania programowania w różnych dziedzinach: matematyka, inżynieria, psychologia, fizyka, zarządzanie, statystyka
CBE	Computer-Based Education	Koncepcja, która koncentruje się na szerokim zastosowaniu komputerów w edukacji
CAL	Computer-Assisted Learning	Wykorzystanie komputerów do wspomagania rozwiązywania problemów na poziomie indywidualnego użytkownika
LMS	Learning Management Systems	Systemy informatyczne obsługujące rejestrację usług, śledzenie i dostarczanie treści do uczących się. Raportują również postępy uczniów i oceniają wyniki. LMS skupia się na treściach i interakcji nauczyciel-uczeń
CMI	Computer-Managed Instruction	Narzędzia wykorzystywane na potrzeby monitorowania zadań realizowanych przez nauczycieli
CAE	Computer-Assisted Education	Koncepcja kładzie nacisk na wykorzystanie komputerów przez nauczycieli (do przygotowywania materiałów) i przez uczniów (w procesie uczenia się)
e-learning	Electronic Learning	Koncepcja odnosi się do nauki za pośrednictwem źródeł elektronicznych, zapewniając interaktywne nauczanie na odległość. Wykorzystanie systemu www jako sposobu dostępu do informacji, bez względu na czas i miejsce
ALE	Artificial Learning Environments	Wykorzystanie artefaktów jako mediatora w procesie uczenia się w określonym środowisku
<i>m-learning</i>	Mobile Learning	<i>M-learning</i> skupia się na uelastycznieniu środowiska zajęć edukacyjnych i wykorzystaniu różnych mobilnych źródeł uczenia się
SRE	Self-Regulatory Efficacy	Koncepcja skoncentrowana na samodzielnej ocenie przez uczącego się jego własnej zdolności do uczenia się
CSCL	Computer Supported Collaborative Learning	Koncepcja traktująca komputery jako sposób ułatwiania, rozszerzania i doskonalenia nauki poprzez pracę w grupach
REAL	Rich Environments for Active Learning	Wykorzystanie komputera w celu zwiększenia odpowiedzialności i inicjatywy uczniów
<i>b-learning</i>	Blended Learning	Koncepcja łącząca różne środowiska uczenia się – tradycyjnego i e-learningu
MOOC	Massive Open Online Course	Swobodne rozpowszechnianie treści kursów dla globalnej publiczności za pośrednictwem Internetu
c-MOOC	Connective MOOC	Otwarte kursy online oparte na filozofii powiązań i networkingu, autonomii, różnorodności i otwartości. Treść kursów tworzona jest przez zmotywowanych i samodzielnych uczniów

Akronim	Pełna nazwa	Charakterystyka koncepcji
x-MOOC	MITx & EDX MOOC	Koncepcja oparta na pedagogice behawiorystycznej, polegająca na rozpowszechnianiu treści, zadań, a następnie ocenie koleżeńskiej
LOOC	Little Open Online Course	Koncepcja nauczania oparta na instrukcjach kierowanych przez nauczyciela do uczniów
SPOC	Small Private Online Course	Wykorzystanie MOOC jako elementu uzupełniającego naukę w tradycyjnej klasie, a nie jako substytutu tradycyjnego sposobu nauczania

Źródło: M. Aparicio, F. Bacao, T. Oliveira, *An e-Learning Theoretical Framework*, „Educational Technology & Society” 2016, vol. 19(1), s. 292–307.

Różnorodność koncepcji związanych z e-learningiem wynika również z szerokiego grona interesariuszy zaangażowanych w proces jego tworzenia, upowszechniania, wykorzystywania treści w ramach e-learningu, zapewnienia technologii na jego potrzeby oraz doskonalenia jakości nauczania. Interesariuszami e-learningu są w szczególności: uczniowie, osoby pracujące, nauczyciele, instytucje edukacyjne, akredytacyjne, dostawcy treści edukacyjnych, ministerstwa odpowiedzialne za edukację, dostawcy technologii e-learningowych, stowarzyszenia nauczycieli i organizacje studenckie.

Początkowo grupa osób korzystających z e-learningu ograniczała się do tych, którym obowiązki zawodowe, rodzinne czy np. niepełnosprawność nie pozwalały na podnoszenie kwalifikacji poprzez udział w tradycyjnym systemie edukacji¹⁰. Z czasem, wraz z nasileniem się procesów globalizacyjnych, które także objęły sektor edukacji, otwartym dostępem do zasobów cyfrowych e-learning umożliwił zdobywanie wiedzy poza granicami swojego kraju, dostęp do globalnych zasobów edukacyjnych. W dobie pandemii COVID-19 umożliwił ludziom na całym świecie kontynuację edukacji formalnej i nieformalnej.

Porównanie podstawowych cech e-learningu w stosunku do tradycyjnego *face-to-face* nauczania pozwala dostrzec potencjalne korzyści oraz eliminować ograniczenia. Wybrane cechy e-learningu porównane z tradycyjnym sposobem nauczania zaprezentowano w tabeli 1.3.

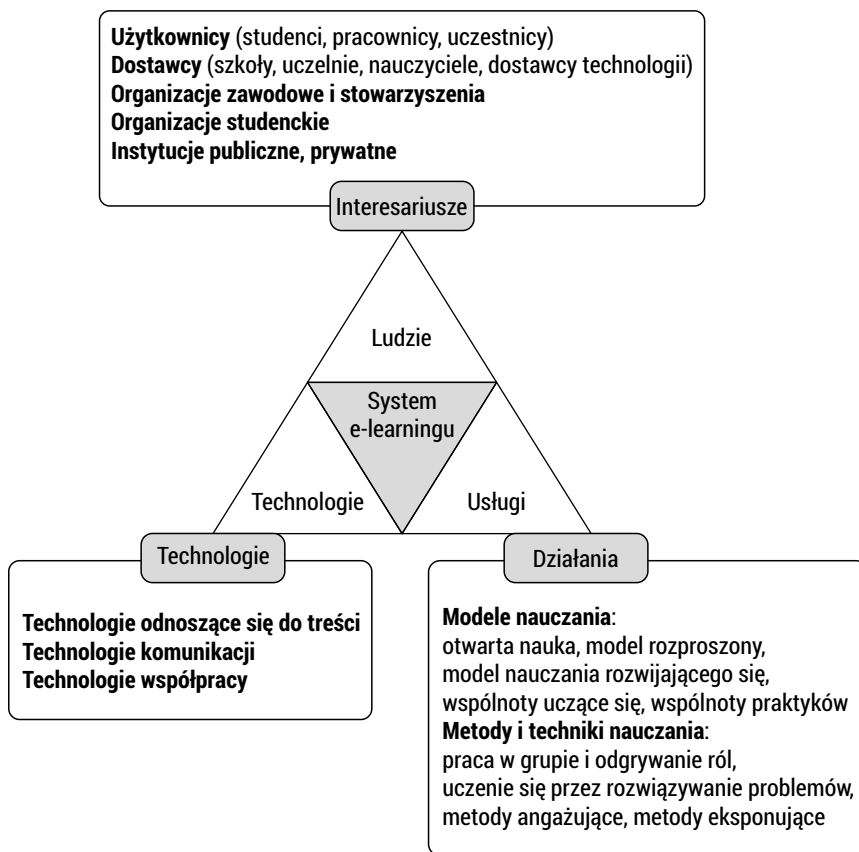
¹⁰ Ch. Dalziel, *Community colleges and distance education* [w:] M. Moore (ed.), *Handbook of distance education*, Lawrence Erlbaum Associates, New Jersey 2007, s. 3–20.

Tabela 1.3. E-learning versus tradycyjny sposób nauczania

Cecha	Tradycyjny sposób nauczania	E-learning
Tempo uczenia się	Jednakowe dla wszystkich, narzucone przez system nauczania	Dostosowane do indywidualnych potrzeb
Dostępność i jakość materiałów dydaktycznych	Materiały ograniczone głównie do formy papierowej	Ułatwiony dostęp do materiałów w formie cyfrowej. Zróżnicowane formy materiałów dydaktycznych
Termin	Zgodnie z ustalonym harmonogramem	Asynchroniczny sposób umożliwia e-learning w dowolnym, dogodnym dla ucznia terminie
Miejsce nauczania	Narzucone, określone przez jednostkę edukacyjną	Możliwe z dowolnego miejsca
Liczba uczestników	Wynika z granicy opłacalności kursu, szkolenia	Często niezwiązana z wymagalną minimalną liczbą uczestników
Koszty/cena	Oprócz kosztów udziału w szkoleniu obejmują również koszty dojazdu, zakwaterowania, wyżywienia	Ograniczone do minimum, głównie związane z wynagrodzeniem prowadzącego. Brak opłat za wynajem pomieszczeń, usług gastronomicznych
Podjęcie do ucznia	Brak możliwości indywidualizacji kształcenia. Poziom dostosowany do przeciętnego ucznia	Może mieć charakter zindywidualizowany
Motywacja	Uczestnicy motywują się nawzajem	Wymagany wyższy poziom motywacji indywidualnej
Budowanie relacji	Relacje oparte na bezpośrednim kontakcie <i>face-to-face</i>	Relacje budowane w środowisku mediów internetowych
Rozwój kompetencji	Nacisk na rozwój kompetencji społecznych	Rozwój kompetencji związanych z użytkowaniem technologii
Weryfikacja efektów uczenia się	Bezpośrednia, z możliwością oceny samodzielności wykonywania poszczególnych zadań	Oparta na zaufaniu i etycznym postępowaniu uczniów, często uniemożliwiająca weryfikację samodzielności pracy ucznia

Źródło: opracowanie własne.

Interesujący holistyczny model systemu e-learningowego, który uwzględnia trzy podstawowe elementy – ludzi, technologie i usługi, zaproponowali Aparicio, Bacaó i Oliveira (rysunek 1.3). Projektując systemy e-learningowe, trzeba brać pod uwagę: potrzeby i oczekiwania zróżnicowanych grup interesariuszy, funkcjonalność i dostępność rozwiązań technologicznych w kontekście merytorycznych treści kursów oraz metody i techniki nauczania.



Rysunek 1.3. Holistyczny model systemu e-learningowego

Źródło: M. Aparicio, F. Bacao, T. Oliveira, *An e-Learning Theoretical Framework*, „Educational Technology & Society” 2016, nr 19(1), s. 302.

E-learning znajduje zastosowanie zarówno w systemie edukacji formalnej, jak i nieformalnej związanej z procesem ustawicznego uczenia się. Zakres wsparcia tradycyjnych form nauczania e-learningiem będzie uzależniony od poziomu, obszaru i dziedziny nauczania. Na początkowych poziomach edukacji (szkoła podstawowa, średnia) e-learning powinien odgrywać rolę wspomagającą, uatrakcyjniającą tradycyjne formy nauczania. Na stopniu uniwersyteckim zakres udziału e-learningu w procesie nauczania będzie głównie uzależniony od charakteru zajęć i uzyskiwanych przez studentów kompetencji i umiejętności. Zastosowanie e-learningu w odniesieniu do przedmiotów i kursów, których celem jest nabycie przez uczniów umiejętności praktycznych, w dalszym ciągu wydaje się ograniczone. Odnośnie do wybranych form podnoszenia swoich kompetencji poza formalnym systemem edukacji e-learning śmiało może pełnić wiodącą funkcję (kursy MOOC).

Według Olszewskiej e-learning stanowi wszechstronną formę nauczania, której można użyć na każdym poziomie edukacji w formie:

- uzupełniającej nauczanie tradycyjne (wtedy przyjmuje on nazwę *blended learning*);
- niezależnych szkoleń i kursów internetowych, które umożliwiają zdobycie nowych kwalifikacji;
- metody aktualizacji wiedzy, która pozwala na stały, nieograniczony dostęp do najaktualniejszych materiałów szkoleniowych¹¹.

Uwzględniając główny cel e-learningu, jakim jest edukacja, oraz mając świadomość jej rosnącej roli w rozwoju cywilizacyjnym, problematyka e-learningu w kontekście digitalizacji nauczania znalazła odzwierciedlenie w licznych dokumentach strategicznych na poziomie Unii Europejskiej i poszczególnych państw.

Już na początku XXI wieku (w 2001 roku) Komisja Europejska opracowała dokument zatytułowany *Plan działań na rzecz e-learningu. Projektowanie edukacji jutra (The eLearning Action Plan. Designing tomorrow's education)*, obejmujący lata 2001–2004. Jego celem było wypracowanie metod i narzędzi wdrażania inicjatyw e-learningowych¹², a w szczególności:

- przyspieszenia wdrożenia w Unii Europejskiej wysokiej jakości infrastruktury;
- zintensyfikowania działań szkoleniowych na wszystkich szczeblach, zwłaszcza poprzez promowanie powszechnych umiejętności informatycznych oraz ogólnej dostępności do szkoleń dla nauczycieli z zakresu wykorzystania technologii i zarządzania zmianami;
- stworzenia odpowiednich warunków dla rozwoju treści i środowisk edukacyjnych (platform), które są wystarczająco zaawansowane i ważne dla edukacji, zarówno w kontekście dostępu publicznego, jak i na zasadach komercyjnych;
- wzmocnienia współpracy i dialogu oraz poprawy powiązań między działaniami i inicjatywami podejmowanymi na wszystkich szczeblach – lokalnym, regionalnym, krajowym i europejskim – a także między wszystkimi podmiotami działającymi w tej dziedzinie: uniwersytetami, szkołami, ośrodkami szkoleniowymi, decydentami i administratorami oraz dostawcami sprzętu i usług¹³.

W najnowszym strategicznym dokumencie Unii Europejskiej zatytułowanym *Digital Education Action Plan 2021–2027* wskazane zostały dwa cele rozwoju sektora edukacji w kontekście jego ucyfrowienia:

Cel 1. Wspieranie rozwoju wysokowydajnego ekosystemu edukacji cyfrowej.

¹¹ K. Olszewska, *Znaczenie e-learningu we współczesnej edukacji*, „Zarządzanie. Zeszyty Naukowe Politechniki Częstochowskiej” 2020, nr 37, s. 48–63.

¹² *The eLearning Action Plan. Designing tomorrow's education*, Commission of the European Communities, Brussels, 28.03.2001 COM(2001) 172 final.

¹³ *Ibidem*.

Cel 2. Zwiększanie umiejętności i kompetencji cyfrowych na potrzeby transformacji cyfrowej¹⁴.

Sytuacja wywołana kryzysem epidemii COVID-19 przyczyniła się do pogłębionej refleksji na temat dotychczasowej skali korzystania z e-learningu i niezbędnych działań ukierunkowanych na jego rozwój. Z badań przeprowadzonych na potrzeby powyższego dokumentu wynika, że:

- prawie 60% respondentów przed wybuchem pandemii nie korzystało ze zdalnego nauczania;
- 95% respondentów uważa, że kryzys spowodowany COVID-19 stanowi punkt zwrotny w sposobie wykorzystania technologii w kształceniu;
- respondenci twierdzą, że zasoby i treści nauczania online muszą być odpowiednie, bardziej interaktywne i łatwiejsze w użyciu;
- ponad 60% respondentów uznało, że w czasie kryzysu zwiększyło swoje umiejętności cyfrowe, a ponad 50% z nich chce dalej doskonalić się w tym kierunku¹⁵.

Szersze zastosowanie e-learningu jest bezpośrednio związane ze skłonnością społeczeństwa do ustawicznego uczenia się i podnoszenia swoich kompetencji, które z kolei są uzależnione od posiadanych kompetencji cyfrowych. Według badań Organizacji Współpracy Gospodarczej i Rozwoju (OECD) średnio 23% uczestników szkoleń o wysokich umiejętnościach cyfrowych uczestniczyło w uczeniu się online w porównaniu z zaledwie 14% uczestników szkoleń o niskich umiejętnościach w zakresie ICT (rysunek 1.4).

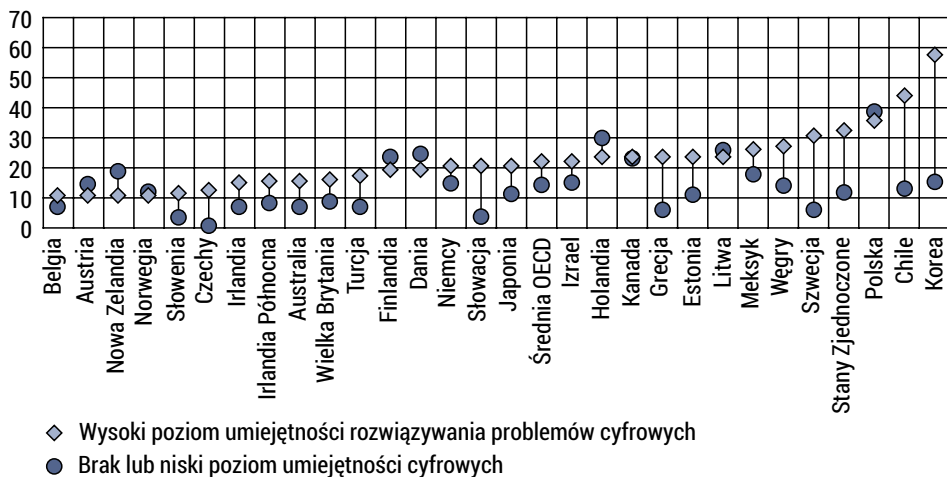
Zakres danych statystycznych dotyczących faktycznego poziomu korzystania z e-learningu jest bardzo zróżnicowany i często nieporównywalny ze względu na różnorodne grupy użytkowników (studenci, osoby dorosłe pracujące), różny zakres stosowania e-learningu w systemie edukacji formalnej i nieformalnej czy położenie geograficzne i związany z nim dostęp do sieci Internet.

Al-Fraihat, Joy, Masa'deh i Sinclair wskazują, że e-learning został masowo zaadaptowany w szkolnictwie wyższym¹⁶. Przykładowo w Stanach Zjednoczonych przeszło 16% studentów uczestniczyło wyłącznie w kształceniu z wykorzystaniem e-learningu, a prawie co piąty student w kształceniu *blended learning* – łączącym nauczanie zdalne z tradycyjnymi formami nauczania (rysunek 1.5).

¹⁴ *Digital Education Action Plan 2021–2027. Resetting education and training for the digital age*, European Union, 2020, www.ec.europa.eu/education/sites/default/files/document-library-docs/deap-communication-sept2020_en.pdf [dostęp: 12.02.2021].

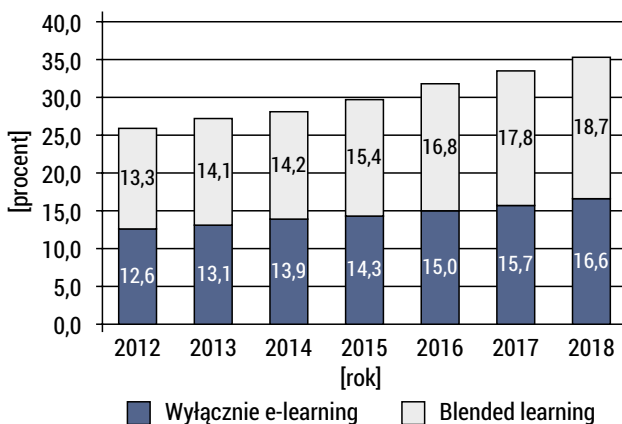
¹⁵ *Ibidem*.

¹⁶ D. Al-Fraihat, M. Joy, R. Masa'deh, J. Sinclair, *Evaluating E-learning systems success: An empirical study*, „Computers in Human Behavior” 2020, vol. 102, s. 67–86, <https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.08.004>.



Rysunek 1.4. Częstotliwość uczenia się online według posiadanych umiejętności rozwiązywania problemów cyfrowych

Źródło: *The potential of online learning for adults: Early lessons from the COVID-19 crisis*, OECD, 24 July 2020, www.oecd.org/coronavirus/policy-responses/the-potential-of-online-learning-for-adults-early-lessons-from-the-covid-19-crisis-ee040002/ [dostęp: 6.04.2021].



Rysunek 1.5. Procent studentów korzystających z e-learningu w USA

Źródło: E. Duffin, *U.S. student distance learning enrollment 2012–2018, 2020*, www.statista.com/statistics/944245/student-distance-learning-enrollment-usa [dostęp: 1.03.2021].

Tworzone rankingi uczelni wyższych, które w największym zakresie wykorzystują e-learning w procesach kształcenia, potwierdzają tylko rosnące zainteresowanie zarówno ze strony uniwersytetów, jak i uczestników procesu kształcenia. Ranking TOP10 uniwersytetów online obejmuje:

1. Wageningen University and Research (WUR), Holandia.
2. Freie Universität Berlin, Niemcy.

3. Stockholm University, Szwecja.
4. Trinity College Dublin, Irlandia.
5. University of Oxford, Wielka Brytania.
6. European University, Cypr.
7. EU Business School, Hiszpania.
8. Swiss School of Business and Management, Szwajcaria.
9. International Telematic University UNINETTUNO, Włochy.
10. Université Catholique de Louvain (UCL), Belgia¹⁷.

Przeprowadzony przegląd odnoszący się do samego zdefiniowania pojęcia e-learningu i określenia jego roli w systemie kształcenia potwierdza, że jest to termin wielowątkowy. Aktualna sytuacja pandemiczna utwierdza wszystkich w przekonaniu, że trudno sobie wyobrazić rozwój systemu kształcenia (na wszystkich poziomach) bez rosnącej roli e-learningu, co z jednej strony wymaga uświadomienia użytkownikom korzyści z jego stosowania, z drugiej zaś eliminowania barier i doskonalenia stosowanych narzędzi.

1.2. Korzyści wykorzystania e-learningu

Rosnąca skala korzystania z e-learningu, wynikająca nie tylko z aktualnej sytuacji pandemicznej na świecie, lecz także ogólnie ze skali digitalizacji procesów społeczno-gospodarczych, wynika z korzyści i szans rozwojowych postrzeganych przez wszystkich interesariuszy. Mocne strony i szanse związane z wykorzystywaniem e-learningu mogą dotyczyć czterech grup interesariuszy: indywidualnego ucznia, nauczyciela, organizacji edukacyjnej oraz społeczeństwa.

Studia literaturowe przeprowadzone przez Kimiloglu, Ozturana i Kutlu pozwoliły na wyłonienie 10 kategorii korzyści zastosowania e-learningu. Autorzy zaliczyli do nich:

- elastyczność uczenia się w dowolnym czasie i miejscu;
- możliwość samodzielnej i spersonalizowanej nauki;
- ciągłość realizacji szkoleń;
- stałą dostępność do treści kursu i ich terminową aktualizację;
- oszczędność czasu i ograniczenie czasu nieobecności w pracy;
- efektywność kosztową i ograniczenie kosztów delegacji;
- wzrost produktywności, usprawnienie działań w łańcuchu wartości;
- wzrost satysfakcji pracowników i klientów;
- globalizację;
- rozwój zasobów siły roboczej¹⁸.

¹⁷ 10 Great European Distance Learning Universities, 2021, www.mastersportal.com/articles/1308/10-great-european-distance-learning-universities.htm [dostęp: 30.03.2021].

¹⁸ H. Kimiloglu, M. Ozturan, B. Kutlu, *Perceptions about and attitude toward the usage of e-learning in corporate training*, „Computers in Human Behavior” 2017, vol. 72, s. 339–349, <http://dx.doi.org/10.1016/j.chb.2017.02.062>.

Wspomniani wyżej autorzy wyłonili kluczowe dla biznesu korzyści z e-learningu: wygodę, wysoką opłacalność, dostosowanie zakresu kursów do indywidualnych potrzeb uczestników¹⁹.

Jedną z najczęściej wskazywanych mocnych stron e-learningu na poziomie indywidualnego uczestnika jest elastyczność dotycząca czasu i miejsca udziału w procesie uczenia się. E-learning stwarza możliwość uczenia się z dowolnego miejsca i często w dogodnym dla uczestnika terminie.

Mohammadi, powołując się na wcześniejsze badania, wskazuje, że wszystkie osoby zaangażowane w e-learning chętnie wykorzystują go do nauki ze względu na elastyczny dostęp w zakresie czasu i przestrzeni²⁰. Z kolei Milićević et al. zwracają uwagę na fakt, że często korzyści odnoszą się do poprawy tempa uczenia oraz uczenia się poprzez współpracę online²¹. Badania prowadzone przez Arkorful i Abaidoo potwierdziły również, że e-learning motywuje uczniów do interakcji i ułatwia komunikację²². Al-Azawei natomiast wskazuje, że uczniowie mogą przeglądać i pobierać materiały edukacyjne w dowolnym czasie i z dowolnego miejsca, wchodzić w interakcje z rówieśnikami i nauczycielami oraz zadawać pytania²³. Według Mathivanana i innych nauczanie online jest narzędziem, które może sprawić, że proces nauczania-uczenia się będzie bardziej skoncentrowany na uczniu, innowacyjny i elastyczniejszy²⁴.

Wielu badaczy wskazuje, że e-learning ma pozytywny wpływ zarówno na nauczycieli, jak i na studentów, ponieważ korzystnie oddziałuje na czas skoncentrowania się na zajęciach, wytrwałość w uczeniu się oraz nastawienie do współpracy i interakcji²⁵.

¹⁹ Ibidem.

²⁰ H. Mohammadi, *Investigating users' perspectives on e-learning: An integration of TAM and IS success model*, „Computers in Human Behavior” 2015, vol. 45, s. 359–374, <http://dx.doi.org/10.1016/j.chb.2014.07.044>.

²¹ V. Milićević, N. Denić, Z. Milićević, L. Arsić, M. Spasić-Stojković, D. Petković, J. Stojanović, M. Krkić, N.S. Milovančević, A. Jovanović, *E-learning perspectives in higher education institutions*, „Technological Forecasting and Social Change” 2021, vol. 166, <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.120618>.

²² V. Arkorful, N. Abaidoo, *The role of e-learning, advantages and disadvantages of its adoption in higher education*, „International Journal of Instructional Technology and Distance Learning” 2015, vol. 12(1), s. 29–42.

²³ A. Al-Azawei, *What drives successful social media in education and e-learning? A comparative study on Facebook and Moodle*, „Journal of Information Technology Education: Research” 2019, vol. 18, s. 253–274, <https://doi.org/10.28945/4360>.

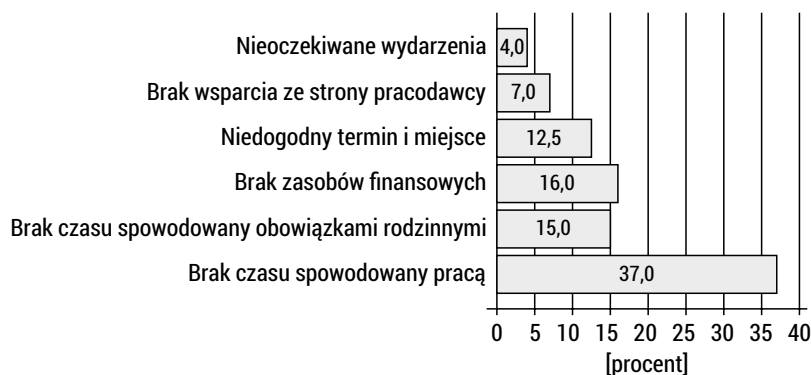
²⁴ S.K. Mathivanan, P. Jayagopal, S. Ahmed, S.S. Manivannan, P.J. Kumar, K.T. Raja, S.S. Dharinya, R.G. Prasad, *Adoption of E-Learning during Lockdown in India*, „International Journal of System Assurance Engineering and Management” 2021, <https://doi.org/10.1007/s13198-021-01072-4>.

²⁵ H.R. Chen, H.F. Tseng, *Factors that influence acceptance of web-based e-learning system for the in-service education of junior high school teachers in Taiwan*, „Evaluation and Program Planning” 2012, vol. 35, s. 398–406, <https://doi.org/10.1016/j.evalprogplan.2011.11.007>; F. Ozdamli, H. Uzunboylu, *M-learning adequacy and perceptions of students and teachers in secondary schools*, „British Journal of Educational Technology” 2014, vol. 46(1), s. 159–172, <http://dx.doi.org/10.1111/bjjet.12136>.

Jest wskazywany jako skuteczna metoda nauczania i poszerzania wiedzy²⁶. Uczenie się synchroniczne oferuje w szczególności wiele możliwości komunikacji społecznej²⁷.

W odniesieniu do korzyści płynących z e-learningu, postrzeganych przez studentów medycyny, autorzy badań realizowanych na Uniwersytecie Króla Abdulaziza w Dżudzie wykazali, że około 60% uczestników wskazało tę metodę nauczania jako mniej czasochłonną, a jako główną korzyść wymienili oszczędność czasu²⁸. Wśród czynników sprzyjających większej akceptacji e-learningu badani studenci wskazali: dobre umiejętności prowadzącego w zakresie stosowania technik e-learningowych, jasne i precyzyjne instrukcje, umiejętność zapewnienia interakcji między uczestnikami oraz ich motywowanie, a także dobry system LMS²⁹.

Mocne strony zastosowania e-learningu wynikają między innymi z możliwości przełamywania barier w procesie ustawicznego uczenia się. Według badań przeprowadzonych przez OECD do najważniejszych przeszkód uniemożliwiających udział osób dorosłych w różnych formach doksztalcania się należą: brak czasu spowodowany obowiązkami zawodowymi lub rodzinnymi, brak zasobów finansowych, niedogodne terminy bądź miejsce (rysunek 1.6).



Rysunek 1.6. Główne bariery niskiego udziału dorosłych w ustawicznym uczeniu się

Źródło: *The potential of online learning for adults...*, op. cit.

²⁶ E.T. Lwoga, *Making learning and Web 2.0 technologies work for higher learning institutions in Africa*, „Campus-Wide Information Systems” 2011, vol. 29(2), s. 90–107, <https://doi.org/10.1108/10650741211212359>; S.M. Salter, A. Karia, F.M. Sanfilippo, R.M. Clifford, *Effectiveness of E-learning in pharmacy education*, „American Journal of Pharmaceutical Education” 2014, vol. 78(4), nr 83, <https://doi.org/10.5688/ajpe78483>.

²⁷ J.L. McBrien, R. Cheng, P. Jones, *Virtual spaces: Employing a synchronous online classroom to facilitate student engagement in online learning*, „International Review of Research in Open and Distributed Learning” 2009, vol. 10(3), s. 1–17, <https://doi.org/10.19173/irrodl.v10i3.605>.

²⁸ N.K. Ibrahim, R. Al Raddadi, M. AlDarmasi, A. Al Ghamdi, M. Gaddoury, H.M. AlBar, I.K. Ramadan, *Medical students' acceptance and perceptions of e-learning during the Covid-19 closure time in King Abdulaziz University, Jeddah*, „Journal of Infection and Public Health” 2021, vol. 14(1), s. 17–23, <https://doi.org/10.1016/j.jiph.2020.11.007>.

²⁹ Ibidem.

Kształcenie zdalne wykazuje istotny potencjał w przełamywaniu barier ustawicznego uczenia się wskazanych na rysunku 1.6. E-learning pozwala uczącym się wybrać czas, miejsce i tempo uczenia się, które można pogodzić z obowiązkami zawodowymi i rodzinnymi. Elastyczność kursów online jest szczególnie ważna w przypadku tych, które mają ułatwić zmianę pracy. Szkolenia mające na celu poprawę wyników w obecnej pracy są częściej finansowane przez pracodawców i mogą być łatwiej realizowane w godzinach pracy. Oprócz większej elastyczności kształcenie online jest zazwyczaj tańsze niż ich odpowiedniki – kursy stacjonarne, co może pomóc w przezwyciężeniu ograniczeń finansowych³⁰. W kontekście trwającego kryzysu związanego z COVID-19 zdalne uczenie się może również zapewnić ciągłość w przypadku braku możliwości skorzystania ze szkoleń bezpośrednich³¹.

E-learning wspiera uczących się dzięki szczególnym możliwościom, takim jak interaktywność, natychmiastowość, samoorganizacja i samokształcenie, spersonalizowane uczenie się oraz efektywne techniki przekazywania wiedzy i umiejętności³².

Wśród korzyści odnoszonych przez nauczycieli Al-Azawei wskazuje na fakt, że mogą oni prezentować i przysyłać materiały i treści do nauki, śledzić aktywność uczniów, informować ich na bieżąco o wynikach i postępach oraz oceniać poziom zrozumienia przez studentów treści i materiału³³. Na poziomie szkół wyższych e-learning zapewnia elastyczność i zmniejsza stopień zatłoczenia w salach dydaktycznych, z którymi borykają się niektóre uczelnie ze względu na zwiększoną liczbę przyjętych studentów³⁴.

Rozpatrując korzyści z e-learningu w ujęciu makro, należy wskazać, że oferuje on możliwości równego dostępu społeczeństwa do edukacji, zapewniając możliwości szkolenia zawodowego, edukacji formalnej oraz ustawicznego kształcenia się³⁵. E-learning usprawnia proces nauczania i obniża długoterminowe koszty nauki, a poprzez kształcenie na odległość rozszerza możliwości edukacyjne społeczeństwa³⁶.

³⁰ *The potential of online learning for adults: Early lessons from the COVID-19 crisis*, OECD, 24 July 2020, www.oecd.org/coronavirus/policy-responses/the-potential-of-online-learning-for-adults-early-lessons-from-the-covid-19-crisis-ee040002/ [dostęp: 6.04.2021].

³¹ Ibidem.

³² F. Martin, J. Ertzberger, *Here and now mobile learning: An experimental study on the use of mobile technology*, „Computers & Education” 2013, vol. 68, s. 76–85, <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.04.021>.

³³ A. Al-Azawei, op. cit. s. 253–274.

³⁴ R. Olum, L. Atulinda, E. Kigozi, D.R. Nassozi, A. Mulekwa, F. Bongomin, S. Kiguli, *Medical Education and E-Learning During COVID-19 Pandemic: Awareness, Attitudes, Preferences, and Barriers Among Undergraduate Medicine and Nursing Students at Makerere University, Uganda*, „Journal of Medical Education and Curricular Development” 2020, vol. 7, s. 1–9, <https://doi.org/10.1177/2382120520973212>.

³⁵ Ch.A. Dykman, Ch.K. Davis, *Part One – The Shift Toward Online Education*, „Journal of Information Systems Education” 2008, vol. 19(1), s. 11–16.

³⁶ E.T. Lwoga, *Critical success factors for the adoption of web-based learning management systems in Tanzania*, „International Journal of Education and Development using Information and Communication Technology” 2014, vol. 10(1), s. 4–21, <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1071193.pdf>.

Analiza korzyści używania rozwiązań e-learningowych wskazuje, że mają one charakter bardzo interdyscyplinarny, dotyczą wszystkich interesariuszy, a ich świadomość może tylko poprawić poziom akceptacji stosowanych rozwiązań przez obecnych i przyszłych użytkowników.

1.3. Słabe strony i bariery w korzystaniu z e-learningu

Pomimo wielu postrzeganych i realnych korzyści związanych z e-learningiem w szczególności na początkowym etapie wdrażania nauczania zdalnego mogą się pojawić problemy i bariery, które należy przezwyciężyć. Decydujące czynniki będą wynikały ze skali i zakresu używania e-learningu w procesie nauczania, przygotowania uczestników procesu edukacyjnego, dostępności i akceptacji stosowanych technologii. Kimiloglu, Ozturan i Kutlu wskazali na następujące słabe strony zdalnego nauczania:

- problemy techniczne (ograniczenia szerokości pasma, problemy z Internetem, niekompatybilność technologiczna);
- ograniczenie relacji społecznych wynikające z braku interaktywności i informacji zwrotnej;
- brak umiejętności korzystania z komputera i Internetu, strach przed technologią;
- problemy edukacyjne (jakość akademicka, ocena, metody dydaktyczne);
- wysokie koszty utrzymania i rozwoju infrastruktury;
- problemy organizacyjne (brak wsparcia, brak przeszkolonego personelu, opór kulturowy)³⁷.

Zarówno w literaturze, jak i praktyce wykorzystywania e-learningu wskazuje się na następujące słabe strony i bariery w szerszym stosowaniu tej formy nauczania:

- informacje zwrotne od studentów online są ograniczone;
- e-learning może powodować izolację społeczną;
- e-learning wymaga silnej samomotywacji i umiejętności zarządzania czasem;
- brak rozwoju umiejętności komunikacyjnych u studentów online;
- zapobieganie oszukiwaniu podczas oceniania online jest skomplikowane;
- prowadzący mają tendencję do skupiania się na teorii, a nie na praktyce;
- w e-learningu brakuje komunikacji *face-to-face*;
- e-learning jest ograniczony do niektórych dyscyplin (o charakterze bardziej teoretycznym niż praktycznym);
- nauka online jest niedostępna dla analfabetów komputerowych;
- brak akredytacji i zapewniania jakości w edukacji online³⁸.

³⁷ H. Kimiloglu, M. Ozturan, B. Kutlu, op. cit.

³⁸ S. Tamm, *Disadvantages of E-Learning*, www.e-student.org/disadvantages-of-e-learning/#online-student-feedback-is-limited [dostęp: 1.03.2021].

Innym krytycznym elementem o charakterze etycznym, wskazywanym przez zespół Toprak, Ozkanal, Kaya i Aydin, jest oszustwo akademickie. Zawsze pojawiają się wątpliwości, czy student/ka, który/a otrzymuje zaliczenie z przedmiotu, jest rzeczywiście tą osobą wykonującą zadania³⁹. Autorzy badania zasugerowali w szczególności włączenie do regulaminów nauczania zdalnego elementów etyki komputerowej oraz etyki egzaminów weryfikujących wiedzę i umiejętności.

Bariery związane z wdrażaniem e-learningu mają zarówno charakter systemowy, odnoszący się do skali kraju, regionu, jak i indywidualny, dotyczący poszczególnych użytkowników. W raporcie Unii Europejskiej wskazano na następujące przeszkody w procesie digitalizacji edukacji w Europie:

- w dalszym ciągu wiele gospodarstw domowych o niskich dochodach nie ma dostępu do komputerów, a dostępność do szerokopasmowego Internetu różni się znacznie w UE w zależności od dochodów gospodarstwa domowego;
- więcej niż jedna osoba na pięciu młodych ludzi w całej UE nie osiąga podstawowego poziomu umiejętności cyfrowych;
- z badania OECD z 2018 roku wynika, że mniej niż 40% nauczycieli czuje się gotowych do korzystania z technologii cyfrowych w nauczaniu, przy czym w UE występują znaczne różnice w tym zakresie;
- kryzys epidemii COVID-19 prowadzi do bezprecedensowego przejścia na nauczanie online i wykorzystania technologii cyfrowych⁴⁰.

Jednym z istotnych ograniczeń nauczania zdalnego, zwłaszcza w sytuacji doksztalcenia poza systemem edukacji formalnej, jest relatywnie niski procent uczestników kończących rozpoczęty kurs. Analizy skuteczności masowych otwartych kursów online (MOOCs) pokazują, że odsetek kończących je osób wynosi zaledwie 10%. Oprócz podstawowych umiejętności informatycznych uczenie się online wymaga autonomii i motywacji. W kontekście kryzysu wielu organizatorów praktyk i programów zawodowych położyło nacisk na budowanie i utrzymywanie motywacji osób uczących się online⁴¹.

Przeprowadzone w dniach 18 czerwca–4 września 2020 roku otwarte konsultacje publiczne w ramach prac nad *Planem działania w dziedzinie edukacji cyfrowej na lata 2021–2027. Nowe podejście do kształcenia i szkolenia w epoce cyfrowej* wskazały na ważne problemy i bariery dotyczące nauczania zdalnego (głównie na poziomie szkoły podstawowej i średniej). Respondenci, wyrażając dobrowolnie swoje uwagi, wskazywali, że:

- osoby z niepełnosprawnościami zgłaszały trudności w zakresie: dostępu do technologii i materiałów na potrzeby edukacji cyfrowej, dostępności technologii wspomagającej, wsparcia technicznego na rzecz uczniów z niepełnosprawnościami oraz kompetencji nauczycieli w kwestiach niepełnosprawności i dostępu;

³⁹ E. Toprak, B. Ozkanal, S. Kaya, S. Aydin, *What do learners and instructors of online learning environments think about ethics in e-learning?: A case study from Anadolu University*, <http://www.eadtu.nl/conference-2007/files/R3.pdf> [dostęp: 20.02.2021].

⁴⁰ *Digital Education Action Plan...*

⁴¹ *The potential of online learning for adults...*

- najważniejszymi elementami edukacji cyfrowej są umiejętności i kompetencje cyfrowe nauczycieli, a w dalszej kolejności przywództwo i wizja w instytucji edukacyjnej, odpowiednie treści cyfrowe oraz infrastruktura;
- istnieje potrzeba zwiększenia interakcji i wytycznych ze strony nauczycieli, poprawy komunikacji z rówieśnikami oraz zwiększenia wsparcia w zakresie zdrowia psychicznego i dobrostanu;
- ważną rolę we wspomagananiu procesu uczenia się odgrywają rodzice, którym zabrakło wsparcia w zakresie sposobów pomagania swoim dzieciom pod kątem e-uczenia się i nauczania na odległość⁴².

Wśród powodów niezadowolenia użytkowników i braku akceptacji systemu e-learningowego wskazywane są często takie czynniki, jak: brak wsparcia, brak interakcji *face-to-face*, izolacja i problemy z łącznością sieciową⁴³.

Badania nad akceptacją rozwiązań e-learningowych przez studentów kierunków medycznych potwierdziły, że brak samodyscypliny był ważną barierą związaną z aprobatą nauczania zdalnego. W tym samym badaniu większość studentów zgodziła się, że umiejętności kliniczne są najtrudniejszym efektem kształcenia i mogą nie być odpowiednie dla e-learningu⁴⁴. W dalszej kolejności jako przeszkody tego rodzaju nauki respondenci wskazali brak odpowiednich umiejętności komputerowych i brak adekwatnego szkolenia wśród studentów.

Jedną ze wskazywanych w literaturze barier szerszego stosowania e-learningu jest utrudniony dostęp do sieci Internet w wybranych krajach, głównie o niskim statusie społeczno-ekonomicznym (SES), gdzie dostępność do odpowiedniej technologii lub zasobów wymaganych do udanego uczestnictwa i zaangażowania w proces e-learningu jest niewystarczająca⁴⁵.

Badani studenci kierunków medycznych z Uniwersytetu w Makerere (Uganda) jako najistotniejsze ograniczenie nauczania zdalnego wskazali koszty dostępu do Internetu i słabą łączność internetową. Ponadto ponad połowa z nich wymieniła problemy z elektrycznością i brak umiejętności wymaganych do podjęcia e-learningu. Uwzględniając specyfikę kierunków medycznych (praktyczny i kliniczny charakter), ponad połowa badanych studentów Uniwersytetu w Makerere stwierdziła, że „czysty” e-learning obniża jakość wiedzy i jest nieefektywny, a 75% wskazało *blended learning* jako preferowaną metodę nauki⁴⁶.

⁴² Plan działania w dziedzinie edukacji cyfrowej na lata 2021–2027. Nowe podejście do kształcenia i szkolenia w epoce cyfrowej, Komisja Europejska, Bruksela, 6 września 2020, COM2020 (624) final.

⁴³ K.M. Buckley, *Evaluation of classroom-based, Web-enhanced, and Web-based distance learning nutrition courses for undergraduate nursing*, „The Journal of Nursing Education” 2003, vol. 42(8), s. 367–370.

⁴⁴ N.K. Ibrahim, R. Al Raddadi, M. AlDarmasi, A. Al Ghamdi, M. Gaddoury, H.M. AlBar, I.K. Ramadan, op. cit.

⁴⁵ H.H. Yang, S. Zhu, J. MacLeod, *Promoting education equity in rural and underdeveloped areas: Cases on computer-supported collaborative teaching in China*, „Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education” 2018, vol. 14(6), s. 2393–2405, <https://doi.org/10.29333/ejms/89841>.

⁴⁶ R. Olum, L. Atulinda, E. Kigozi, D.R. Nassozi, A. Mulekwa, F. Bongomin, S. Kiguli, op. cit.

Przykłady wymienionych słabych stron i barier rozwoju nauczania zdalnego pozwalają naświetlić główne obszary problemów, które mogą mieć charakter technologiczny, społeczny, etyczny, a świadomość ich występowania jest podstawą doskonalenia stosowanych rozwiązań.

1.4. Wyzwania stosowania e-learningu na poziomie szkoły wyższej

Wyzwania, przed jakimi staje system edukacji w kontekście digitalizacji procesów społeczno-gospodarczych, dotyczą trzech poziomów: strategii i polityki edukacyjnej w skali makro (UE, kraju), instytucji edukacyjnej oraz uczestnika procesu (nauczyciela i ucznia).

OECD w raporcie *The potential of online learning for adults: Early lessons from the COVID-19 crisis*, opublikowanym po pierwszej fali pandemii koronawirusa, wskazała na następujące wyzwania stojące przed nauczaniem zdalnym:

1. Rozszerzenie oferty szkoleń online dla dorosłych będzie źródłem istotnych korzyści w kontekście dotarcia do znacznie większej liczby osób uczących się przy znacznie mniejszych nakładach na infrastrukturę edukacyjną. Kształcenie online musi być bardziej opłacalnym rozwiązaniem w odniesieniu do rosnącego bezrobocia spowodowanego kryzysem COVID-19.
2. Wypracowanie skutecznych mechanizmów motywowania uczestników kursów online (zapewniających ich kończenie) jest kluczowym czynnikiem efektywności ich stosowania. Potrzeba motywowania zarówno do kontynuowania rozpoczętego kształcenia, jak i jego ukończenia wynika z faktu bardzo wysokiego wskaźnika (mniej niż 10%) uczestników niekończących rozpoczęte kursy⁴⁷.
3. Dywersyfikacja oferty kształcenia online (uwzględniającej również nabywanie umiejętności praktycznych) ma zasadnicze znaczenie dla zapewnienia bardziej integracyjnego charakteru kształcenia.
4. Rozbudowa infrastruktury cyfrowej jest podstawowym czynnikiem warunkującym, aby kształcenie online stało się realną opcją dla szerszej grupy osób dorosłych.
5. Szkolenie nauczycieli w zakresie skutecznego prowadzenia kursów online jest ważne dla podniesienia ich jakości.
6. Opracowanie skutecznych metod testowania i certyfikatów jest ważne dla zapewnienia, że szkolenia online, zarówno formalne, jak i nieformalne, będą cenione na rynku pracy.
7. Ustanowienie mechanizmów zapewniania jakości kształcenia online, które odgrywają istotną rolę dla zagwarantowania właściwej relacji pomiędzy wartością oferowaną uczestnikom nauczania zdalnego a ceną kursu⁴⁸.

⁴⁷ S. Murray, *Moocs struggle to lift rock-bottom completion rates*, „Financial Times”, 4.03.2019, <https://www.ft.com/content/60e90be2-1a77-11e9-b191-175523b59d1d> [dostęp: 6.04.2021].

⁴⁸ *The potential of online learning for adults...*

Z kolei wśród najistotniejszych wyzwań digitalizacji procesów nauczania i uczenia zawartych w dokumencie Komisji Europejskiej *Plan działania w dziedzinie edukacji cyfrowej na lata 2021–2027. Nowe podejście do kształcenia i szkolenia w epoce cyfrowej* wskazano na potrzebę:

- dalszego rozwoju kompetencji cyfrowych (e-umiejętności);
- równoczesnego, z rozwojem e-umiejętności, rozwoju umiejętności uzupełniających się, takich jak: zdolności adaptacyjne, umiejętności komunikacyjne i współpraca, rozwiązywanie problemów, krytyczne myślenie, kreatywność, przedsiębiorczość i gotowość do nauki;
- wsparcia uczących się w rozwijaniu umiejętności krytycznego podchodzenia do informacji, ich sortowania i oceny w kontekście rozpoznawania dezinformacji i radzenia sobie z nadmiarem informacji;
- rozwoju zainteresowania kształceniem na kierunkach informatycznych poprzez promowanie wysokiej jakości edukacji informatycznej na wszystkich poziomach edukacji formalnej i nieformalnej⁴⁹.

Skuteczność wdrażania i stosowania narzędzi e-learningowych w szkole wyższej będzie uzależniona zarówno od poziomu gotowości studentów na nowe rozwiązania, jak i stopnia gotowości dostawcy usługi e-learningowej (sektora szkolnictwa wyższego – instytucji, nauczycieli). Czynniki determinujące gotowość sektora szkolnictwa wyższego do wdrażania e-learningu Scherer, Howard, Tondeur i Siddiq podzielili na trzy grupy odnoszące się do:

- wiedzy merytorycznej i technologicznej nauczycieli odzwierciedlającej ich kompetencje w zakresie powiązania treści merytorycznych z rozwiązaniami technologicznymi e-learningu; uwzględniając różnorodność kierunków kształcenia przypisanych do dyscyplin naukowych, badania potwierdzają, że nauczyciele dyscyplin społecznych wykazywali wyższą gotowość korzystania z e-learningu niż ci kształcący w zakresie przedmiotów techniczno-inżynierskich;
- posiadanych przez nauczycieli praktyk nauczania uwzględniających wymiary e-learningu: czas, odległość oraz interakcje między uczestnikami; w zakresie zapewnienia aktywnej komunikacji, przekazywania informacji zwrotnych oraz interakcji uczeń–uczeń;
- wsparcia instytucjonalnego dotyczącego ogólnego zaangażowania instytucji w e-learning, ukierunkowanej na niego kultury, strategii działania, zapewnienia infrastruktury i wsparcia pedagogicznego⁵⁰.

⁴⁹ *Plan działania w dziedzinie edukacji cyfrowej...*

⁵⁰ R. Scherer, S.K. Howard, J. Tondeur, F. Siddiq, *Profiling teachers' readiness for online teaching and learning in higher education: Who's ready?*, „Computers in Human Behavior” 2021, vol. 118, 106675, <https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106675>.

Wyzwania, przed jakimi staje nauczanie zdalne, dotyczą również samego procesu kształcenia, który powinien zapewniać wielokierunkową interakcyjność i obecność w czasie rzeczywistym, tym samym w większym stopniu symulując prawdziwe środowisko nauczania⁵¹. Także większe osadzenie e-learningu w technologiach sieci społecznościowych może zapewnić naturalniejsze i bardziej angażujące środowisko uczenia się⁵². W kontekście technologicznym należy oczekiwać szerszego i bardziej zaawansowanego zastosowania rozszerzonej rzeczywistości (*augmented reality*, AR) oraz inteligentnych interfejsów człowiek–komputer na potrzeby nauczania zdalnego⁵³.

Jak wskazują Scherer, Howard, Tondeur i Siddiq, zróżnicowany poziom gotowości nauczycieli do stosowania i akceptacji nauczania zdalnego będzie również wymagał odmiennego podejścia w zakresie wsparcia poszczególnych grup pedagogów⁵⁴. Kebritchi, Lipschuetz i Santiago wskazują, żeby zapewnić wszystkim studentom taki sam dostęp do wysokiej jakości nauczania i uczenia się, konieczne jest zbadanie szerokiego zakresu czynników związanych z adaptacją i korzystaniem z nauczania online przez nauczycieli akademickich, zwłaszcza po to, by pomóc instytucjom lepiej wspierać nauczanie i uczenie się zdalne⁵⁵. Biorąc pod uwagę również fakt, że nauczyciele w sektorze szkolnictwa wyższego nie są jednorodną grupą, ale zróżnicowaną ze względu na reprezentowane dyscypliny naukowe, posiadane kompetencje informatyczne, wcześniejsze doświadczenia, istotne jest rozpoznanie czynników akceptacji lub odrzucenia nowych rozwiązań, w tym e-learningu⁵⁶.

Pandemia COVID-19 wywarła ogromny wpływ na cały system edukacji. Jedynie instytucje, które z tej lekcji wyciągną wnioski i przygotowują się na przyszłość, będą mogły w dłuższej perspektywie szczyścić się sukcesem – zarówno rozpatrywanym w kategoriach przetrwania instytucji i jej konkurencyjności, jak i zapewnienia wysokiego poziomu jakości kształcenia. Wśród warunków przygotowania się placówek edukacyjnych na trudną do określenia, niepewną w dalszym ciągu przyszłość są świadomość funkcjonowania w nieprzewidywalnym otoczeniu oraz umiejętność identyfikacji długookresowych konsekwencji (pozytywnych i negatywnych) dla istnienia organizacji. Jedną z metod zastosowaną przez Wydział Inżynierii Zarządzania Politechniki Białostockiej na etapie budowania strategii rozwoju była technika koła przyszłości (*futures wheel*), która umożliwiła identyfikację konsekwencji pierwszego, drugiego oraz trzeciego stopnia w wypadku zdarzenia, jakim jest pandemia COVID-19, które mogą mieć znaczący wpływ na funkcjonowanie jednostki (rysunek 1.7).

⁵¹ H. Kimiloglu, M. Ozturan, B. Kutlu, op. cit.

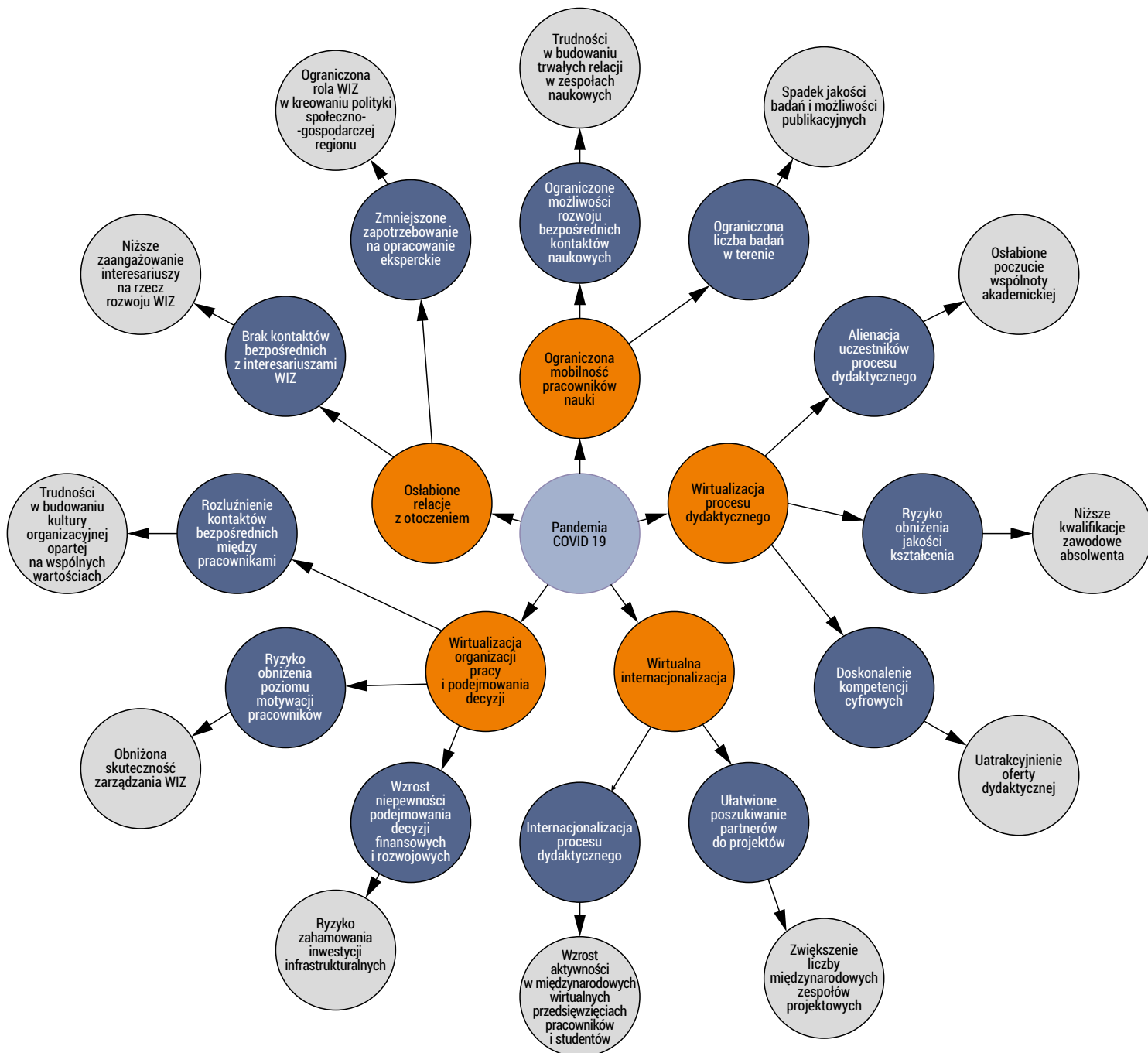
⁵² Ibidem.

⁵³ Ibidem.

⁵⁴ R. Scherer, S.K. Howard, J. Tondeur, F. Siddiq, op. cit.

⁵⁵ M. Kebritchi, A. Lipschuetz, L. Santiago, *Issues and challenges for teaching successful online courses in higher education: A literature review*, „Journal of Educational Technology Systems” 2017, vol. 46(1), s. 4–29, <https://doi.org/10.1177/0047239516661713>.

⁵⁶ B. Bruggeman, J. Tondeur, K. Struyven, B. Pynoo, A. Garone, S. Vanslambrouck, *Experts speaking: Crucial teacher attributes for implementing blended learning in higher education*, „The Internet and Higher Education” 2020, article 100772, <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2020.100772>.



Rysunek 1.7. Konsekwencje pandemii w obszarach strategicznych rozwoju jednostki naukowo-dydaktycznej na poziomie szkolnictwa wyższego
 Źródło: *Strategia Rozwoju Wydziału Inżynierii Zarządzania Politechniki Białostockiej na lata 2021–2028 (z perspektywą do roku 2035)*, dokument przyjęty uchwałą Rady Wydziału Inżynierii Zarządzania nr 1/4/2021, 14.04.2021 r.

Biorąc pod uwagę fakt, że pandemia wywiera wpływ na wszystkie obszary strategiczne, oraz mając na uwadze konieczność szybkiej adaptacji do zmieniającego się otoczenia, zidentyfikowano możliwe pozytywne i negatywne konsekwencje przedłużającej się pandemii w obszarach strategicznych jednostki naukowo-dydaktycznej, jaką jest Wydział Inżynierii Zarządzania Politechniki Białostockiej: działalności dydaktycznej, działalności naukowo-badawczej, relacji z otoczeniem, obszarze zarządzania oraz internacjonalizacji. Jedną z analizowanych konsekwencji jest wirtualizacja działalności dydaktycznej.

Do konsekwencji pierwszego stopnia należy zaliczyć: wirtualizację procesu dydaktycznego, ograniczoną mobilność pracowników nauki, osłabione relacje z otoczeniem, wirtualizację organizacji pracy i podejmowania decyzji oraz wirtualną internacjonalizację. Pociągają one za sobą konsekwencje drugiego i trzeciego stopnia. Wśród tych ostatnich wyróżniamy:

- osłabienie poczucia wspólnoty akademickiej, uatrakcyjnienie oferty dydaktycznej (konsekwencja o charakterze pozytywnym), niższe kwalifikacje zawodowe absolwenta (w obszarze działalności dydaktycznej);
- spadek jakości badań i możliwości publikacyjnych, trudności w budowaniu trwałych relacji w zespołach naukowych (w obszarze działalności naukowo-badawczej);
- ograniczona rola wydziału w kreowaniu polityki społeczno-gospodarczej regionu, niższe zaangażowanie interesariuszy na rzecz rozwoju wydziału (w obszarze relacji z otoczeniem);
- trudności w budowaniu kultury organizacyjnej opartej na wspólnych wartościach, obniżona skuteczność zarządzania wydziałem, ryzyko zahamowania inwestycji infrastrukturalnych (w obszarze zarządzania);
- zwiększenie liczby międzynarodowych zespołów projektowych, wzrost aktywności w międzynarodowych wirtualnych przedsięwzięciach pracowników i studentów (konsekwencje o charakterze pozytywnym; w obszarze internacjonalizacji)⁵⁷.

⁵⁷ *Strategia Rozwoju Wydziału Inżynierii Zarządzania Politechniki Białostockiej na lata 2021–2028 (z perspektywą do roku 2035)*, dokument przyjęty uchwałą Rady Wydziału Inżynierii Zarządzania nr 1/4/2021, 14.04.2021 r.

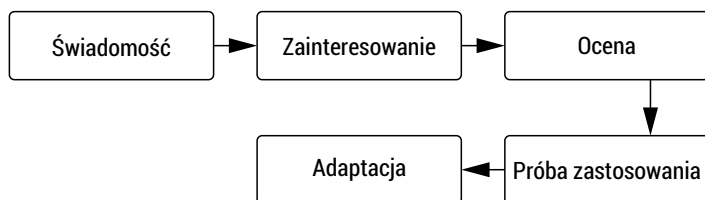
2. CZYNNIKI DETERMINUJĄCE AKCEPTACJĘ E-LEARNINGU PRZEZ UŻYTKOWNIKÓW

2.1. Proces adaptacji nowych rozwiązań technologicznych

Skuteczne wdrożenie technologii informatycznych jest w dalszym ciągu mocno uzależnione od adaptacji i stosowania proponowanych rozwiązań przez ich ostatecznych użytkowników. Różnorodne projekty informatyczne stają się dla organizacji często kluczowymi czynnikami ich sukcesu na rynku. Bez względu na charakter prowadzonej działalności (produkcyjna, usługowa) czy reprezentowaną branżę (produkcja maszyn i urządzeń, medycyna, edukacja, rozrywka) rozwiązania ICT i ich poziom akceptacji determinują efektywność i skuteczność często kosztochłonnnych inwestycji.

Analiza uwarunkowań wdrażania nowoczesnych projektów może być przeprowadzana na różnych poziomach: krajowym – w sytuacji wprowadzania rozwiązań systemowych dedykowanych społeczeństwu (np. w zakresie e-administracji), regionalnym (np. w zakresie *smart city*) czy organizacyjnym – przeznaczone dla konkretnych organizacji (przedsiębiorstw produkcyjnych, instytucji sektora publicznego). Uwzględniając obszar zainteresowań autorów, powyższą analizę ograniczono do sektora szkolnictwa wyższego.

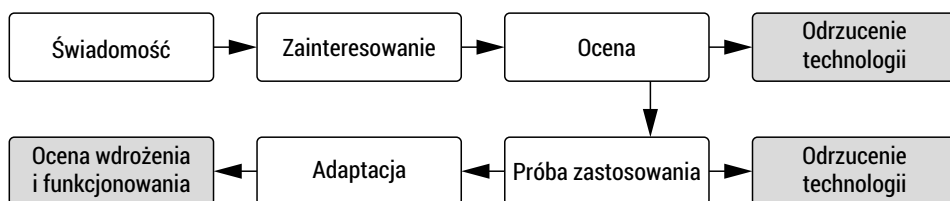
Biorąc pod uwagę proces adaptacji technologii opracowany przez Elinę i Kariego Hiltunenów, podjęto próbę identyfikacji czynników, które należy uwzględnić na wszystkich wyróżnionych przez autorów etapach tego procesu. Opierając swój model na teorii dyfuzji innowacji (*Diffusion in Innovation theory* – DOI), autorzy modelu wskazali, że człowiek w pierwszej kolejności staje się świadomy nowej technologii (świadomość) stanowiącej podstawę zainteresowania się tą dziedziną (zainteresowanie) i poszukiwania dodatkowych informacji na jej temat, niezbędnych do jej oceny. Proces tej oceny na podstawie dostępnych danych pozyskanych na etapie zainteresowania poprzedza etap prób zastosowania danej technologii i ostatecznie prowadzi do jej adaptacji (rysunek 2.1).



Rysunek 2.1. Proces adaptacji nowych technologii

Źródło: opracowanie własne na podstawie: E. Hiltunen, K. Hiltunen, *Technolife 2035. How Will Technology Change our Future?*, Cambridge Scholars Publishing, Cambridge 2015.

Istotnym elementem teorii dyfuzji innowacji jest etap odrzucania technologii, który może nastąpić przed próbą jej zastosowania lub po jej nieudanym początkowym wdrożeniu. Z kolei w kontekście ostatecznej oceny rezultatów wdrażania technologii ważny jest etap wcześniejszej oceny wyników zastosowania danej technologii. Uzupełniony o dwa dodatkowe elementy (odrzucenie technologii, ocena wdrożenia technologii) proces adaptacji technologii zaprezentowano na rysunku 2.2.



Rysunek 2.2. Proces adaptacji nowych technologii rozszerzony o dwa elementy

Źródło: opracowanie własne.

Świadomość dotycząca nowej technologii może być zarówno społeczna, jak i indywidualna oraz być odnoszona do takich procesów, jak: istnienie danego rozwiązania, potrzeba jego stosowania czy postrzeganie korzyści i słabych stron analizowanego rozwiązania bądź pozytywnego czy negatywnego oddziaływania technologii.

Biorąc pod uwagę pojęcie świadomości istnienia rozwiązań w zakresie e-learningu, za jego początki uznaje się rok 1728, w którym to „The Boston Gazette” zamieściła pierwsze ogłoszenie o możliwości odbycia korespondencyjnego kursu stenografii⁵⁸. Początkowo idea e-learningu nie była związana z przekąźnikiem, za pomocą którego odbywa się nauka, a z samym faktem uczenia się na odległość. Aktualnie świadomość w zakresie e-learningu wynika z powszechnie panującego przekonania o potrzebie stosowania tego typu rozwiązań, których skala wciąż rośnie, oraz postrzeganych korzyści z kształcenia na odległość.

⁵⁸ *Historia e-learningu na świecie*, <https://www.wprost.pl/edukacja/168051/historia-e-learningu-na-swiecie.html> [dostęp: 11.01.2021].

Świadomość kształtuje nasze **zainteresowanie** danym rozwiązaniem technologicznym. Gdy inni wokół nas używają określonych rozwiązań, wzbudza to w potencjalnych użytkownikach zainteresowanie i chęć zastosowania danej technologii. Zaciekawienie nowymi rozwiązaniami może być dobrowolne lub częściowo wymuszone przez zaistniałe realia rynkowe. W sytuacji pandemii COVID-19, w jakiej znalazł się cały świat, na sektor edukacji został niejako wywarty nacisk do wykorzystania narzędzi do e-learningu, aby zapewnić ciągłość wielu procesów nauczania, a w odniesieniu do sektora prywatnego – by mógł przetrwać na mocno konkurencyjnym rynku. Samo zainteresowanie nową technologią nie oznacza już jej adaptacji, która zawsze jest poprzedzona oceną i próbą zastosowania.

Kolejnym etapem jest **ocena** na podstawie dostępnych na rynku informacji odnoszących się przykładowo do: doświadczeń innych użytkowników, skali rosnącego zainteresowania, analizy kosztów i korzyści wdrożenia rozwiązania, w tym również potencjalnych do utracenia korzyści. Według Katarzyny Halickiej ocenę technologii można określić jako pomiar i analizę konkretnych metod i ich wpływu na otoczenie wewnętrzne i zewnętrzne z punktu widzenia kryteriów społecznych, ekonomicznych i ekologicznych⁵⁹. W odniesieniu do nauczania zdalnego ocena powinna także dotyczyć doboru odpowiednich narzędzi e-learningowych dostosowanych z jednej strony do potrzeb odbiorców, z drugiej zaś do możliwości instytucji oferującej zdalne nauczania. Ta diagnoza powinna w głównej mierze uwzględniać potrzeby i oczekiwania finalnych użytkowników. Ocenę technologii na tym etapie należy przeprowadzać, uwzględniając zaproponowane przez Klinecwicza kryteria w zakresie: innowacyjności, konkurencyjności, związku technologii ze strategią organizacji, doświadczeń organizacji/dostawcy, znaczenia technologii dla organizacji/dostawcy, aspektów marketingowych, technicznych, społecznych, etycznych, ekologicznych czy obszarów zastosowań technologii⁶⁰.

Próbne zastosowanie ocenionego rozwiązania technologicznego jest ważnym elementem poprzedzającym etap adaptacji. Wówczas to obie strony procesu nauczania, dostawca usługi i jej finalny odbiorca (uczeń, student), mają możliwość praktycznego zapoznania się z mechanizmami zdalnego nauczania, poznania narzędzi, wymiany doświadczeń, nauki. Nieudolnie przeprowadzony etap próbnego zastosowania może skutkować odrzuceniem technologii i jej nieprzyjęciem przez użytkowników, co naraża zarówno dostawców technologii, jak i organizacje je wdrażające na poważne straty finansowe.

⁵⁹ K. Halicka, *Prospektywna analiza technologii. Metodologia i procedury badawcze*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok 2016, s. 59.

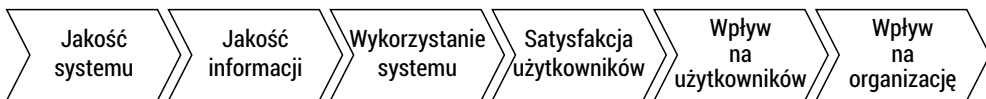
⁶⁰ K. Klinecwicz, A. Manikowski, *Ocena, rankingowanie i selekcja technologii*, Wydawnictwo Naukowe Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2013, s. 78–19.

Skuteczne próbne zastosowanie gwarantuje **adaptację rozwiązania** przez użytkowników, które prowadzi do osiągnięcia zakładanych efektów nauczania. Adaptacja e-learningu przez coraz szersze grono odbiorców powoduje popularyzację rozwiązań na szerszą skalę, a poprzez proces ich ciągłego doskonalenia zapewnia satysfakcję i zadowolenie ostatecznych użytkowników.

Po określonym okresie stosowania wybranego rozwiązania technologicznego niezbędny jest etap **oceny** uwzględniający zarówno perspektywę dostawcy usług (technologii), jak i ich użytkowników. Ocena ta powinna dotyczyć nie tylko samego procesu wdrożenia technologii, lecz także jej funkcjonowania (stosowania). Według Jana Kaźmierczaka głównym zadaniem oceny technologii jest badanie społecznych oddziaływań innowacyjnych technologii i produktów⁶¹.

Zgodnie z propozycją Halickiej, ocena rozwiązań technologicznych na tym etapie powinna być traktowana jako prospektywna analiza technologii, której celem winno być przewidywanie przyszłości technologii poprzez szczegółowe skanowanie oraz ocenę jej obecnego stanu, a także identyfikację strategicznych czynników jej rozwoju w przyszłości⁶².

Identyfikacja **krytycznych czynników sukcesu** na wszystkich wskazanych etapach procesu adaptacji technologii e-learningowych w dalszym ciągu jest ważnym elementem⁶³. W szczególności w sytuacji niskiej skłonności do stosowania analizowanych rozwiązań przez ich użytkowników kluczowe wydaje się poznanie czynników stanowiących z jednej strony bariery, z drugiej zaś determinanty. William DeLone i Ephraim McLean, pracując nad modelem akceptacji technologii informatycznych, wskazali na sześć kategorii czynników sukcesu: jakość samego systemu, jakość generowanych przez niego informacji, wykorzystanie systemu, satysfakcja użytkowników oraz wpływ na rozwój indywidualnych użytkowników i całej organizacji (rysunek 2.3).



Rysunek 2.3. Czynniki sukcesu wdrażania systemów informatycznych

Źródło: opracowanie własne na podstawie: W.H. DeLone, E.R. McLean, *Information systems success: The quest for the dependent variable*, „Information Systems Research” 1992, vol. 3(1), s. 62.

⁶¹ J. Kaźmierczak, *Ocena oddziaływań społecznych innowacyjnych produktów i technologii* („technology assessment”) [w:] R. Knosala (red.), *Innowacje w zarządzaniu i inżynierii produkcji*, Oficyna Wydawnicza Polskiego Towarzystwa Zarządzania Produkcją, Opole 2013, s. 124.

⁶² K. Halicka, *Prospektywna analiza technologii* [w:] R. Knosala (red.), *Innowacje w zarządzaniu i inżynierii produkcji*, Polskie Towarzystwo Zarządzania Produkcją, Opole 2015, s. 87–98.

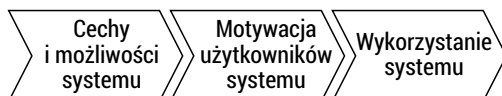
⁶³ M. Yi, Y. Hwang, *Predicting the use of web-based information systems: self-efficacy, enjoyment, learning goal orientation, and the technology acceptance model*, „International Journal of Human-Computer Studies” 2003, vol. 59, s. 431–449; N. Emelyanova, E. Voronina, *Introducing a learning management system at a Russian university: Students’ and teachers’ perceptions*, „The International Review of Research in Open and Distance Learning” 2014, vol. 15(1), s. 272–289, <https://doi.org/10.19173/irrodl.v15i1.1701>.

Identyfikacja czynników sukcesu w odniesieniu do rozwiązań technologicznych (głównie informatycznych) jest jednym z elementów budowanych przez wielu autorów modeli akceptacji technologii. Wielość i różnorodność tych czynników zmusiła zarówno twórców modeli, jak i potem użytkowników systemu z jednej strony do próby ich pogrupowania, z drugiej zaś do ograniczania i selekcji.

2.2. Modele akceptacji technologii

Celem wyjaśnienia procesów związanych z akceptacją technologii opracowanych zostało wiele teoretycznych modeli. Do najpopularniejszych należą: model akceptacji technologii (Technology Acceptance Model – TAM), model ujednocionej teorii akceptacji i wykorzystania technologii (The Unified Theory of Acceptance and Use of Technology – UTAUT) oraz model D&M IT Success⁶⁴.

Pierwowzór dla wszystkich modeli stanowił model koncepcyjny akceptacji technologii opracowany przez Freda Davisa⁶⁵. Autor przyjął w nim, że wykorzystanie systemów (technicznych) jest uzależnione od motywacji ich użytkowników, na którą oddziałują inne zewnętrzne cechy i możliwości systemu (rysunek 2.4).



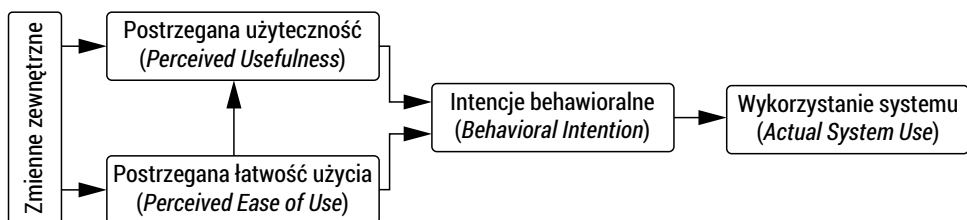
Rysunek 2.4. Model koncepcyjny akceptacji technologii

Źródło: F.D. Davis, *A technology acceptance model for empirically testing new end-user information systems: theory and results*, praca doktorska, MIT Sloan School of Management, Cambridge, MA 1985.

Davis oraz współpracujący z nim Venkatesh modyfikowali wielokrotnie jego pierwotny model i ostatecznie przyjęli, że na wykorzystanie systemu technicznego wpływają dwa podstawowe czynniki – łatwość użycia (stosowania) i użyteczność danego systemu/technologii. Uwzględniający założenia teorii przemyślanego działania model akceptacji technologii wziął pod uwagę cztery zmienne: postrzeganą użyteczność, postrzeganą łatwość użycia, intencje behawioralne oraz przyszłe wykorzystanie systemu (rysunek 2.5).

⁶⁴ J. Ejdyś, *Zaufanie do technologii w e-administracji*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok 2018, s. 113.

⁶⁵ F.D. Davis, *A technology acceptance model for empirically testing new end-user information systems: theory and results*, praca dokt., MIT Sloan School of Management, Cambridge, MA 1985.



Rysunek 2.5. Model akceptacji technologii opracowany przez Venkatesha i Davisa

Źródło: V. Venkatesh, F.D. Davis, *A Model of the Antecedents of Perceived Ease of Use: Development and Test*, „Decision Sciences” 1996, vol. 27(3), s. 451–481.

Kolejne modyfikacje modelu akceptacji technologii opracowanego przez Venkatesha i Davisa zaowocowały różnorodnością konstruktów składających się na inne modele. Zróźnicowanie konstruktów w trzech grupach modeli zaprezentowano w tabeli 2.1.

Tabela 2.1. Konstrukty w modelach akceptacji technologii

Konstrukty w modelach TAM, TAM2, TAM3	Konstrukty w modelu UTAUT3	Konstrukty w modelu D&M IS Success
Postrzegana użyteczność (<i>Perceived Usefulness</i>)	Oczekiwana wydajność (<i>Performance Expectancy</i>) Korzyści netto (<i>Price Value</i>)	Jakość systemu (<i>System Quality</i>)
Znaczenie dla pracy (<i>Job Relevance</i>)		Korzyści netto (<i>User Satisfaction</i>) Jakość informacji (<i>Information Quality</i>)
Jakość wyników (<i>Output Quality</i>)		
Obiektywna użyteczność (<i>Objective Usability</i>)		
Prezentacja wyniku (<i>Result Demonstrability</i>)		
Postrzegana łatwość użycia (<i>Ease of Use</i>)	Oczekiwany wysiłek (<i>Effort Expectancy</i>)	–
Subiektywne normy (<i>Subjective Norm</i>) Wizerunek (<i>Image</i>)	Społeczny wizerunek (<i>Social Influence</i>)	–
Intencje zachowań (<i>Behavioural Intention</i>)	Intencje zachowań (<i>Behavioural intention</i>)	Intencje (<i>Intention to Use</i>)
Poczucie własnej skuteczności w korzystaniu z komputera (<i>Computer Self-Efficacy</i>)	–	–
Postrzeganie zewnętrznej kontroli (<i>Perception of External Control</i>)	Warunki wsparcia (<i>Facilitating Conditions</i>)	Jakość usług (<i>Service Quality</i>)
Niepokój przed komputerem (obawa w korzystaniu z komputera) (<i>Computer Anxiety</i>)	Osobista innowacyjność w korzystaniu z IT (<i>Personal Innovativeness in IT</i>)	–

Konstrukty w modelach TAM, TAM2, TAM3	Konstrukty w modelu UTAUT3	Konstrukty w modelu D&M IS Success
Swoboda (spontaniczność) w korzystaniu z komputera (<i>Computer Playfulness</i>)	Nawyki (<i>Habit</i>)	-
Postrzegana przyjemność (<i>Perceived Enjoyment</i>)	Motywacja hedoniczna (<i>Hedonic Motivation</i>)	-
Wykorzystanie systemu (<i>Use Behavior</i>)	Wykorzystanie systemu (<i>Use Behavior</i>)	Użycie (<i>Use</i>)

Źródło: opracowanie własne na podstawie: F.D. Davis, *A technology acceptance model for empirically testing new end-user information systems: theory and results*, praca dokt., MIT Sloan School of Management, Cambridge, MA 1985; V. Venkatesh, H. Bala, *Technology Acceptance Model 3 and a Research Agenda on Interventions*, „Decision Science” 2008, vol. 39(2), s. 273–315; V. Venkatesh, J.Y.L. Thong, X. Xu, *Consumer acceptance and use of information technology: extending the unified theory of acceptance and use of technology*, „MIS Quarterly” 2012, vol. 12(1), s. 157–178; M.S. Farooq, M. Salam, N. Jaafar, A. Fayolle, K. Ayupp, M. Radovic-Markovic, A. Sajid, *Acceptance and use of lecture capture system (LCS) in executive business studies: extending UTAUT2*, „Interactive Technology and Smart Education” 2017, vol. 14(4), s. 329–348; W.H. DeLone, E.R. McLean, *Information systems success: The quest for the dependent variable*, „Information Systems Research” 1992, vol. 3(1), s. 60–95; eidem, *The DeLone and McLean model of information systems success: A ten-year update*, „Journal of Management Information Systems” 2003, vol. 19(4), s. 9–30, <https://doi.org/10.1080/07421222.2003.11045748>.

Poszczególne konstrukty w modelach akceptacji technologii zostały zdefiniowane przez ich autorów następująco.

Model TAM, TAM2, TAM3

- postrzegana użyteczność (*Usefulness*) to stopień, w jakim użytkownik jest przekonany, że stosując określony system / określoną technologię, poprawi wyniki / rezultaty pracy/działań;
- postrzegana łatwość użycia (*Ease of Use*) to stopień, w jakim użytkownik jest przekonany, że stosując dany system / daną technologię, będzie „wolny” od wysiłku fizycznego i umysłowego;
- wizerunek (*Image*) to stopień, w jakim jednostka postrzega, że zastosowanie rozwiązania podniesie jej status w jej systemie społecznym;
- subiektywne normy (*Subjective Norm*) to spostrzeżenia (wnioski) danej osoby dotyczące tego, co powinna ona zrobić zdaniem innych, znaczących dla niej osób. Subiektywne normy odgrywają szczególną rolę w sytuacji braku wcześniejszego doświadczenia ze stosowaniem określonej technologii. W takiej sytuacji częściej zwraca się uwagę na opinie innych, ważnych dla nas osób;
- znaczenie dla pracy (*Job Relevance*) to stopień, w jakim dana osoba wierzy, że system docelowy ma zastosowanie do jej pracy;
- jakość wyników (*Output Quality*) to stopień, w jakim dana osoba uważa, że system dobrze wykonuje jej zadania zawodowe;

- prezentacja wyniku (*Result Demonstrability*) to stopień, w jakim dana osoba wierzy, że wyniki stosowania systemu są namacalne, obserwowalne i możliwe do przekazania;
- poczucie własnej skuteczności w korzystaniu z komputera (*Computer Self-Efficacy*) to stopień, w jakim dana osoba wierzy, że jest w stanie wykonać konkretne zadanie przy użyciu komputera;
- postrzeganie zewnętrznej kontroli (*Perception of External Control*) to stopień, w jakim dana osoba wierzy, że istnieją zasoby organizacyjne i techniczne wspierające korzystanie z systemu;
- strach przed komputerem (*Computer Anxiety*) to stopień obawy, a nawet strachu danej osoby przed korzystaniem z komputera;
- swoboda (spontaniczność) w korzystaniu z komputera (*Computer Playfulness*) to stopień spontaniczności poznawczej w interakcjach z komputerem;
- postrzegana przyjemność (*Perceived Enjoyment*) to stopień, w jakim czynność korzystania z określonego systemu jest postrzegana jako przyjemna sama w sobie, pomijając wszelkie konsekwencje wydajności wynikające z jego użytkowania;
- obiektywna użyteczność (*Objective Usability*) – ocena systemu na podstawie rzeczywistego poziomu (a nie postrzeganego) wysiłku wymaganego do wykonania określonych zadań⁶⁶;
- intencje zachowań (*Behavioural Intention*) odzwierciedlają intencje użytkowników w zakresie ich przyszłego wykorzystywania systemu;
- wykorzystanie systemu (*Use Behavior*) odnosi się do faktycznego zakresu korzystania z danego systemu, mierzonego np. czasem korzystania z niego.

Model UTAUT3

- oczekiwana wydajność (*Performance Expectancy*) – to stopień, w jakim użytkownik wierzy, że system przyczyni się do osiągnięcia korzyści i zakładanych rezultatów;
- oczekiwany wysiłek (*Effort Expectancy*) – to oczekiwany stopień trudności stosowania danej technologii;
- społeczny wizerunek (*Social Influence*) – oznacza stopień, w jakim otoczenie postrzega konieczność/potrzebę wykorzystywania technologii;
- warunki wsparcia (*Facilitating Conditions*) – oznaczają stopień, w jakim użytkownik technologii/systemu jest przekonany, że istniejąca infrastruktura organizacyjna i techniczna zapewniają wsparcie dla technologii w celu usuwania barier w jej użytkowaniu;
- intencje zachowań (*Behavioral Intention*) odnoszą się do postrzeganego przez użytkowników potencjalnego przyszłego wykorzystywania systemu;
- wykorzystanie systemu przez użytkowników (*Use Behavior*) odnosi się do rzeczywistej skali wykorzystywania systemu;

⁶⁶ Za: V. Venkatesh, H. Bala, *Technology Acceptance Model 3 and a Research Agenda on Interventions*, „Decision Science” 2008, vol. 39(2), s. 273–315.

- motywacja hedoniczna (*Hedonic Motivation*) jest definiowana jako radość lub przyjemność wynikająca z korzystania z danej technologii, mająca bezpośredni wpływ na akceptację technologii;
- korzyści netto (*Price Value*) dotyczą kompromisu jednostki pomiędzy postrzeganymi korzyściami płynącymi z wykorzystywania technologii a wartością środków przeznaczonych na jej użytkowanie;
- nawyk (*Habit*) to stopień, w jakim jednostka zachowuje się nieświadomie lub automatycznie ze względu na wcześniejsze doświadczenia;
- osobista innowacyjność w korzystaniu z IT (*Personal Innovativeness in IT*) to cecha osobowości, która sprawia, że jednostki pragną wypróbować nowe technologie⁶⁷.

D&M IS Success

- jakość systemu (*System Quality*) jest definiowana jako wydajność technologii pod względem wygody, dostępności, niezawodności, funkcjonalności i łatwości użycia;
- jakość informacji (*Information Quality*) odnosi się do jakości informacji, które system jest w stanie przechowywać, generować i dostarczać użytkownikom;
- jakość usług (*Service Quality*) dotyczy jakości usług wsparcia dla użytkowników w związku z użytkowaniem systemu;
- intencje użycia (*Intention to Use*) związane są z potencjalnym zainteresowaniem korzystania z systemu, które w dalszej kolejności determinuje jego faktyczne wykorzystanie;
- korzyści netto (*Net Benefits*) zarówno dotyczą korzyści na poziomie użytkownika (produktywności realizacji zadań, innowacyjności oraz kontroli zarządczej), jak i korzyści dla organizacji; obejmują one analizę oddziaływania pozytywnego i negatywnego związanego z funkcjonowaniem systemu;
- poziom satysfakcji użytkowników (*User Satisfaction*) odzwierciedla stopień zadowolenia użytkowników z możliwości wykorzystywania systemu;
- użycie systemu (*Use*) dotyczy skali jego faktycznego wykorzystywania przez użytkowników, mierzonego najczęściej częstotliwością lub czasem korzystania z systemu⁶⁸.

⁶⁷ V. Venkatesh, M.G. Morris, G.B. Davis, F.D. Davis, *User acceptance of information technology: toward a unified view*, „MIS Quarterly” 2003, vol. 27(3), s. 425–478; V. Venkatesh, J.Y.L. Thong, X. Xu, *Consumer acceptance and use of information technology: extending the unified theory of acceptance and use of technology*, „MIS Quarterly” 2012, vol. 12(1), s. 157–178; M.S. Farooq, M. Salam, N. Jaafar, A. Fayolle, K. Ayupp, M. Radovic-Markovic, A. Sajid, *Acceptance and use of lecture capture system (LCS) in executive business studies: extending UTAUT2*, „Interactive Technology and Smart Education” 2017, vol. 14(4), s. 329–348.

⁶⁸ W.H. DeLone, E.R. McLean, *Information systems success: The quest for the dependent variable*, „Information Systems Research” 1992, vol. 3(1); eidem, *The DeLone and McLean model of information systems success: A ten-year update*, „Journal of Management Information Systems” 2003, vol. 19(4), s. 9–30, <https://doi.org/10.1080/07421222.2003.11045748>.

Przedmiotem zainteresowania autorów były różne systemy techniczne, ale w szczególności rozwiązania informatyczne. Badacze zajmujący się modelami TAM weryfikowali relacje między konstruktami w odniesieniu do takich technologii, jak: rozwiązania w zakresie e-learningu, wykorzystanie technologii przez osoby starsze i na ich potrzeby, technologie w obszarze zdrowia, bankowości elektronicznej oraz technologie ERP⁶⁹. Z kolei przykładowe rozwiązania informatyczne stanowiące obiekt zainteresowania badaczy w kontekście modelu D&M IS Success obejmują: informatyczne systemy informacji o pacjentach⁷⁰, elektroniczne zapisy o stanie zdrowia⁷¹, systemy bankowości elektronicznej⁷², chmury obliczeniowej⁷³, e-commerce⁷⁴.

Wartość omawianych modeli akceptacji technologii została potwierdzona licznymi badaniami trzech kategorii technologii:

- systemów zorientowanych zadaniowo, użytkowych, umożliwiających uczenie się przez Internet, e-learningu, programów szkoleniowych, systemów bankowości elektronicznej;
- e-commerce;
- systemów hedonicznych odnoszących się do wykorzystania systemów informatycznych na potrzeby własne użytkowników, zapewnienia przyjemności (*fun-aspect*) czy też spędzania czasu, np. aplikacje mobilne, media społecznościowe, gry online⁷⁵.

⁶⁹ M.J. Mortenson, R. Vidgen, *A computational literature review of the technology acceptance model*, „International Journal of Information Management” 2016, vol. 36(6), s. 1248–1259.

⁷⁰ A.I. Ojo, *Validation of the DeLone and McLean Information Systems Success Model*, „Healthcare Informatics Research” 2017, vol. 23(1), s. 60–66.

⁷¹ C. Bossen, L.G. Jensen, F.W. Udsen, *Evaluation of a comprehensive EHR based on the DeLone and McLean model for IS success: Approach, results, and success factors*, „International Journal of Medical Informatics” 2013, vol. 82(10), s. 940–953.

⁷² C. Tam, T. Oliveira, *Understanding mobile banking individual performance: The DeLone & McLean model and the moderating effects of individual culture*, „Internet Research” 2017, vol. 27(3), s. 538–562.

⁷³ O. Sabri, *Applying the Updated DeLone and McLean is Success Model for Enterprise Cloud Computing Readiness*, „International Journal of Cloud Applications and Computing” 2016, vol. 6(2), s. 49–54.

⁷⁴ J.Y. Lai, *E-SERVCON and E-Commerce Success: Applying the DeLone & McLean Model*, „Journal of Organizational and End User Computing” 2014, vol. 26(3), s. 1–22.

⁷⁵ C.H. Hsiao, C. Yang, *The intellectual development of the technology acceptance model: a co-citation analysis*, „International Journal of Information Management” 2011, vol. 31(2), s. 128–136.

2.3. Modele akceptacji rozwiązań w zakresie e-learningu

Jednym z obszarów zainteresowania badaczy w kontekście modeli akceptacji technologii są również systemy e-learningowe. Obecny i przyszły sukces tych systemów będzie w dużej mierze zależał od ich akceptacji i wykorzystania przez samych użytkowników⁷⁶.

Pomimo wielu przedsięwzięć ukierunkowanych na popularyzację stosowania technologii e-learningowych ich zakres może być ograniczony lub wręcz mogą zostać one odrzucone przez użytkowników⁷⁷. Z tych powodów badanie czynników motywujących i angażujących odbiorców rozwiązań e-learningowych jest w dalszym ciągu obszarem naukowych zainteresowań⁷⁸.

Stosowane przez wielu badaczy modele akceptacji technologii wyjaśniają elementy determinujące obecny i przyszły zakres użycia rozwiązań technologicznych. Modele te zostały wykorzystane również w odniesieniu do technologii e-learningowych. Bazując na pierwotnym modelu akceptacji technologii TAM opracowanym przez Davisa, kolejni badacze rozbudowywali swoje modele o nowe konstrukty i badali istniejące między nimi relacje. Wyniki przeprowadzonego przeglądu literatury w powyższym kontekście zaprezentowano w tabeli 2.2.

Tabela 2.2. Konstrukty w modelach akceptacji TAM systemów e-learningowych

Źródło	Badane narzędzie e-learningowe	Próba badawcza	Kraj	Konstrukty w modelu
Park S.Y., 2009	kursy e-learningowe	650 studentów	Korea Południowa	postrzegane łatwość użycia i użyteczność (funkcjonalność), postawy, intencje zachowań, samodzielność w stosowaniu narzędzi do e-learningu, subiektywne normy, dostępność systemu

⁷⁶ R. Arteaga Sánchez, A. Duarte Hueros, *Motivational factors that influence the acceptance of Moodle using TAM*, „Computers in Human Behavior” 2010, vol. 26(6), s. 1632–1640, <https://doi.org/10.1016/j.chb.2010.06.011>.

⁷⁷ J. Recker, *Reasoning about discontinuance of information system use*, „Journal of Information Technology Theory and Application” 2016, vol. 17, s. 41–66.

⁷⁸ Y. Jung, J. Lee, *Learning engagement and persistence in massive open online courses (MOOCs)*, „Computers and Education” 2018, vol. 122, s. 9–22, <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.02.013>; M.A. Almaiah, I.Y. Alyoussef, *Analysis of the Effect of Course Design, Course Content Support, Course Assessment and Instructor Characteristics on the Actual Use of E-Learning System*, „IEEE Access” 2019, vol. 7, s. 171907–171922, <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2956349>.

Źródło	Badane narzędzie e-learningowe	Próba badawcza	Kraj	Konstrukty w modelu
Arteaga Sánchez R., Duarte Hueros A., 2010	platforma Moodle	226 studentów	Hiszpania	wsparcie techniczne, postrzegane własna skuteczność, użyteczność i łatwość użytkowania, nastawienie użytkowników, użytkowanie systemu
Cakır R., Solak E., 2015	e-learningowe kursy języka angielskiego	510 studentów	Turcja	osiągnięcia (wyniki), lęk przed stosowaniem, postrzegane użyteczność i łatwość użycia, postawa, subiektywne normy, postrzegana kontrola zachowań, satysfakcja, zamiar kontynuacji, poczucie własnej skuteczności, warunki wsparcia
Šumak B., Heričko M., Pušnik M., Polančič G., 2011	platforma Moodle	235 studentów	Słowenia	postrzegane użyteczność i łatwość użycia, postawa wobec korzystania z technologii, intencje zachowań
Dečman M., 2015	platforma Moodle	228 studentów	Słowenia	oczekiwane wysiłek i wyniki, warunki wsparcia, oddziaływanie społeczne, intencje zachowań, wcześniejsze wykształcenie studentów
Mohammadi H., 2015	e-learning	390 studentów	Iran	jakość kształcenia, satysfakcja użytkownika, jakość usług, zamiar użycia, jakość systemu technicznego oraz treści i informacji, postrzegane łatwość użycia i użyteczność, faktyczne użycie
Althunibat A., 2015	m-learning	239 studentów	Jordania	postrzegana własna skuteczność, warunki wsparcia, postrzegane łatwość użytkowania, użyteczność i jakość usług, intencje zachowań w zakresie korzystania z usług
Abdullah F., Ward R., Ahmed E., 2016	e-portfolios	242 studentów	Wielka Brytania	postrzegane łatwość użycia i użyteczność, doświadczenie, przyjemność, poczucie własnej skuteczności, lęk przed komputerem, subiektywne normy i intencje zachowań użycia systemu

Źródło	Badane narzędzie e-learningowe	Próba badawcza	Kraj	Konstrukty w modelu
Ibrahim R., Leng N.S., Yusoff R.C.M., Samy G.N., Masrom S., Rizman Z.I., 2017	platforma Blackboard	95 studentów	Malezja	cechy wykładowcy, poczucie własnej skuteczności w posługiwaniu się komputerem, projekt kursu, postrzegane użyteczność i łatwość użycia, zamiar użycia
Al-Azawei A., Parslow P., Lundqvist K., 2017	<i>blended e-learning</i> , platforma Moodle	210 studentów	Irak	poczucie własnej skuteczności w e-learningu, postrzegana satysfakcja, styl uczenia się, postrzegane łatwość użycia, użyteczność i zamiar użycia
Wu B., Chen X., 2017	kursy MOOCs	252 uczestników	Chiny	dopasowania jednostka-technologie oraz zadanie-technologie, otwartość, reputacja, uznanie społeczne, wpływ społeczny, postrzegane użyteczność i łatwość użycia, postawa wobec używania i zamiar dalszego używania
Doleck T., Bazelais P., Lemay D.J., 2018	e-learning	132 studentów	Kanada	postrzegane użyteczność i łatwość użycia, postawa, intencje zachowań, lęk przed komputerem, odczuwana przyjemność, doświadczenie, poczucie własnej skuteczności, subiektywne normy
Hsu L., Chen Ch., 2018	kursy <i>m-learning</i>	437 uczniów szkół średnich	Tajwan	rodzaj kursu (kurs akademicki i kurs praktyczny), postrzegane użyteczność i łatwość użycia, postawa, intencje zachowań, skuteczność samokształcenia
Cheng W.W.L., 2019	narzędzie WIKI dla pracy zespołowej	174 studentów	Chiny	samoocena, subiektywne normy, postrzegane kontrola zachowania, użyteczność i łatwość użycia, postawa wobec używania, intencje zachowań w zakresie używania systemu
Darmawan A.K., Umamah N., 2019	narzędzie Edmodo-based e-learning	160 uczniów szkół średnich	Chiny	postrzegane użyteczność i łatwość użytkowania, postawa wobec użytkowania, intencja zachowań w zakresie użytkowania, faktyczne użytkowanie

Źródło	Badane narzędzie e-learningowe	Próba badawcza	Kraj	Konstrukty w modelu
Alamri M.M., Al-Rahmi W.M., Yahaya N., Al-Rahmi A.M., Abualrejal H., Zeki A.M., Al-Maatouk Q., 2019	e-learning	226 studentów	Malezja	postrzegane użyteczność i łatwość użycia, zamiar użycia, wyniki w nauce, satysfakcja z nauki
Salloum S.A., Alhamad A.Q.M., Al-Emran M., Monem A.A., Shaalan K., 2019	e-learning	435 studentów	Zjednoczone Emiraty Arabskie	własna komputerowa skuteczność, subiektywne/ społeczne normy, zadowolenie, jakość systemu, informacji oraz treści, dostępność, radość z korzystania z komputera, postrzegane użyteczność i łatwość użycia, postawa wobec używania, intencja zachowań w zakresie używania, faktyczne używanie systemu
Yalcin M.E., Kutlu B., 2019	platformy Moodle i Blackboard	282 studentów	Turcja	normy społeczne, projekt interfejsu użytkownika, poczucie własnej skuteczności, postrzegane użyteczność i łatwość użycia, postawa wobec używania, intencje zachowań w zakresie używania, faktyczne używanie

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeglądu literatury.

Praktycznie we wszystkich przeanalizowanych modelach akceptacji rozwiązań w zakresie e-learningu ich autorzy uwzględnili konstrukty zawarte w pierwotnym modelu TAM i jego modyfikacjach, czyli: postrzeganą łatwość użycia, postrzeganą użyteczność (funkcjonalność), postawy wobec stosowania systemu, intencje zachowań w zakresie korzystania z rozwiązania oraz zakres faktycznego użycia systemu.

W wielu modelach pojawił się konstrukt subiektywne normy, odzwierciedlający konieczność korzystania z systemu jako wynik oczekiwań innych osób z otoczenia, ważnych i znaczących dla użytkowników (współpracownicy, koledzy, koleżanki, pracodawca). Najczęściej ten konstrukt był odzwierciedlany w formie przykładowych stwierdzeń:

- osoby mające na mnie wpływ uważają, że powinienem używać tego systemu;
- osoby dla mnie ważne uważają, że powinienem go stosować;
- ogólnie organizacja wspiera użytkowanie systemu.

Wielu autorów uwzględniło w swoich modelach konstrukty odzwierciedlające hedoniczne cechy narzędzi e-learningowych, takie jak radość z korzystania z komputera, odczuwaną przyjemność czy możliwość zabawy. Ważnymi elementami modeli były też konstrukty wyrażające cechy i umiejętności użytkowników rozwiązań w zakresie e-learningu, m.in. własna komputerowa skuteczność, lęk i obawy przed komputerem, wymagany wysiłek (nakład pracy) ze strony użytkownika. Relatywnie rzadko zaś w modelach pojawiały się konstrukty przedstawiające rezultaty z korzystania z narzędzi e-learningowych, jak np. wyniki w nauce, satysfakcja z nauki, skuteczność samokształcenia, jakość kształcenia (tabela 2.3).

Tabela 2.3. Przykładowe zmienne pomiarowe w modelu TAM akceptacji rozwiązań e-learningowych

Nazwa konstruktów	Zmienne pomiarowe
Postrzegana użyteczność	System e-learningowy poprawia moją wydajność Moja produktywność wzrasta dzięki wykorzystaniu e-learningu w mojej nauce Korzystanie z systemu e-learningowego zwiększa moją efektywność uczenia się Uważam, że system e-learningowy jest przydatny w nauce
Postrzegana łatwość użytkowania	W mojej interakcji z systemem e-learningowym panują jasność i zrozumienie System e-learningowy jest dla mnie łatwy w użyciu Interakcja z systemem e-learningowym nie wymaga ode mnie dużego wysiłku umysłowego Moja interakcja z systemem e-learningowym jest jasna i zrozumiała
Nastawienie (postawy) użytkowników	Mam pozytywne odczucia związane z wykorzystaniem systemu e-learningowego Ogólnie rzecz biorąc, pochwalam wykorzystanie systemu e-learningowego System e-learningowy zapewnia atrakcyjne środowisko nauki Ogólnie rzecz biorąc, podoba mi się korzystanie z systemu e-learningowego
Znaczenie dla pracy	W mojej pracy korzystanie z systemu jest ważne W mojej pracy korzystanie z systemu jest istotne Używanie systemu jest istotne dla różnych zadań związanych z wykonywaną pracą
Jakość wyników	Jakość sygnału wyjściowego, który otrzymuję z systemu, jest wysoka Nie mam żadnych problemów z jakością sygnału wyjściowego z systemu Wyniki pracy systemu oceniam jako doskonałe
Obiektywna użyteczność	Mierzono ją jako stosunek czasu spędzonego przez osobę badaną do czasu spędzonego przez eksperta na wykonanie tego samego zestawu zadań

Nazwa konstruktów	Zmienne pomiarowe
Prezentacja wyniku	<p>Nie mam trudności z informowaniem innych o efektach korzystania z systemu</p> <p>Potrafię informować innych o konsekwencjach korzystania z systemu</p> <p>Rezultaty (wyniki) stosowania systemu są dla mnie oczywiste</p> <p>Mogę mieć trudności z wyjaśnieniem, dlaczego korzystanie z systemu może być korzystne lub nie</p>
Subiektywne normy	<p>Prowadzący zajęcia uważają, że należy korzystać z systemu e-learningowego</p> <p>Inni studenci uważają, że należy uczestniczyć w zajęciach e-learningowych</p> <p>Według osób, które mają wpływ na moje zachowanie lub których opinie uważam za wartościowe, należy korzystać z systemu e-learningowego</p> <p>Generalnie uważam, że korzystanie z systemu e-learningowego jest wspierane przez uczelnię</p> <p>Moi znajomi uważają, że należy korzystać z systemu e-learningowego</p>
Wizerunek	<p>Członkowie mojej organizacji, którzy używają systemu, mają większy prestiż niż ci, którzy go nie używają</p> <p>Osoby w mojej organizacji, które korzystają z systemu, mają wysoką rangę</p> <p>Posiadanie systemu jest symbolem wysokiego statusu w mojej organizacji</p>
Poczucie własnej skuteczności w korzystaniu z komputera	<p>Czuję się komfortowo w korzystaniu z systemu e-learningowego nawet wtedy, gdy nie ma nikogo do pomocy</p> <p>Mam wystarczające umiejętności, aby korzystać z systemu e-learningowego</p> <p>Czuję się komfortowo podczas korzystania z e-learningu, nawet jeśli mam do dyspozycji tylko instrukcje online</p> <p>Czuję się komfortowo, korzystając z funkcji systemu e-learningowego</p> <p>Czuję się pewnie, gdy korzystam z treści nauczania w systemie e-learningowym</p>
Postrzeganie zewnętrznej kontroli	<p>Mam kontrolę nad korzystaniem z systemu</p> <p>Mam zasoby niezbędne do korzystania z systemu e-learningowego</p> <p>Biorąc pod uwagę zasoby, możliwości i wiedzę potrzebne do korzystania z systemu, używanie go jest dla mnie łatwe</p> <p>System nie jest kompatybilny z innymi systemami, których używam</p>
Niepokój przed komputerem (obawa w korzystaniu z komputera)	<p>Komputery w ogóle mnie nie przerażają</p> <p>Praca z komputerem mnie denerwuje</p> <p>Komputery sprawiają, że czuję się niekomfortowo</p> <p>Komputery wprawiają mnie w zakłopotanie</p>

Nazwa konstruktów	Zmienne pomiarowe
Swoboda (spontaniczność) w korzystaniu z komputera	Czuje, że moja wyobraźnia zostanie wzbogacona przez e-learning poprzez zdobywanie informacji Uważam, że e-learning jest przyjemny bez względu na to, w jakim celu jest wykorzystywany Czuje, że e-learning pomaga mi poprawić moją kreatywność Czuje, że e-learning pomoże mi poprawić moją wyobraźnię poprzez zdobywanie informacji Mam poczucie, że mogę mieć różne doświadczenia bez żadnej ingerencji
Postrzegana przyjemność	Uważam, że korzystanie z systemu e-learningowego sprawia mi przyjemność Moja wyobraźnia jest stymulowana przez system e-learningowy Środowisko systemu e-learningowego jest przyjemne Korzystanie z systemu e-learningowego jest przyjemne Korzystanie z systemu e-learningowego wzbudza moją ciekawość
Intencje zachowań	W najbliższym czasie będę regularnie korzystać z systemu e-learningowego Zamierzam korzystać z treści i funkcji systemu e-learningowego do wspomaganie mojej działalności akademickiej Będę polecać innym korzystanie z systemu e-learningowego Będę regularnie korzystać z systemu e-learningowego w przyszłości
Wykorzystanie systemu	Często korzystam z systemu e-learningowego Korzystam z e-learningu codziennie W jakim stopniu korzystałeś/korzystałaś z systemu e-learningowego w ostatnim miesiącu? Ogólnie w jakim stopniu korzystasz z systemu e-learningowego? lub Ile średnio czasu dziennie spędzasz, korzystając z systemu e-learningowego?

Źródło: opracowanie własne na podstawie: V. Venkatesh, H. Bala, op. cit., s. 213–314; S.A. Salloum, A.Q.M. Alhamad, M. Al-Emran, A.A. Monem, K., Shaalan, *Exploring Students' Acceptance of E-Learning Through the Development of a Comprehensive Technology Acceptance Model*, „IEEE Access”, 2019, vol. 7, s. 128445–128462, <http://dx.doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2939467>.

Analizie poddano również publikacje, w których do oceny akceptacji rozwiązań w zakresie e-learningu zastosowano model UTAUT i jego kolejne modyfikacje (UAUT2, UTAU3). Wyniki przeglądu literatury zaprezentowano w tabeli 2.4.

Tabela 2.4. Konstrukty w modelach UTAUT akceptacji systemów e-learningowych

Źródło	Badane narzędzie e-learningowe	Próba badawcza	Kraj	Konstrukty w modelu
Abdou D., Jasimuddin S.M., 2020	e-learning	133 pracowników banków	Francja	oczekiwane wydajność i wysiłek, społeczny wizerunek, warunki wsparcia, wsparcie ze strony najwyższego kierownictwa, nastawienie użytkowników, intencje zachowań
Raza S.A., Qazi W., Khan K.A., Salam J., 2020	e-learning	516 studentów	Pakistan	oczekiwane wydajność i wysiłek, społeczny wizerunek, warunki wsparcia, izolacja społeczna (COVID), intencje zachowań, strach przed COVID
Hegerius A., Caduff-Janosa P., Savage R., Ellenius J., 2020	kurs e-learningowy	197 uczestników kursu	cały świat	oczekiwane wydajność i wysiłek, możliwości edukacyjne kursu, intencje zachowań
Mohan M.M., Upadhyaya P., Pillai K.R., 2020	kursy MOOC	412 studentów	Indie	oczekiwane wydajność i wysiłek, społeczny wizerunek, warunki wsparcia, motywacja hedoniczna, nawyki (przywyczajenia), zawartość kursu, intencje zachowań
Mehta A., Morris N.P., Swinerton B., Homer M., 2019	kurs e-learningowy	pracownicy z dwóch organizacji: 160 w Gambii, 113 w Wielkiej Brytanii	Wielka Brytania, Gambia	oczekiwane wydajność i wysiłek, intencje zachowań, społeczny wizerunek, zgodność z prawem i poprawność, bezpieczeństwo, nawyk (przywyczajenie, uzależnienie), ambicje, tradycja, wartości (korzyści netto) i poświęcenia, hedonizm, motywacja hedoniczna
Odegbesan O.A., Ayo Ch., Oni A.A., Tomilayo F.A., Gift O.Ch., Nnaemeka E.U., 2019	e-learning	574 studentów	Nigeria	oczekiwane wydajność i wysiłek, społeczny wizerunek, warunki wsparcia, intencje zachowań, wykorzystanie systemu, doświadczenie

Źródło	Badane narzędzie e-learningowe	Próba badawcza	Kraj	Konstrukty w modelu
Almaiah M.A., Alyoussef I.Y., 2019	e-learning	507 studentów	Arabia Saudyjska	oczekiwane wydajność i wysiłek, społeczny wizerunek, warunki wsparcia, intencje zachowań, wykorzystanie systemu, cechy prowadzącego, narzędzia wsparcia kursu (chat, multimedia, fora, animacje), narzędzia do oceny kursu, projekt kursu (struktura, zawartość)
Gunasinghe A., Hamid J.A., Khatibi A., Azam S.M.F., 2020	e-learning	441 nauczycieli	Sri Lanka	oczekiwane wydajność i wysiłek, społeczny wizerunek, hedoniczna motywacja, nawyk (przyzwyczajenie), warunki wsparcia, indywidualna innowacyjność w korzystaniu z technologii ICT, intencje zachowań
Fianu E., Blewett C., Ampong G.O., 2020	platforma MOOC	204 studentów	Ghana	oczekiwane wydajność i wysiłek, społeczny wizerunek, warunki wsparcia, poczucie własnej skuteczności w korzystaniu z komputera, jakość systemu, jakość nauczania

* Boldem oznaczono dodatkowe konstrukty wprowadzone przez autorów w stosunku do wersji modelu UTAUT3.

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeglądu literatury.

Przeprowadzony przegląd literatury dotyczący zastosowania modelu UTAUT na potrzeby badania akceptacji rozwiązań e-learningowych pozwala stwierdzić, że zdecydowana większość badaczy w swoich autorskich modelach uwzględniła sześć podstawowych konstruktów. Należą do nich: oczekiwana wydajność, oczekiwany wysiłek, społeczny wizerunek, warunki wsparcia, intencje zachowań oraz wykorzystanie systemu. Biorąc pod uwagę specyficzne obszary zainteresowań konkretnego badacza, wyjściowy model jest modyfikowany poprzez uwzględnianie w nim dodatkowych konstruktów.

W dobie sytuacji pandemicznej, w jakiej w latach 2019–2020 znalazł się cały świat, można zaobserwować wzrost zainteresowania autorów problematyką wpływu zmiennych odnoszących się do izolacji społecznej czy strachu przed zachorowaniem na COVID-19 na akceptację rozwiązań e-learningowych.

Podobnie jak w przypadku modeli TAM, również przy modelach UTAUT często uwzględnianymi konstruktami są zmienne odzwierciedlające cechy nauczycieli (prowadzących) oraz dotyczące jakości treści programów nauczania, materiałów dydaktycznych czy sposobu prowadzenia zajęć.

Przykładowe skale pomiarowe dla modelu UTAUT3 odniesione do technologii, jaką jest e-learning, zaprezentowano w tabeli 2.5.

Tabela 2.5. Przykładowe skale pomiarowe w modelu UTAUT akceptacji rozwiązań e-learningowych

Nazwa konstrukt	Zmienne pomiarowe
Oczekiwana wydajność	Uważam e-learning za przydatny w mojej pracy. Korzystanie z e-learningu pozwala mi szybciej się szkolić. Korzystanie z e-learningu pozwala mi szkolić się skuteczniej
Oczekiwany wysiłek	Moja interakcja z systemem e-learningowym jest jasna i zrozumiała. Łatwo byłoby mi nabrać wprawy w korzystaniu z systemu e-learningowego. Uważam system e-learningowy za łatwy w użyciu. Nauka obsługi systemu e-learningowego jest dla mnie łatwa
Społeczny wizerunek	Mój bezpośredni przełożony zachęca mnie do korzystania z systemu e-learningowego. Moi koledzy są przekonani o korzyściach płynących z systemu e-learningowego. Moi bezpośredni przełożeni zachęcają mnie do korzystania z systemu e-learningowego
Warunki wsparcia	Mam zasoby niezbędne do korzystania z systemu e-learningowego. Posiadam wiedzę niezbędną do korzystania z systemu e-learningowego. System jest kompatybilny z innymi systemami, z których korzystam
Motywacja hedoniczna	Używanie technologii to dobra zabawa. Używanie technologii sprawia przyjemność. Używanie technologii jest bardzo dobrą rozrywką
Korzyści netto*	Narzędzie/szkolenie jest w rozsądnej cenie. Narzędzie/szkolenie ma dobry stosunek jakości do ceny. Przy obecnej cenie narzędzie/szkolenie jest źródłem dobrej wartości. W porównaniu z wysiłkiem, jaki muszę włożyć, e-learning jest dla mnie korzystny. W porównaniu z poświęceniem, jakie muszę ponieść, e-learning jest dla mnie opłacalny. Ogólnie rzecz biorąc, e-learning ma dobrą wartość
Nawyki	Korzystanie z MOOCs stało się dla mnie nawykiem. Jestem uzależniony od uczenia się poprzez MOOCs. Muszę korzystać z MOOCs
Osobista innowacyjność w korzystaniu z IT	Jeśli usłyszałbym o nowej technologii informacyjnej, szukałbym sposobów, aby z nią eksperymentować. Wśród moich rówieśników zazwyczaj jako pierwszy wypróbuję nowe technologie informacyjne. Ogólnie rzecz biorąc, niechętnie wypróbuję nowe technologie informacyjne (pytanie odwrócone). Lubię eksperymentować z nowymi technologiami informacyjnymi

Nazwa konstruktów	Zmienne pomiarowe
Intencje zachowań	Zamierzam korzystać z systemu w ciągu najbliższych sześciu miesięcy. Przewiduję, że będę korzystać z systemu w ciągu najbliższych sześciu miesięcy. Planuję korzystać z systemu w ciągu najbliższych sześciu miesięcy
Wykorzystanie systemu	Czas lub częstość korzystania z narzędzi e-learningowych

* Zmienna korzyści netto rzadko jest brana pod uwagę w modelach akceptacji rozwiązań e-learningowych, zwłaszcza oferowanych przez sektor publiczny w ramach otwartego dostępu zarówno do narzędzi e-learningowych, jak i samych kursów, szkoleń.

Źródło: opracowanie własne na podstawie: V. Venkatesh, J.Y.L. Thong, X. Xu, op. cit., s. 157–178; D. Abdou, S.M. Jasimuddin, *The Use of the UTAUT Model in the Adoption of E-Learning Technologies: An Empirical Study in France Based Banks*, „Journal of Global Information Management” 2020, vol. 28(4), s. 38–51, doi: 10.4018/JGIM.2020100103; M.M. Mohan, P. Upadhyaya, K.R. Pillai, *Intention and barriers to use MOOCs: An investigation among the post graduate students in India*, „Education and Information Technologies” 2020, vol. 25, s. 5017–5031, <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10215-2>; A. Mehta, N.P. Morris, B. Swinnerton, M. Homer, *The Influence of Values on E-learning Adoption*, „Computers & Education” 2019, vol. 141, s. 103616, <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103617>; E.M. van Raaij, J.J.L. Schepers, *The acceptance and use of a virtual learning environment in China*, „Computers & Education” 2008, vol. 50, s. 838–852, <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2006.09.001>.

Analizie poddano również publikacje, w których do oceny akceptacji rozwiązań w zakresie e-learningu zastosowano model D&M IS Success. Wyniki przeglądu literatury zaprezentowano w tabeli 2.6.

Tabela 2.6. Konstrukty w modelach D&M IS Success akceptacji systemów e-learningowych

Źródło	Badane narzędzie e-learningowe	Próba badawcza	Kraj	Konstrukty w modelu
Al-Azawei A., 2019	Facebook, platforma Moodle	143 studentów	Irak	jakość informacji i systemu, wykorzystanie systemu, satysfakcja użytkowników, wpływ na użytkowników i na organizację, doświadczenie z technologią, doświadczenie w korzystaniu z Internetu
Yakubu MN., Dasuki S.I., 2018	system e-learningowy CANVAS	366 studentów	Nigeria	jakość systemu, informacji oraz usług, satysfakcja użytkowników, intencje zachowań w zakresie korzystania z systemu, aktualny zakres korzystania z systemu

Źródło	Badane narzędzie e-learningowe	Próba badawcza	Kraj	Konstrukty w modelu
Mohammadi H., 2015	e-learning	420 studentów	Iran	jakość kształcenia, usług, systemu technicznego oraz treści i informacji, postrzegana łatwość stosowania, postrzegana funkcjonalność , satysfakcja użytkowników, intencje w zakresie stosowania, aktualny zakres korzystania z systemu
Al-Fraihat D., Joy M., Masa'deh R.J., Sinclair J., 2020	platforma Moodle	563 studentów	Wielka Brytania	jakość systemu technicznego, informacji, usług, systemu kształcenia oraz systemu wsparcia, jakość uczestników i nauczycieli , postrzegana satysfakcja, postrzegana funkcjonalność, wykorzystanie systemu, korzyści
Aparicio M., Bacao F., Oliveira T., 2017	e-learning	383 studentów	Portugalia	jakość informacji, systemu oraz usług, poziom satysfakcji użytkowników, wykorzystanie systemu, oddziaływanie na jednostkę, hart ducha uczestników
Wang Y.S., Wang H.Y., Shee D.Y., 2007	e-learning	206 pracowników przedsiębiorstw	Tajwan	jakość systemu, informacji oraz usług, wykorzystanie systemu, satysfakcja użytkowników, korzyści netto

* **Boldem** oznaczono dodatkowe konstrukty wprowadzone przez autorów w stosunku do wersji modelu D&M IS Success.

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeglądu literatury.

W swoim modelu Al-Azawei do tradycyjnych zmiennych z modelu D&M IS Success dodał dwie zmienne odzwierciedlające doświadczenie użytkowników w korzystaniu z analizowanej technologii oraz doświadczenie z użytkowania Internetu⁷⁹. Z kolei Mohammadi w swojej propozycji modelu oprócz elementów modelu D&M IS Success uwzględnił dwa konstrukty z modelu TAM – postrzeganą łatwość stosowania i postrzeganą funkcjonalność. Wprowadzony przez niego dodatkowy konstrukt – jakość kształcenia – tak naprawdę odzwierciedla konstrukt postrzeganej funkcjonalności w modelu TAM.

Dodany przez zespół Al-Fraihat, Joy, Masa'deh i Sinclair konstrukt jakości systemu nauczania odzwierciedla wpływ funkcjonalności analizowanego narzędzia (platforma Moodle) na system kształcenia usprawniający jego wybrane elementy (np. komunikację,

⁷⁹ A. Al-Azawei, op. cit., s. 253–274.

ocenę, zróżnicowanie narzędzi do nauczania)⁸⁰. Ten konstrukt przedstawia nastawienie uczestników aktywności e-learningowej (*Attitude*). Również nowym konstruktem w omawianych badaniach jest – dość niefortunnie nazwana – jakość nauczycieli (*Instructor Quality*), odzwierciedlająca z jednej strony entuzjazm i nastawienie prowadzącego kurs, z drugiej zaś jakość komunikacji z prowadzącymi, mierzoną szybkością odpowiedzi na zadawane pytania⁸¹.

Interesującym nowym konstruktem dodanym do modelu D&M IS Success przez Aparicio, Bacao i Oliveirę był ten odnoszący się do jednej z cech charakteru ucznia – hart ducha uczestników (*Grit*), rozumiany jako stałość zainteresowań oraz wytrwałość i pasja w dążeniu do osiągnięcia długoterminowych celów. Z wcześniejszych bowiem badań wynika, że studenci charakteryzujący się hartem ducha mogą osiągać lepsze wyniki niż ich najzdolniejsi rówieśnicy⁸². Zmienne, które zbudowały ten konstrukt, obejmowały następujące stwierdzenia: kończę to, co zaczynam, niepowodzenia nie zniechęcają mnie, jestem pracowity, często wyznaczam sobie cel, ale później decyduję się dążyć do innego, zdarzyło mi się, że przez krótki czas miałem obsesję na punkcie jakiegoś pomysłu lub projektu, lecz potem straciłem zainteresowanie, mam trudności z utrzymaniem koncentracji na projektach, których ukończenie zajmuje mi więcej niż kilka miesięcy⁸³.

Przykładowe zmienne pomiarowe w modelu D&M IS Success zostały przedstawione w tabelach 2.7 i 2.8.

Tabela 2.7. Przykładowe zmienne pomiarowe w modelu D&M IS Success akceptacji Facebook (Moodle) na potrzeby e-learningu

Nazwa konstruktów	Zmienne pomiarowe
Jakość systemu	Facebook (Moodle) jest przyjazny dla użytkownika Facebook (Moodle) zapewnia interaktywność pomiędzy uczniami a systemem Facebook (Moodle) ma atrakcyjne funkcje, które przyciągają słuchaczy Facebook (Moodle) zapewnia szybki dostęp do informacji Facebook (Moodle) ma elastyczne funkcje Facebook (Moodle) jest bezpiecznym systemem
Jakość informacji	Facebook (Moodle) dostarcza informacji, które są dokładnie tym, czego potrzebuję Facebook (Moodle) dostarcza informacji, które są istotne dla mojej nauki Facebook (Moodle) dostarcza wystarczających informacji Facebook (Moodle) dostarcza informacji, które są łatwe do zrozumienia Facebook (Moodle) dostarcza aktualnych informacji

⁸⁰ D. Al-Fraihat, M. Joy, R. Masa'deh, J. Sinclair, op. cit., s. 67–86.

⁸¹ Ibidem.

⁸² M. Aparicio, F. Bacao, T. Oliveira, *Grit in the path to e-learning success*, „Computers in Human Behavior” 2017, vol. 66, s. 388–399, <http://dx.doi.org/10.1016/j.chb.2016.10.009>.

⁸³ Ibidem, s. 397.

Nazwa konstruktu	Zmienne pomiarowe
Wykorzystanie systemu	Często korzystam z Facebooka (Moodle) na potrzeby nauki Jestem uzależniony od Facebooka (Moodle) w mojej nauce Codziennie korzystam z Facebooka (Moodle) Często korzystam z Facebooka (Moodle)
Satysfakcja użytkowników	Większość uczestników kursu ma pozytywny stosunek do funkcjonalności Facebooka (Moodle) lub je pozytywnie ocenia Uważam, że Facebook (Moodle) jest bardzo pomocny w nauce Ogólnie rzecz biorąc, jestem zadowolony/zadowolona z Facebooka (Moodle)
Korzyści netto	Facebook (Moodle) pomaga mi poprawić moje wyniki w nauce Facebook (Moodle) pomaga mi rozwijać umiejętność rozwiązywania problemów w nauce Facebook (Moodle) pomaga uczelni w oferowaniu studentom lepszych usług edukacyjnych Facebook (Moodle) pomaga uczelni oszczędzać koszty Uważam, że Facebook (Moodle) jest przydatny
Doświadczenie z technologią Facebook (Moodle)	Mam: 1 – niski poziom doświadczenia z Facebookiem (Moodle) 2 – wysoki poziom doświadczenia z Facebookiem (Moodle)
Doświadczenie w korzystaniu z Internetu	Mam: 1 – niski poziom doświadczenia z Internetem 2 – wysoki poziom doświadczenia z Internetem

Źródło: A. Al-Azawei, *What drives successful social media in education and e-learning? A comparative study on Facebook and Moodle*, „Journal of Information Technology Education: Research” 2019, vol. 18, s. 253–274, <https://doi.org/10.28945/4360>.

Tabela 2.8. Przykładowe zmienne pomiarowe w modelu D&M IS Success akceptacji systemu e-learningowego Canvas

Nazwa konstruktu	Zmienne pomiarowe
Jakość systemu	Canvas jest dostępny przez większość czasu Ogólnie Canvas jest niezawodny z minimalnym czasem przestoju Czas reakcji Canvas jest bardzo dobry Canvas jest łatwy w użyciu
Jakość informacji	Ogólnie rzecz biorąc, informacje, które otrzymuję z Canvas, są łatwe do zrozumienia Ogólnie rzecz biorąc, informacje, które otrzymuję z Canvas, są istotne dla moich studiów Ogólnie rzecz biorąc, informacje w Canvas są bezpieczne

Nazwa konstruktów	Zmienne pomiarowe
Wykorzystanie systemu	Pracownicy działu wsparcia Canvas dysponują zasobami niezbędnymi do zapewnienia stałej dostępności i możliwości korzystania z Canvas Personel obsługi Canvas zapewni mi szybką obsługę, prędko reagując na moje prośby o pomoc Personel obsługi Canvas posiada wiedzę, aby w razie potrzeby udzielić mi pomocy Personel obsługi Canvas wykazuje empatię w stosunku do mnie, odpowiadając na moje prośby
Satysfakcja użytkowników	Jestem zadowolony/zadowolona z funkcji Canvas Canvas ułatwił mi proces studiowania Jestem ogólnie zadowolony/zadowolona z korzystania z Canvas Jestem zadowolony/zadowolona z pomocy, jaką otrzymuję przy korzystaniu z Canvas
Intencje w zakresie zachowań korzystania z systemu	Zamierzam często korzystać z Canvas w tym semestrze Jestem gotów zachęcić inne osoby do korzystania z Canvas Przewiduję, że będę często korzystać z Canvas w kolejnych semestrach Używanie Canvas jest dobrym pomysłem
Aktualny zakres korzystania z systemu	Często używam modelu Canvas Używam wielu funkcji w Canvas

Źródło: M.N., Yakubu, S.I. Dasuki, *Assessing eLearning systems success in Nigeria: An application of the DeLone and McLean information systems success model*, „Journal of Information Technology Education: Research” 2018, vol. 17, s. 182–202, <https://doi.org/10.28945/4077>.

Przeprowadzone studia literaturowe odnoszące się do modeli akceptacji technologii w kontekście narzędzi e-learningowych pozwoliły na wskazanie konstruktów pomiarowych cieszących się wśród autorów największym zainteresowaniem oraz relacji między nimi, które zostały uznane za statystycznie istotne. Wykaz najczęściej badanych konstruktów i relacji między nimi zaprezentowano w tabeli 2.9.

Tabela 2.9. Badane relacje między konstruktami w modelu TAM w odniesieniu do rozwiązań e-learningowych

Źródło	Badane zależności		
	ŁU→PF	PF→PI	ŁU→PI
Park S.Y., 2009	(0,116)*	(-0,040)	(0,002)
Arteaga Sánchez R., Duarte Hueros A., 2010	(0,660)**	–	–
Šumak B., Heričko M., Pušnik M., Polančič G., 2011	(0,473)***	(0,279)*	(0,025)
Agudo-Peregrina Á.F., Hernández-García A., Pascual-Miguel F.J., 2014	(0,280)**	–	(-0,015)

Źródło	Badane zależności		
	ŁU→PF	PF→PI	ŁU→PI
Mohammadi H., 2015	(0,310)**	(0,420)***	(0,170)
Althunibat A., 2015	–	(-0,668)***	(0,203)***
Sabah N.M., 2016	(0,390)***	(0,288)***	(0,323)***
Abdullah F., Ward R., Ahmed E., 2016	(0,602)***	(0,689)***	(0,208)*
Ibrahim R., Leng N.S., Yusoff R.C.M., Samy G.N., Masrom S., Rizman Z.I., 2017	(0,240)	(0,240)	(0,570)***
Al-Azawei A., Parslow P., Lundqvist K., 2017	(0,415)***	(0,443)***	(0,352)
Wu B., Chen X., 2017	(0,320)***	(0,470)**	–
Doleck T., Bazalais P., Lemay D.J., 2018	(0,109)	(0,187)*	–
Hsu L., Chen Ch., 2018	(0,410)***	(0,080)*	(0,130)**
Cheng W.W.L., 2019	(0,410)**	(0,114)	–
Yalcin M.E., Kutlu B., 2019	(0,182)***	(0,191)**	(0,146)***
Alamri M.M., Al-Rahmi W.M., Yahaya N., Al-Rahmi A.M., Abualrejal H., Zeki A.M., Al-Maatouk Q., 2019	(0,768)***	(0,331)***	(0,428)***
Salloum S.A., Alhamad A.Q.M., Al-Emran M., Monem A.A., Shaalan K., 2019	(0,296)**	(0,193)**	(0,088)*
Saroia A.I., Gao S., 2019	(0,150)	(0,276)**	–

Oznaczenia:

*** – statystyczna istotność na poziomie $p < 0,001$

** – statystyczna istotność na poziomie $p < 0,01$

* – statystyczna istotność na poziomie $p < 0,05$

PF – Postrzegana funkcjonalność

ŁU – Postrzegana łatwość użycia narzędzi

PI – Przyszłe intencje

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeglądu literatury.

Przeprowadzony przegląd literatury w zakresie modeli akceptacji rozwiązań e-learningowych pozwolił na sformułowanie następujących wniosków:

1. Zdecydowana większość badań dotyczy zastosowania rozwiązań e-learningowych z perspektywy dwóch grup użytkowników – nauczyciele/instruktorzy/prowadzący szkolenie/kurs oraz uczestnicy procesu e-learningowego (uczniowie, studenci, pracownicy). Dominują jednak badania odnoszące się do drugiej grupy użytkowników systemów e-learningowych.
2. Kierunki prowadzonych badań obejmują w szczególności: identyfikację czynników sukcesu wdrażania rozwiązań e-learningowych, badane relacje pomiędzy jakością systemów e-learningowych a korzystaniem z nich i satysfakcją użytkowników,

ocenę wpływu indywidualnych cech, umiejętności zarówno nauczycieli, jak i studentów na pozostałe elementy uwzględnione w modelach akceptacji rozwiązań e-learningowych.

3. W dotychczasowych badaniach można wyróżnić dwa obszary – pierwszy koncentrujący się na technicznych aspektach e-learningu oraz drugi związany z badaniem cech zarówno uczestników, jak i nauczycieli w kontekście relacji między nimi jako kluczowego czynnika sukcesu adaptacji rozwiązań e-learningowych⁸⁴. Biorąc pod uwagę, że e-learning to system oparty na relacji człowiek–technologia–człowiek, w dalszym ciągu wielu autorów wskazuje na potrzebę wypracowania kompleksowego modelu czynników sukcesu uwzględniającego wielowymiarowość powiązań⁸⁵.
4. Modele akceptacji rozwiązań e-learningowych są stosowane w dwóch sytuacjach: bezpośrednio po kursie, szkoleniu e-learningowym, w których brali udział użytkownicy – uczestnicy badań, a także jako forma oceny zajęć e-learningowych, w których przez dłuższy czas uczestniczyli uczniowie.
5. Modele akceptacji rozwiązań e-learningowych w dalszym ciągu w ograniczonym zakresie uwzględniają konstrukty i zmienne umożliwiające pomiar rzeczywistych efektów/rezultatów nauczania.
6. Modyfikacje modeli akceptacji dokonywane przez badaczy mają też swoje negatywne implikacje. Zdarzają się sytuacje, w których autorzy powszechnie stosowanemu konstruktowi, np. postawy (*Attitude*), nadają zupełnie inną, własną nazwę – jakość uczestników (*Learner Quality*)⁸⁶.
7. Realizowane badania mają głównie charakter ilościowy. Cennym elementem procesu badawczego powinno być w dalszej kolejności zastosowanie badań jakościowych, wyjaśniających przyczyny obserwowanych zjawisk oraz dostarczających pogłębionej wiedzy.
8. Najczęściej obiektem zainteresowania autorów badających modele akceptacji rozwiązań w zakresie e-learningu były następujące konstrukty i powiązania między nimi: postrzegana funkcjonalność (*Perceived Usefulness*), postrzegana łatwość użycia narzędzi (*Perceived Ease of Use*) oraz przyszłe intencje w zakresie użytkowania narzędzi (*Future Intention*).

⁸⁴ D. Al-Fraihat, M. Joy, R. Masa'deh, J. Sinclair, op. cit., s. 67–86.

⁸⁵ Ibidem; S.B. Eom, N.J. Ashill, *A system's view of e-learning success model*, „Decision Sciences Journal of Innovative Education” 2018, vol. 16(1), s. 42–76, <https://doi.org/10.1111/dsji.12144>.

⁸⁶ D. Al-Fraihat, M. Joy, R. Masa'deh, J. Sinclair, op. cit., s. 67–86.

3. DETERMINANTY AKCEPTACJI NARZĘDZI E-LEARNINGOWYCH – WYNIKI BADAŃ

3.1. Charakterystyka procesu badawczego

Proces badawczy składał się z pięciu następujących po sobie zadań badawczych:

Zadanie 1. Określenie celów i konstruktów badawczych.

Zadanie 2. Opracowanie narzędzia badawczego.

Zadanie 3. Dobór próby badawczej.

Zadanie 4. Realizacja badań.

Zadanie 5. Dyskusja wyników.

3.1.1. Cele badań i konstrukty pomiarowe

Celem zaprojektowanych badań było w szczególności:

1. Wypracowanie skal pomiarowych zmiennych umożliwiających ocenę konstruktywów determinujących przyszłe intencje użytkowników w zakresie korzystania z narzędzi e-learningowych.
2. Dokonanie oceny postrzeganej funkcjonalności, łatwości stosowania oraz satysfakcji użytkowników z wykorzystywania narzędzi e-learningowych.
3. Określenie czynników warunkujących przyszłe intencje w zakresie używania narzędzi e-learningowych przez użytkowników.

Przeprowadzone studia literaturowe, których wyniki zaprezentowano w rozdziale drugim monografii, stanowiły podstawę wyboru trzech głównych konstruktywów do zbudowania własnego modelu pomiarowego. Przyjęte konstrukty to: postrzegana funkcjonalność (*Perceived Usefulness*), postrzegana łatwość użycia narzędzi (*Perceived Ease of Use*) oraz przyszłe intencje w zakresie użytkowania narzędzi (*Future Intention*). Oprócz tego ostatniego wprowadzono także konstrukt satysfakcja i rozwój osobisty (*Satisfaction and Self-development*), który z jednej strony odzwierciedla w modelu

TAM postrzeganą przyjemność (*Perceived Enjoyment*) lub motywację hedoniczną (*Hedonic Motivation*) w modelu UTAUT, z drugiej zaś wpływa na rozwój takich cech rozwoju osobistego, jak kompetentność, pewność siebie i kreatywność.

Puntem wyjścia do opracowanych na potrzeby badań skal pomiarowych dla poszczególnych konstruktów były skale stosowane przez innych autorów (tabela 3.1). Zostały one zmodyfikowane i dostosowane do przyjętych przez autorkę celów badawczych oraz poddane konfirmacyjnej analizie czynnikowej (*Confirmatory Factor Analysis – CFA*), której celem była weryfikacja i potwierdzenie przyjętej struktury czynnikowej. Skale pomiarowe zostały dostosowane do dwóch grup respondentów.

Tabela 3.1. Źródła danych do opracowania skal pomiarowych

Konstrukt	Rodzaj zmiennej	Źródło
Postrzegana funkcjonalność (<i>Perceived Usefulness</i>)	D	Arteaga Sánchez R., Duarte Hueros A., 2010; Karaali D., Gumussoy C.A., Calisir F., 2011; Dečman M., 2015; Mohammadi H., 2015; Ibrahim R., Leng N.S., Yusoff R.C.M., Samy G.N., Masrom S., Rizman Z.I., 2017; Salloum S.A., Alhamad A.Q.M., Al-Emran M., Monem, A.A., Shaalan K., 2019; Al-Fraihat D., Joy M., Masa'deh R.J., Sinclair J., 2020
Postrzegana łatwość użycia narzędzi (<i>Perceived Ease of Use</i>)	D	Davis F.D., 1989; Venkatesh V., Bala H., 2008; Karaali D., Gumussoy C.A., Calisir F., 2011; Dečman M., 2015; Harrati N., Bouchrika I., Tari A., Ladjailia A., 2016; Alamri M.M., Al-Rahmi W.M., Yahaya N., Al-Rahmi A.M., Abualrejal H., Zeki A.M., Al-Maatouk Q., 2019
Satysfakcja i rozwój osobisty (<i>Satisfaction and Self-development</i>)	R	Mohammadi H., 2015; Abdullah F., Ward R., Ahmed E., 2016; Salloum S.A., Alhamad A.Q.M., Al-Emran M., Monem, A.A., Shaalan K., 2019
Przyszłe intencje (<i>Future Intention</i>)	R	Karaali D., Gumussoy C.A., Calisir F., 2011; Mohammadi H., 2015; Ibrahim R., Leng N.S., Yusoff R.C.M., Samy G.N., Masrom S., Rizman Z.I., 2017; Alamri M.M., Al-Rahmi W.M., Yahaya N., Al-Rahmi A.M., Abualrejal H., Zeki A.M., Al-Maatouk Q., 2019; Salloum S.A., Alhamad A.Q.M., Al-Emran M., Monem, A.A., Shaalan K., 2019

gdzie: D – determinanty, R – rezultaty.

Źródło: opracowanie własne.

Wartości parametrów modelu oszacowano przy wykorzystaniu estymatora uogólnionych najmniejszych kwadratów (*Generalized Least Squares – GLS*). W procesie oceny poszczególnych modeli pomiarowych dokonano modyfikacji reszt standaryzowanych (*Standardized Residual Covariances*) związanych z wartościami i współczynnikami regresji. Z pierwotnego zestawu zmiennych obserwowalnych usunięto te, dla których wartość współczynnika regresji była niższa niż 0,7, oraz zmienne, dla których wartości bezwzględne kowariancji dla reszt standaryzowanych były większe od 2.

Wykaz zmiennych jako wynik konfirmacyjnej analizy czynnikowej przedstawiono w tabeli 3.2.

Tabela 3.2. Wykaz badanych zmiennych

Nr	Konstrukty i zmienne obserwowalne	Ładunki czynnikowe przed redukcją i po redukcji w ramach CFA		Oznaczenie zmiennej do modelu
		przed	po	
Postrzegana łatwość użycia narzędzi (ŁU)				
1	Łatwo uzyskałem/uzyskałam umiejętność korzystania z narzędzi e-learningowych	0,833	0,847	ŁU1
2	Uzyskałem/uzyskałam umiejętność korzystania z narzędzi e-learningowych bez pomocy innych osób	0,652	0,658	ŁU2
3	Korzystanie z e-learningu za pierwszym razem było łatwe	0,883	0,880	ŁU3
4	Korzystanie z narzędzi e-learningowych jest łatwe i intuicyjne	0,915	0,918	ŁU4
5	Procedury i instrukcje użytkowników korzystania z narzędzi e-learningowych są jasne i zrozumiałe	0,817	–	zmienna usunięta*
6	Łatwo było mi przyzwycząć się do uczestnictwa w zajęciach prowadzonych w trybie e-learningowym	0,688	–	zmienna usunięta*
7	Potrzebowałbym/potrzebowałabym dodatkowych szkoleń, aby opanować umiejętność obsługi narzędzi e-learningowych	–0,561	–	zmienna usunięta*
8	Musiałem/musiałam nauczyć się wielu rzeczy, zanim zacząłem/zacząłam korzystać z narzędzi do e-learningu	–0,631	–	zmienna usunięta*
Postrzegana funkcjonalność (PF)				
1	Realizacja zajęć dydaktycznych w formie e-learningowej oszczędza mój czas	0,664	–	zmienna usunięta*
2	Realizacja zajęć dydaktycznych w formie e-learningowej ułatwia proces przyswajania wiedzy i zdobywania umiejętności	0,833	0,896	PF1
3	Zajęcia dydaktyczne w formie e-learningowej mogą być realizowane w sposób elastyczny (w różnych godzinach, dniach tygodnia)	0,530	–	zmienna usunięta*
4	Realizacja zajęć dydaktycznych w formie e-learningowej pozwala mi szybciej osiągać zakładane rezultaty/efekty nauczania	0,873	0,926	PF2
5	Dzięki wykorzystaniu narzędzi e-learningowych zdobędę nowe kompetencje	0,757	0,804	PF3
6	Narzędzia e-learningowe umożliwiają mi skuteczniejszą i efektywniejszą naukę	0,894	0,933	PF4

Nr	Konstrukty i zmienne obserwowalne	Ładunki czynnikowe przed redukcją i po redukcji w ramach CFA		Oznaczenie zmiennej do modelu
		przed	po	
7	Narzędzia e-learningowe umożliwiają mi większą kontrolę nad moim procesem uczenia się	0,796	0,857	PF5
8	Ogólnie uważam, że realizacja zajęć dydaktycznych w formie e-learningowej jest korzystna w procesie edukacyjnym	-0,631	-	zmienna usunięta*
9	Kształcenie z wykorzystaniem technik e-learningowych zapewnia uzyskanie przeze mnie lepszych rezultatów/ efektów nauczania	0,868	0,909	PF6
10	Narzędzia e-learningu umożliwiają efektywniejszą pracę w grupie	0,556	-	zmienna usunięta*
Satysfakcja i rozwój osobisty (SRO)				
1	Korzystanie z narzędzi e-learningowych sprawia mi przyjemność	0,856	-	zmienna usunięta*
2	Korzystanie z narzędzi e-learningowych jest bardziej satysfakcjonujące niż tradycyjne formy prowadzenia zajęć	0,841	0,885	SR01
3	Korzystanie z narzędzi e-learningowych sprawia, że jestem kreatywniejszy/kreatywniejsza	0,831	-	zmienna usunięta*
4	E-learning daje mi pewność siebie	0,857	0,903	SR02
5	Korzystanie z narzędzi e-learningowych daje mi poczucie, że jestem kompetentny/kompetentna i potrafię wykonać ważne dla mnie czynności	0,876	0,908	SR03
Przyszłe intencje korzystania z e-learningu (PI)				
1	Zamierzam w większym zakresie wykorzystywać e-learning w procesie kształcenia i zdobywania wiedzy	0,901	0,924	PI1
2	Zamierzam zachęcać innych do korzystania z narzędzi e-learningowych	0,913	0,943	PI2
3	Dzięki stosowaniu e-learningu jestem bardziej otwarty/ otwarta na nowe rozwiązania technologiczne	0,855	-	zmienna usunięta*
4	Preferuję tradycyjny sposób prowadzenia zajęć dydaktycznych w bezpośrednim kontakcie z prowadzącym	0,406	-	zmienna usunięta*

* Zmienna usunięta ze względu na wartość współczynnika regresji niższą od 0,6 lub wartość bezwzględną kowariancji dla reszt standaryzowanych mniejszą niż 2.

Usunięcie wybranych zmiennych wpłynęło na poprawę miar dopasowania modelu CFA (tabela 3.3).

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badań.

Tabela 3.3. Miary dopasowania modelu CFA przed redukcją zmiennych i po redukcji

a) model wyjściowy przed redukcją zmiennych

Model	NPAR	CMIN chi-kwadrat		DF stopnie swobody	P	CMIN/DF
Default model	70	1599,206		318	0,000	5,029
	SRMR	GFI	AGFI	PGFI		
Default model	0,1121	0,879	0,856	0,740		
	RMSEA	LO 90	HI 90	PCLOSE		
Default model	0,064	0,061	0,067	0,000		
	HOELTER 05	HOELTER 01				
Default model	222	233				

b) model wyjściowy po redukcji zmiennych

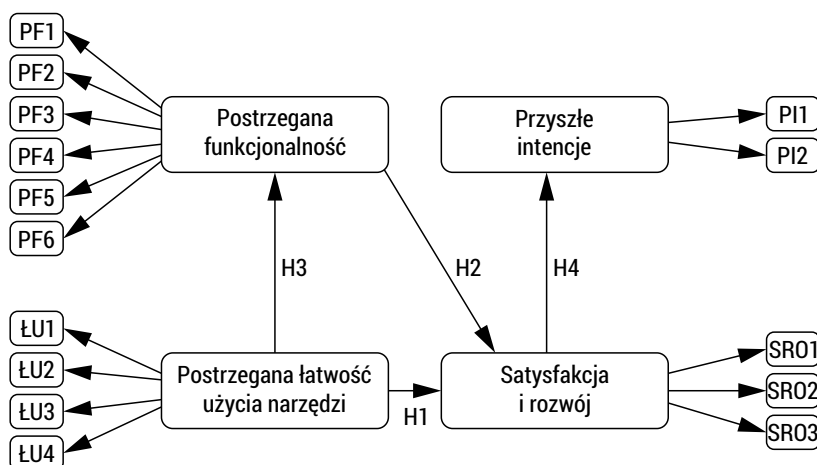
Model	NPAR	CMIN chi-kwadrat		DF stopnie swobody	P	CMIN/DF
Default model	36	294,924		84	0,000	3,511
	SRMR	GFI	AGFI	PGFI		
Default model	0,0255	0,960	0,943	0,672		
	RMSEA	LO 90	HI 90	PCLOSE		
Default model	0,051	0,044	0,057	0,427		
	HOELTER 05	HOELTER 01				
Default model	354	390				

Źródło: opracowanie własne.

W wyniku przeprowadzonego przeglądu literatury statystycznej weryfikacji podano cztery hipotezy badawcze:

- H1. Postrzegana łatwość użycia narzędzi wpływa pozytywnie na satysfakcję i rozwój osobisty użytkowników.
- H2. Postrzegana funkcjonalność wpływa pozytywnie na satysfakcję i rozwój osobisty.
- H3. Postrzegana łatwość użycia narzędzi wpływa pozytywnie na postrzeganą funkcjonalność.
- H4. Satysfakcja i rozwój osobisty użytkowników wpływają pozytywnie na przyszłe intencje korzystania z e-learningu.

Model pomiarowy przedstawiono na rysunku 3.1.



Rysunek 3.1. Model pomiarowy

Źródło: opracowanie własne.

3.1.2. Narzędzie badawcze

Zaprojektowane badania przeprowadzone zostały metodą sondażu diagnostycznego. Wybraną techniką badawczą było ankietowanie, narzędziem badawczym natomiast kwestionariusz ankiety internetowej.

W badaniach posłużono się ustrukturyzowanymi kwestionariuszami ankiet internetowych stanowiących załącznik do monografii. Przy procesie gromadzenia danych skorzystano z techniki CAWI (*Computer Assisted Web Interview*). Respondenci zostali poproszeni o wypełnienie elektronicznego kwestionariusza ankiety, opracowanego z wykorzystaniem narzędzia LimeSurvey, poprzez link do ankiety zawarty w treści e-maila skierowanego do respondentów, którymi byli studenci Politechniki Białostockiej.

W kwestionariuszu badawczym wyróżnione zostały trzy części:
Część A. Zakres i skala korzystania z narzędzi do e-learningu.
Część B. Ocena stosowanych narzędzi do e-learningu.
Część C. Profil respondenta.

Pytania zawarte w części A odnosiły się do wskazania stosowanych narzędzi do e-learningu oraz oceny częstości ich wykorzystywania.

Zasadniczy przedmiot ankiety stanowiła część B. Do zawartych w niej oceny stwierdzeń zastosowana została siedmiostopniowa skala Likerta. Jej wybór wynikał z możliwości większego różnicowania odpowiedzi respondentów w stosunku do skali pięciostopniowej. W tej części kwestionariusza znalazły się również dwa

pytania otwarte: Jakie problemy lub słabe strony związane ze stosowaniem narzędzi do e-learningu dostrzega Pan/Pani w procesie dydaktycznym? Jakie mocne strony/korzyści związane ze stosowaniem narzędzi do e-learningu dostrzega Pan/Pani w procesie dydaktycznym?

Część C kwestionariusza zawierała pytania dotyczące cech respondentów, takich jak płeć i wiek.

Pierwotnie opracowany kwestionariusz badawczy został poddany procesowi walidacji, czyli weryfikacji poprawności narzędzia badawczego na próbie losowo wybranych 10 respondentów. Poprawiono go, uwzględniając uwagi respondentów, które dotyczyły kwestii językowo-redakcyjnych umożliwiających łatwiejsze zrozumienie treści w nim zawartych.

3.1.3. Dobór próby badawczej

Respondentami badania byli studenci Politechniki Białostockiej. Zostało ono przeprowadzone w okresie maj–czerwiec 2020 roku, czyli po trzech miesiącach intensywnego wykorzystywania narzędzi do e-learningu w związku z zaistniałą sytuacją epidemiologiczną spowodowaną COVID-19.

Link do elektronicznego kwestionariusza badawczego został wysłany do studentów Politechniki Białostockiej za pośrednictwem wewnętrznego systemu USOS (Uniwersytecki System Obsługi Studiów). Liczbę wysłanych ankiet oraz ich zwrotność według wydziałów zaprezentowano w tabeli 3.4.

Łącznie ankietę skierowano do 6080 studentów, co stanowiło 81% populacji studentów Politechniki Białostockiej. Zwrotnie uzyskano 982 ankiety wypełnione bez braków. Wysoki wskaźnik zwrotu ankiet na poziomie 16,2% potwierdził duże zainteresowanie respondentów udziałem w badaniach.

Tabela 3.4. Liczba wysłanych i wypełnionych ankiet oraz wskaźnik zwrotności

Wydział	Liczba wysłanych ankiet	Liczba wypełnionych ankiet	Wskaźnik zwrotności ankiet (%)
Wydział Architektury	593	90	15,2
Wydział Budownictwa i Nauk o Środowisku	1600	253	15,8
Wydział Elektryczny	660	89	13,5
Wydział Informatyki	951	208	21,9
Wydział Inżynierii Zarządzania	1262	230	18,2
Wydział Mechaniczny	1014	110	10,8
Razem	6080	982	16,2

Źródło: opracowanie własne.

3.1.4. Miary analizy statystycznej oraz formy graficzne prezentacji wyników

Na potrzeby analizy wyników badań wykorzystano następujące miary statystyczne:

- wskaźnik struktury (częstość występowania);
- statystyki opisowe: średnia arytmetyczna – \bar{x} , odchylenie standardowe – s oraz mediana – Me ;
- nieparametryczne testy statystyczne Kruskala–Wallisa, U Manna–Whitneya, ANOVA Friedmana oraz test post-hoc Dunna;
- współczynnik α -Cronbacha oraz współczynnik rzetelności łącznej (*Composite Reliability* – CR) do oceny rzetelności przyjętych skal pomiarowych;
- wskaźnik przeciętnej wariancji wyodrębnionej (*Average Variance Extracted* – AVE) do oceny trafności zbieżnej (*Convergent Validity*).

3.2. Charakterystyka respondentów

Próba badawcza liczyła 982 studentów – kobiety stanowiły 47,1% (463 osoby), a mężczyźni 52,9% (519 osób). Z uwagi na charakter badanej grupy jej struktura pod względem wieku nie była mocno zróżnicowana. Najwięcej było osób w wieku 18–25 lat (917), stanowiących 93,4%. Kolejną pod względem liczebności grupę stanowiły 53 osoby w wieku 26–40 lat, a ich udział w strukturze wyniósł 5,4%. Liczebności respondentów w grupach wiekowych 41–60 lat oraz powyżej 61 lat stanowiły odpowiednio 1,1% (11 osób) oraz 0,1% (1 osoba).

Zmienną kontrolną w badaniu była skala korzystania z narzędzi e-learningowych mierzona liczbą godzin zajęć dydaktycznych w tygodniu (jako uczestnik – studenci lub prowadzący – nauczyciele.) Określając tę skalę, studenci wskazywali średniotygodniową liczbę godzin w ciągu ostatnich dwóch miesięcy uczestnictwa lub prowadzenia zajęć z wykorzystaniem narzędzi e-learningowych. Zastosowana została następująca rozpiętość liczby godzin tygodniowo: do 5 godzin, od 6 do 10 godzin, od 11 do 20 godzin oraz powyżej 20 godzin tygodniowo.

Dokonując oceny skali korzystania z narzędzi e-learningowych, studenci najczęściej wskazywali wymiar do 5 godzin tygodniowo, co zadeklarowało 40,6% (399) studentów. Dane odzwierciedlające tę skalę zaprezentowano w tabeli 3.5.

Tabela 3.5. Skala korzystania z narzędzi e-learningowych przez respondentów

Wyszczególnienie	Studenci	
	liczba	procent
Skala korzystania z narzędzi do e-learningu		
do 5 godzin tygodniowo	399	40,6
od 6 do 10 godzin tygodniowo	357	36,4
od 11 do 20 godzin tygodniowo	178	18,1
powyżej 20 godzin tygodniowo	48	4,9
Razem	982	100,0
Doświadczenie w korzystaniu z narzędzi e-learningowych i Internetu		
Mam duże doświadczenie w korzystaniu z narzędzi e-learningowych		
1 – zdecydowanie się nie zgadzam	145	14,8
2	155	15,8
3	147	15,0
4	190	19,3
5	155	15,8
6	92	9,4
7 – zdecydowanie się zgadzam	98	10,0
Razem	982	100,0
Wcześniej korzystałem/korzystałam już z e-learningu		
1 – zdecydowanie się nie zgadzam	448	45,6
2	117	11,9
3	64	6,5
4	90	9,2
5	82	8,4
6	59	6,0
7 – zdecydowanie się zgadzam	122	12,4
Razem	982	100,0

Źródło: opracowanie własne.

Do najczęściej wykorzystywanych przez studentów narzędzi e-learningowych należy zaliczyć: platformę edukacyjną CKZ Politechniki Białostockiej, ZOOM, Teams oraz pocztę elektroniczną (tabela 3.6).

Tabela 3.6. Najpopularniejsze narzędzia e-learningowe

Studenci	Procent wskazań	Liczba wskazań
Platforma edukacyjna CKZ Politechniki Białostockiej	71,34	794
ZOOM	70,89	789
Teams	70,44	784
Poczta elektroniczna	54,27	604
Skype	30,73	342
Moodle	14,91	166
Webex Meeting	11,59	129
Discord	7,19	80

Źródło: opracowanie własne.

3.3. Ocena rzetelności i trafności skal pomiarowych

Rzetelność przyjętych skal pomiarowych oceniono dwoma miarami – współczynnika α -Cronbacha oraz współczynnika rzetelności łącznej (*Composite Reliability* – CR). Ich akceptowalny poziom powinien przekraczać wartość 0,7. Trafność została oceniona w aspekcie trafności zbieżnej za pomocą przeciętnej wariancji wyodrębnionej (*Average Variance Extracted* – AVE), której wartość powinna przekraczać 0,5⁸⁷.

Zastosowane miary charakteryzują się dobrą rzetelnością. Dla analizowanych konstruktywów wartość współczynnika α -Cronbacha kształtuje się w przedziale od 0,885 dla konstruktów postrzegana łatwość użycia do 0,952 dla konstruktów postrzegana funkcjonalność. Statystyki dla miar wiarygodności pomiaru przedstawiono w tabeli 3.7.

⁸⁷ C. Fornell, D. Larcker, *Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error*, „Journal of Marketing Research” 1981, vol. 18(1), s. 39–50; R. Mąciak, *Style podejmowania decyzji zakupowych a zachowania konsumentów w symulowanych zakupach w środowisku porównywarki cenowej*, „Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu” 2016, nr 460, s. 152–166; idem, *Deklarowane czynniki wyboru produktu i sklepu internetowego w symulowanym teście rynkowym a satysfakcja z wyboru*, „Handel Wewnętrzny” 2016, nr 2(361), s. 317–331.

Tabela 3.7. Ocena rzetelności i trafności skal pomiarowych

Ozn.	Konstrukty i zmienne obserwowalne	Ładunki czynnikowe	AVE	CR	α -Cronbacha
Postrzegana funkcjonalność (PF)					
PF1	Realizacja zajęć dydaktycznych w formie e-learningowej ułatwia proces przyswajania wiedzy i zdobywania umiejętności	0,896	0,972	0,794	0,952
PF2	Realizacja zajęć dydaktycznych w formie e-learningowej pozwala mi szybciej osiągać zakładane rezultaty/efekty nauczania	0,926			
PF3	Dzięki wykorzystaniu narzędzi e-learningowych zdobędę nowe kompetencje	0,804			
PF4	Narzędzia e-learningowe umożliwiają mi skuteczniejszą i efektywniejszą naukę	0,933			
PF5	Narzędzia e-learningowe umożliwiają mi większą kontrolę nad moim procesem uczenia się	0,857			
PF6	Kształcenie z wykorzystaniem technik e-learningowych zapewnia uzyskanie przeze mnie lepszych rezultatów/efektów nauczania	0,909			
Postrzegana łatwość użycia narzędzi (ŁU)					
ŁU1	Łatwo uzyskałem/uzyskałam umiejętność korzystania z narzędzi e-learningowych	0,847	0,895	0,684	0,885
ŁU2	Uzyskałem/uzyskałam umiejętność korzystania z narzędzi e-learningowych bez pomocy innych osób	0,658			
ŁU3	Korzystanie z e-learningu za pierwszym razem było łatwe	0,880			
ŁU4	Korzystanie z narzędzi e-learningowych jest łatwe i intuicyjne	0,918			
Satysfakcja i rozwój osobisty (SRO)					
SRO1	Korzystanie z narzędzi e-learningowych jest bardziej satysfakcjonujące niż tradycyjne formy prowadzenia zajęć	0,885	0,822	0,606	0,915
SRO2	E-learning daje mi pewność siebie	0,903			
SRO3	Korzystanie z narzędzi e-learningowych daje mi poczucie, że jestem kompetentny/kompetentna i potrafię wykonać ważne dla mnie czynności	0,908			

Ozn.	Konstrukty i zmienne obserwowalne	Ładunki czynnikowe	AVE	CR	α -Cronbacha
Przyszłe intencje korzystania z e-learningu (PI)					
PI1	Zamierzam w większym zakresie wykorzystywać e-learning w procesie kształcenia i zdobywania wiedzy	0,924	0,931	0,872	0,931
PI2	Zamierzam zachęcać innych do korzystania z narzędzi e-learningowych	0,943			

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badań.

3.4. Charakterystyka i ocena konstruktyw pomiarowych

Postrzegana funkcjonalność (użyteczność)

Zgodnie z definicją zaproponowaną przez Davisa funkcjonalność technologii (*Usefulness*) odzwierciedla stopień, w jakim użytkownik jest przekonany, że stosując określoną technologię, poprawi wyniki/rezultaty swojej pracy/działań⁸⁸. Funkcjonalność analizowanej technologii, jaką jest e-learning, przejawia się przede wszystkim w poprawie procesu przyswajania wiedzy, szybkości osiągania zakładanych rezultatów, możliwości zdobycia nowych kompetencji (np. ICT) czy kontroli procesu uczenia się. Podstawowe miary statystyczne (średnia arytmetyczna – \bar{x} , odchylenie standardowe – s oraz mediana – Me) dla zmiennych użyteczności przedstawiono w tabeli 3.8, a graficzną prezentację średnich ocen na rysunku 3.2.

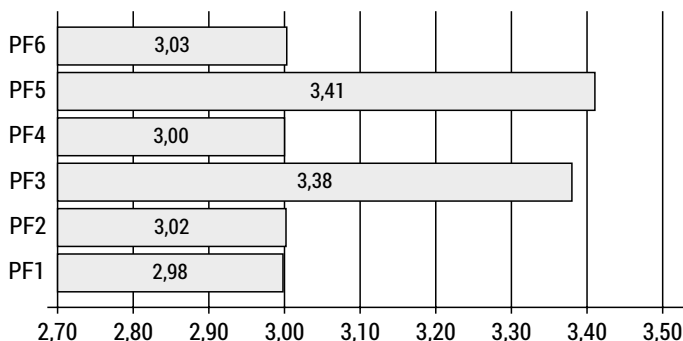
Tabela 3.8. Podstawowe miary statystyczne dla zmiennych pomiarowych konstruktu postrzegana funkcjonalność

Symbol	Nazwa zmiennej	\bar{x}	s	Me
	Postrzegana funkcjonalność			
PF1	Realizacja zajęć dydaktycznych w formie e-learningowej ułatwia proces przyswajania wiedzy i zdobywania umiejętności	2,98	1,964	3,00
PF2	Realizacja zajęć dydaktycznych w formie e-learningowej pozwala mi szybciej osiągać zakładane rezultaty/efekty nauczania	3,02	1,964	3,00
PF3	Dzięki wykorzystaniu narzędzi e-learningowych zdobędę nowe kompetencje	3,38	1,929	3,00
PF4	Narzędzia e-learningowe umożliwiają mi skuteczniejszą i efektywniejszą naukę	3,00	1,954	3,00

⁸⁸ F.D. Davis, op. cit.

Symbol	Nazwa zmiennej	\bar{x}	s	Me
	Postrzegana funkcjonalność			
PF5	Narzędzia e-learningowe umożliwiają mi większą kontrolę nad moim procesem uczenia się	3,41	2,105	3,00
PF6	Kształcenie z wykorzystaniem technik e-learningowych zapewnia uzyskanie przeze mnie lepszych rezultatów/efektów nauczania	3,03	1,950	3,00

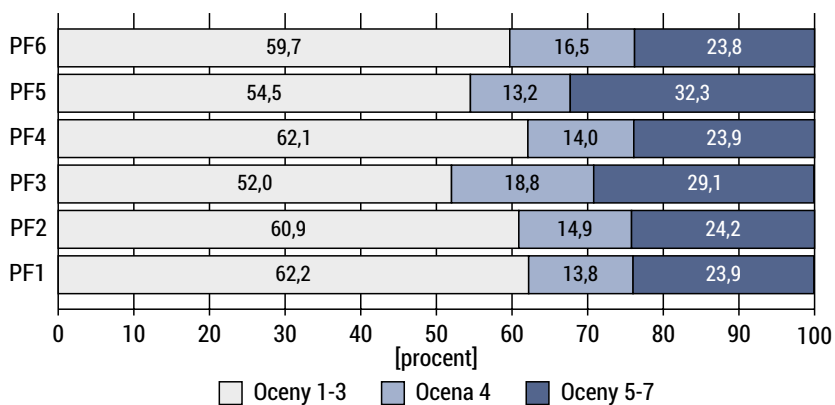
Źródło: opracowanie własne.



Rysunek 3.2. Średnia ocen zmiennych w ramach konstrukt postrzegana funkcjonalność

Źródło: opracowanie własne.

Respondenci relatywnie wysoko ocenili funkcjonalność narzędzi e-learningowych w zakresie możliwości kontroli procesu nauczania oraz nabycia nowych kompetencji. Biorąc jednak pod uwagę siedmiostopniową skalę Likerta, poziom oceny zmiennych w obrębie tego konstrukt był średni. Przeszło 50% respondentów oceniło wszystkie zmienne dość nisko, wskazując poziom od 1 do 3.



Rysunek 3.3. Rozkład ocen zmiennych postrzegana funkcjonalność na siedmiostopniowej skali Likerta

Źródło: opracowanie własne.

Rozkład odpowiedzi ocen zmiennych postrzeganej funkcjonalności potwierdza, że zdecydowana większość respondentów dość nisko oceniła funkcjonalność rozwiązania, jakim są narzędzia do e-learningu, przydzielając ocenę z przedziału 1–3 (rysunek 3.3).

Postrzegana łatwość użycia narzędzi

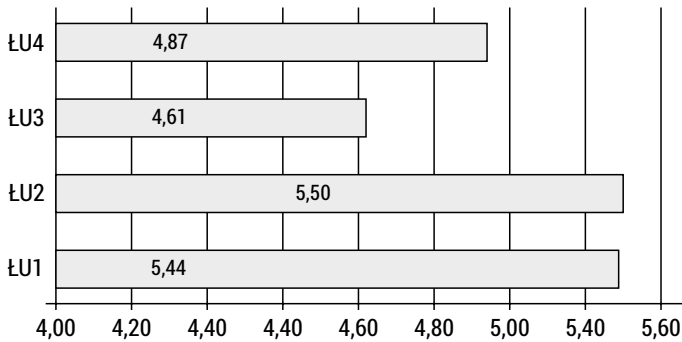
Zgodnie z definicją zaproponowaną przez Davisa postrzegana łatwość użycia (*Ease of Use*) to stopień, w jakim użytkownik jest przekonany, że stosując określony system/technologię, będzie „wolny” od wysiłku fizycznego i umysłowego. Łatwość użycia analizowanej technologii, jaką jest e-learning, przejawia się przede wszystkim w prostocie, z jaką użytkownicy nauczyli się korzystać z narzędzi i jak łatwo z nich korzystają. Podstawowe miary statystyczne (średnia arytmetyczna – \bar{x} , odchylenie standardowe – s oraz mediana – Me) dla zmiennych postrzegana łatwość użycia przedstawiono w tabeli 3.9, a graficzną prezentację średnich ocen na rysunku 3.5.

Respondenci relatywnie wysoko (w stosunku np. do oceny postrzeganej funkcjonalności) ocenili postrzeganą łatwość stosowania narzędzi e-learningowych. Bez trudu zdobyli umiejętność korzystania z tych narzędzi (ocena średnia 5,44) i to bez pomocy osób trzecich (ocena 5,50). Niższe oceny (4,61) zostały przypisane stwierdzeniu odzwierciedlającemu poziom trudności używania narzędzi e-learningowych za pierwszym razem (tabela 3.9).

Tabela 3.9. Podstawowe miary statystyczne dla zmiennych pomiarowych konstruktów postrzegana łatwość użycia

Symbol	Nazwa zmiennej	\bar{x}	s	Me
	Łatwość użycia			
ŁU1	Łatwo zdobyłem/zdobyłam umiejętność korzystania z narzędzi e-learningowych	5,44	1,694	6,00
ŁU2	Uzyskałem/uzyskałam umiejętność korzystania z narzędzi e-learningowych bez pomocy innych osób	5,50	1,817	6,00
ŁU3	Korzystanie z e-learningu za pierwszym razem było łatwe	4,61	1,931	5,00
ŁU4	Korzystanie z narzędzi e-learningowych jest łatwe i intuicyjne	4,87	1,801	5,00

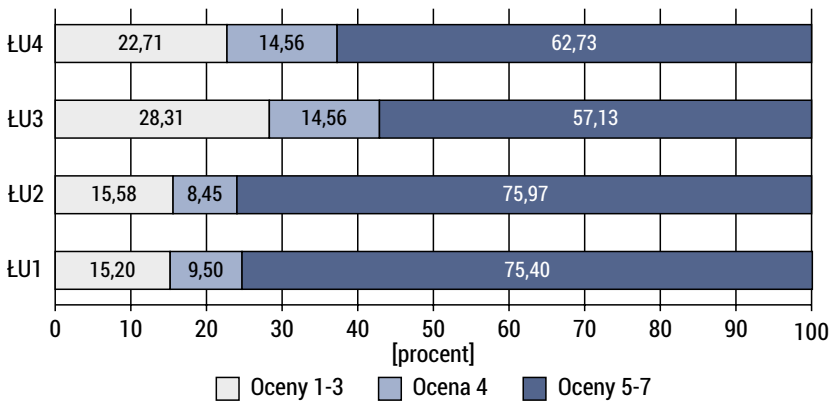
Źródło: opracowanie własne.



Rysunek 3.4. Średnia ocen zmiennych w ramach konstruktów postrzegana łatwość użycia

Źródło: opracowanie własne.

Analiza rozkładu ocen poszczególnych zmiennych potwierdza, że w odniesieniu do zmiennych ŁU1 i ŁU2 ponad 70% respondentów przypisało oceny najwyższe z przedziału 5–7 siedmiostopniowej skali Likerta. Ponad 60% studentów uważa, że korzystanie z narzędzi e-learningowych jest łatwe i intuicyjne (rysunek 3.5).



Rysunek 3.5. Rozkład ocen zmiennych postrzegana łatwość użycia na siedmiostopniowej skali Likerta

Źródło: opracowanie własne.

Rozkład odpowiedzi ocen zmiennych postrzeganej funkcjonalności potwierdza, że zdecydowana większość respondentów dość nisko oceniła funkcjonalność rozwiązania, jakim są narzędzia do e-learningu, przydzielając ocenę z przedziału 1–3 (rysunek 3.3).

Satysfakcja i rozwój osobisty

Stosowanie nowoczesnych technologii i nowych rozwiązań może być dla ich użytkowników z jednej strony źródłem satysfakcji, z drugiej może wywierać pozytywny (lub negatywny) wpływ na ich rozwój osobisty. Uwzględniając fakt, że wiedza

i umiejętności niezbędne do korzystania z narzędzi e-learningowych w procesie nauczania na uczelni wyższej mogą zostać użyte przez ich użytkowników w późniejszym okresie, uznano, że warty zbadania jest wpływ wykorzystywania e-learningu na rozwój osobisty ich użytkowników. Również odczuwanie satysfakcji z użytkowania konkretnych rozwiązań będzie determinował skalę ich wykorzystania w przyszłości.

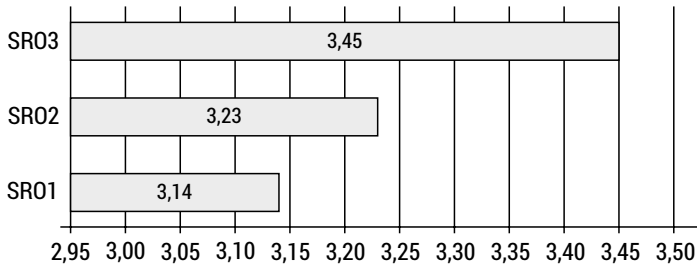
Zmienne w obrębie konstruktów odzwierciedlające satysfakcję i rozwój osobisty, wynikające ze stosowania narzędzi e-learningowych, dotyczyły z jednej strony potraktowania e-learningu jako swego rodzaju „przygody” sprawiającej większą satysfakcję niż tradycyjna forma nauczania (SRO1), z drugiej jako technologii, która sprawia, że jej użytkownik ma większą pewność siebie (SRO2), daje też poczucie bycia kompetentnym (SRO3). Główne miary statystyczne (średnia arytmetyczna – \bar{x} , odchylenie standardowe – s oraz mediana – Me) dla zmiennych w obrębie konstruktów satysfakcja i rozwój osobisty użycia przedstawiono w tabeli 3.10, a graficzną prezentację średnich ocen na rysunku 5.3.

Tabela 3.10. Podstawowe miary statystyczne dla zmiennych pomiarowych konstruktów satysfakcja i rozwój osobisty

Symbol	Nazwa zmiennej	\bar{x}	s	Me
	Satysfakcja i rozwój osobisty			
SRO1	Korzystanie z narzędzi e-learningowych jest bardziej satysfakcjonujące niż tradycyjne formy prowadzenia zajęć	3,14	2,159	3,00
SRO2	E-learning daje mi pewność siebie	3,23	2,127	3,00
SRO3	Korzystanie z narzędzi e-learningowych daje mi poczucie, że jestem kompetentny/kompetentna i potrafię wykonać ważne dla mnie czynności	3,45	2,048	3,00

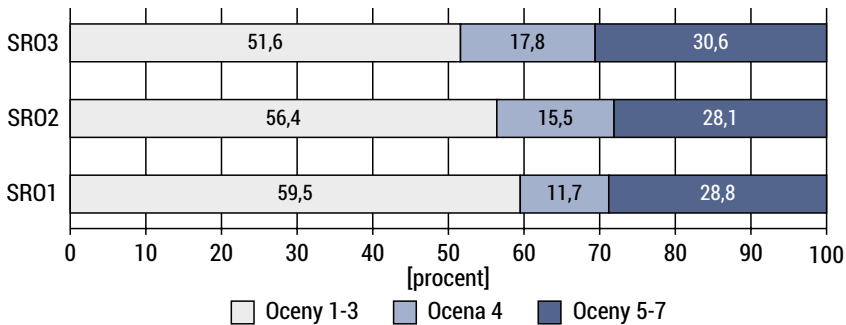
Źródło: opracowanie własne.

Średnia ocena poszczególnych zmiennych w obrębie konstruktów satysfakcja i rozwój osobisty była dość niska, biorąc pod uwagę siedmiostopniową skalę Likerta. Najwyżej oceniony (3,45) został fakt, że narzędzia e-learningowe dają respondentom poczucie, że są kompetentni i potrafią wykonać ważne dla nich czynności (tabela 3.10).



Rysunek 3.6. Średnia ocen zmiennych w ramach konstruktów satysfakcja i rozwój osobisty

Źródło: opracowanie własne.



Rysunek 3.7. Rozkład ocen zmiennych satysfakcja i rozwój osobisty na siedmiostopniowej skali Likerta

Źródło: opracowanie własne.

Zaledwie co trzeci respondent przypisał wysokie oceny z przedziału 5–7 dla stwierdzenia wskazującego, że korzystanie z narzędzi e-learningowych jest bardziej satysfakcjonujące niż tradycyjne formy prowadzenia zajęć. Niespełna 60% respondentów miało odmienne zdanie (rysunek 3.7).

Relatywnie niskie oceny tego konstruktów są zapewne związane z faktem, że badania realizowane były w początkowej fazie wdrażania i stosowania nauczania zdalnego na uczelni.

Przyszłe intencje w korzystaniu z e-learningu

Zdecydowana większość modeli akceptacji technologii jako zmienną wyjściową traktuje konstrukt charakteryzujący przyszłe intencje w zakresie korzystania z e-learningu. Odnoszą się one do zwiększonego zakresu wykorzystywania e-learningu w przyszłości (PI1) oraz zachęcania innych do jego użytkowania (PI2).

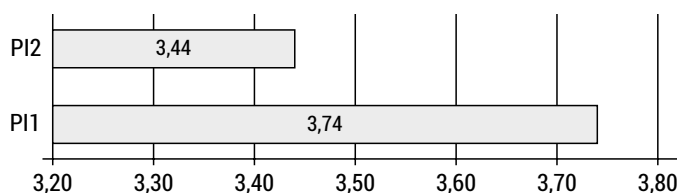
Podstawowe miary statystyczne (średnia arytmetyczna – \bar{x} , odchylenie standardowe – s oraz mediana – Me) dla zmiennych w obrębie konstruktów przyszłe intencje korzystania z e-learningu przedstawiono w tabeli 3.11, a graficzną prezentację średnich ocen na rysunku 3.8.

Wyższe oceny (3,74) respondenci przypisali stwierdzeniu wskazującemu, że w przyszłości zamierzają w większym zakresie korzystać z narzędzi e-learningowych niż zamiarowi zachęcania innych do korzystania z tego typu narzędzi (ocena 3,44).

Tabela 3.11. Podstawowe miary statystyczne dla zmiennych pomiarowych konstrukt przyszłe intencje korzystania z e-learningu

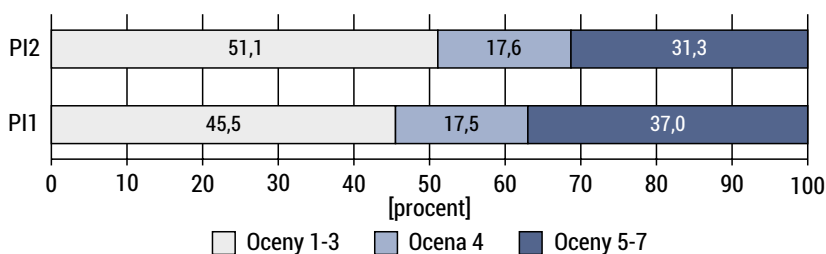
Symbol	Nazwa zmiennej	\bar{x}	s	Me
	Przyszłe intencje korzystania z e-learningu			
PI1	Zamierzam w większym zakresie wykorzystywać e-learning w procesie kształcenia i zdobywania wiedzy	3,74	2,044	4,00
PI2	Zamierzam zachęcać innych do korzystania z narzędzi e-learningowych	3,44	2,074	3,00

Źródło: opracowanie własne.



Rysunek 3.8. Średnia ocen zmiennych w ramach konstrukt przyszłe intencje

Źródło: opracowanie własne.



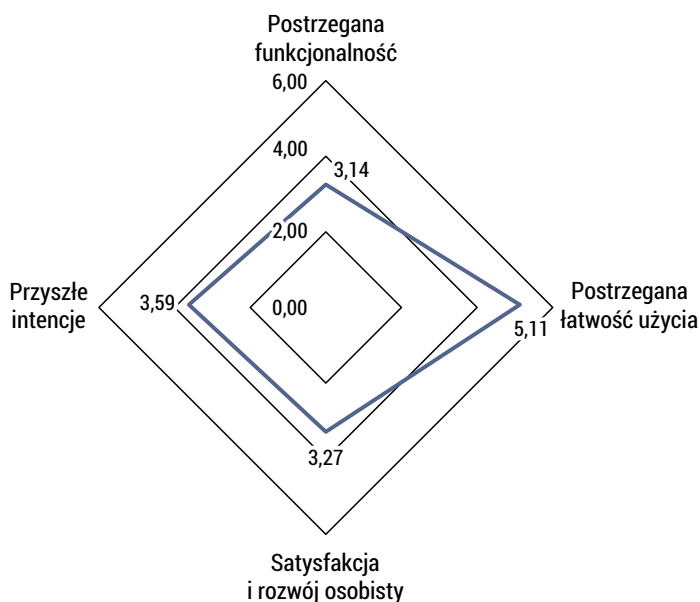
Rysunek 3.9. Rozkład ocen zmiennych przyszłe intencje na siedmiostopniowej skali Likerta

Źródło: opracowanie własne.

Zaledwie co trzeci respondent przypisał wysokie oceny z przedziału 5–7 dla stwierdzenia wskazującego, że będzie zachęcał innych do korzystania z narzędzi e-learningowych (rysunek 3.9).

3.4.1. Uśredniona ocena konstruktów pomiarowych

Porównanie średnich ocen konstruktów przedstawiono na rysunku 3.10. Najwyżej w siedmiostopniowej skali Likerta został oceniony konstrukt postrzegana łatwość użycia narzędzi e-learningowych, najniższej zaś funkcjonalność narzędzi.



Rysunek 3.10. Rozkład średnich ocen dla wszystkich konstruktów wejściowych na siedmiostopniowej skali Likerta

Źródło: opracowanie własne.

3.4.2. Ocena wpływu zmiennych kontrolnych na konstrukty

Jako zmienne kontrolne różnicujące poziom oceny poszczególnych konstruktów przyjęto płeć oraz skalę korzystania z narzędzi e-learningowych przez respondentów w okresie ostatnich dwóch miesięcy.

Na potrzeby statystycznej analizy wykorzystano nieparametryczne testy statystyczne Kruskala–Wallisa i U Manna–Whitneya. W celu sprawdzenia różnic w poziomie oceny poszczególnych konstruktów przez respondentów różnych płci przeprowadzono analizę testem U Manna–Whitneya dla poszczególnych zmiennych pomiarowych. Ich wyniki zaprezentowano w tabelach 3.12–3.15.

Rezultaty testu na poziomie zmiennych obserwowalnych w obrębie wszystkich konstruktów (postrzegana łatwość użycia, postrzegana funkcjonalność, satysfakcja i rozwój, przyszłe intencje) potwierdziły brak statystycznie istotnych różnic w ocenie poszczególnych zmiennych przez respondentów różnych płci (tabele 3.12–3.15).

Tabela 3.12. Wyniki testu U Manna–Whitneya (konstrukt postrzegana łatwość użycia a płeć)

ŁU1: Łatwo uzyskałem/uzyskałam umiejętność korzystania z narzędzi e-learningowych			
Kobieta	463	497,65	230 412,00
Mężczyzna	519	486,01	252 241,00
Statystyka testowa U Manna–Whitneya		117 301,000	
Wilcoxon W		252 241,000	
Wartość statystyki testowej Z		-0,664	
Istotność		0,507	
ŁU2: Uzyskałem/uzyskałam umiejętność korzystania z narzędzi e-learningowych bez pomocy innych osób			
Kobieta	463	478,02	221 323,50
Mężczyzna	519	503,53	261 329,50
Statystyka testowa U Manna–Whitneya		113 907,500	
Wilcoxon W		221 323,500	
Wartość statystyki testowej Z		-1,472	
Istotność		0,141	
ŁU3: Korzystanie z e-learningu za pierwszym razem było łatwe			
Kobieta	463	474,08	219 500,50
Mężczyzna	519	507,04	263 152,50
Statystyka testowa U Manna–Whitneya		1120 84,500	
Wilcoxon W		219 500,500	
Wartość statystyki testowej Z		-1,842	
Istotność		0,065	
ŁU4: Korzystanie z narzędzi e-learningowych jest łatwe i intuicyjne			
Kobieta	463	501,05	231 984,00
Mężczyzna	519	482,98	250 669,00
Statystyka testowa U Manna–Whitneya		115 729,000	
Wilcoxon W		250 669,000	
Wartość statystyki testowej Z		-1,013	
Istotność		0,311	

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 3.13. Wyniki testu U Manna–Whitneya (konstrukt postrzegana funkcjonalność a płeć)

PF1: Realizacja zajęć dydaktycznych w formie e-learningowej ułatwia proces przyswajania wiedzy i zdobywania umiejętności			
Kobieta	463	483,51	443 377,00
Mężczyzna	519	519,96	27 558,00
Statystyka testowa U Manna–Whitneya		22 474,000	
Wilcoxon W		443 377,000	
Wartość statystyki testowej Z		-0,946	
Istotność		0,344	
PF2: Realizacja zajęć dydaktycznych w formie e-learningowej pozwala mi szybciej osiągać zakładane rezultaty/efekty nauczania			
Kobieta	463	483,91	443 748,00
Mężczyzna	519	512,96	27 187,00
Statystyka testowa U Manna–Whitneya		22 845,000	
Wilcoxon W		443 748,000	
Wartość statystyki testowej Z		-0,752	
Istotność		0,452	
PF3: Dzięki wykorzystaniu narzędzi e-learningowych zdobędę nowe kompetencje			
Kobieta	463	482,17	442 147,00
Mężczyzna	519	543,17	28 788,00
Statystyka testowa U Manna–Whitneya		21 244,000	
Wilcoxon W		442 147,000	
Wartość statystyki testowej Z		-1,565	
Istotność		0,118	
PF4: Narzędzia e-learningowe umożliwiają mi skuteczniejszą i efektywniejszą naukę			
Kobieta	463	483,09	44 2991,50
Mężczyzna	519	527,24	27 943,50
Statystyka testowa U Manna–Whitneya		22 088,500	
Wilcoxon W		442 991,500	
Wartość statystyki testowej Z		-1,144	
Istotność		0,253	

PF5: Narzędzia e-learningowe umożliwiają mi większą kontrolę nad moim procesem uczenia się			
Kobieta	463	483,56	443 423,50
Mężczyzna	519	519,08	27 511,50
Statystyka testowa U Manna–Whitneya		22 520,500	
Wilcoxon W		443 423,500	
Wartość statystyki testowej Z		-0,912	
Istotność		0,362	
PF6: Kształcenie z wykorzystaniem technik e-learningowych zapewnia uzyskanie przeze mnie lepszych rezultatów/efektów nauczania			
Kobieta	463	482,65	44 2586,00
Mężczyzna	519	534,89	28 349,00
Statystyka testowa U Manna–Whitneya		21 683,000	
Wilcoxon W		442 586,000	
Wartość statystyki testowej Z		-1,352	
Istotność		0,176	

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 3.14. Wyniki testu U Manna–Whitneya (konstrukt satysfakcja i rozwój użycia a płeć)

SRO1: Korzystanie z narzędzi e-learningowych jest bardziej satysfakcjonujące niż tradycyjne formy prowadzenia zajęć			
Kobieta	463	486,47	446 093,50
Mężczyzna	519	468,71	24 841,50
Statystyka testowa U Manna–Whitneya		23 410,500	
Wilcoxon W		24 841,500	
Wartość statystyki testowej Z		-0,463	
Istotność		0,644	
SRO2: E-learning daje mi pewność siebie			
Kobieta	463	483,70	443 549,50
Mężczyzna	519	516,71	27 385,50
Statystyka testowa U Manna–Whitneya		22 646,500	
Wilcoxon W		443 549,500	
Wartość statystyki testowej Z		-0,855	
Istotność		0,392	

SRO3: Korzystanie z narzędzi e-learningowych daje mi poczucie, że jestem kompetentny/kompetentna i potrafię wykonać ważne dla mnie czynności			
Kobieta	463	483,65	443 511,50
Mężczyzna	519	517,42	27 423,50
Statystyka testowa U Manna–Whitneya		22 608,500	
Wilcoxon W		443 511,500	
Wartość statystyki testowej Z		-0,867	
Istotność		0,386	

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 3.15. Wyniki testu U Manna–Whitneya (konstrukt przyszłe intencje użycia a płeć)

PI1: Zamierzam w większym zakresie wykorzystywać e-learning w procesie kształcenia i zdobywania wiedzy			
Kobieta	463	484,73	444 498,00
Mężczyzna	519	498,81	26 437,00
Statystyka testowa U Manna–Whitneya		23 595,000	
Wilcoxon W		444 498,000	
Wartość statystyki testowej Z		-0,360	
Istotność		0,719	
PI2: Zamierzam zachęcać innych do korzystania z narzędzi e-learningowych			
Kobieta	463	484,42	444 215,00
Mężczyzna	519	504,15	26 720,00
Statystyka testowa U Manna–Whitneya		23 312,000	
Wilcoxon W		444 215,000	
Wartość statystyki testowej Z		-0,507	
Istotność		0,612	

Źródło: opracowanie własne.

Kolejną zmienną kontrolną w badaniach był zakres dotychczasowego korzystania z narzędzi e-learningowych. Respondenci określali skalę ich używania poprzez średniotygodniową liczbę godzin dydaktycznych z wykorzystaniem e-learningu, w których uczestniczyli w ostatnich dwóch–trzech miesiącach. Na potrzeby analizy wykorzystano test nieparametryczny Kruskala–Wallisa, którego wyniki zaprezentowano w tabeli 3.16.

Tabela 3.16. Wyniki testu Kruskala–Wallisa dla zmiennych grupujących odnoszących się do dotychczasowego zakresu korzystania z e-learningu przez respondentów i analizowanych zmiennych

Konstrukty i zmienne		Chi-kwadrat	Stopnie swobody (DF)	Istotność asymptotyczna
Łatwość użycia (ŁU)				
ŁU1	Łatwo uzyskałem/uzyskałam umiejętność korzystania z narzędzi e-learningowych	3,198	3	0,362
ŁU2	Uzyskałem/uzyskałam umiejętność korzystania z narzędzi e-learningowych bez pomocy innych osób	0,801	3	0,849
ŁU3	Korzystanie z e-learningu za pierwszym razem było łatwe	3,555	3	0,314
ŁU4	Korzystanie z narzędzi e-learningowych jest łatwe i intuicyjne	3,021	3	0,388
Postrzegana funkcjonalność (PF)				
PF1	Realizacja zajęć dydaktycznych w formie e-learningowej ułatwia proces przyswajania wiedzy i zdobywania umiejętności	6,749	3	0,080
PF2	Realizacja zajęć dydaktycznych w formie e-learningowej pozwala mi szybciej osiągać zakładane rezultaty/efekty nauczania	4,308	3	0,230
PF3	Dzięki wykorzystaniu narzędzi e-learningowych zdobędę nowe kompetencje	6,762	3	0,080
PF4	Narzędzia e-learningowe umożliwiają mi skuteczniejszą i efektywniejszą naukę	3,768	3	0,288
PF5	Narzędzia e-learningowe umożliwiają mi większą kontrolę nad moim procesem uczenia się	6,762	3	0,080
PF6	Kształcenie z wykorzystaniem technik e-learningowych zapewnia uzyskanie przeze mnie lepszych rezultatów/efektów nauczania	6,533	3	0,088
Satysfakcja i rozwój osobisty (SRO)				
SRO1	Korzystanie z narzędzi e-learningowych jest bardziej satysfakcjonujące niż tradycyjne formy prowadzenia zajęć	4,918	3	0,178
SRO2	E-learning daje mi pewność siebie	5,318	3	0,150
SRO3	Korzystanie z narzędzi e-learningowych daje mi poczucie, że jestem kompetentny/ kompetentna i potrafię wykonać ważne dla mnie czynności	5,571	3	0,134

Konstrukty i zmienne		Chi-kwadrat	Stopnie swobody (DF)	Istotność asymptotyczna
Przyszłe intencje korzystania z e-learningu (PI)				
PI1	Zamierzam w większym zakresie wykorzystywać e-learning w procesie kształcenia i zdobywania wiedzy	5,805	3	0,121
PI2	Zamierzam zachęcać innych do korzystania z narzędzi e-learningowych	5,556	3	0,135

Źródło: opracowanie własne.

Wyniki przeprowadzonego testu potwierdziły brak statystycznie istotnych różnic w ocenie wszystkich zmiennych w zależności od dotychczasowej skali użytkowania narzędzi e-learningowych przez studentów. Liczba godzin tygodniowego z nich korzystania nie miała wpływu na ocenę zmiennych pomiarowych.

Kolejną zmienną było doświadczenie użytkowników-studentów w zakresie korzystania z tych narzędzi. Zostało ono zmierzone przez dwie zmienne odzwierciedlające fakt posiadania dużego doświadczenia w korzystaniu z narzędzi e-learningowych (D1) oraz wcześniejszy zakres korzystania z e-learningu (D2). Respondenci oceniali stopień zgodności z poniższymi stwierdzeniami, stosując siedmiostopniową skalę Likerta, gdzie 1 oznaczało zdecydowanie się nie zgadzam, a 7 – zdecydowanie się zgadzam.

Wyniki testu potwierdziły statystycznie istotne różnice w ocenie analizowanych konstruktywów w zależności od zmiennych grupujących D1 i D2 (tabele 3.17–3.18). W obu przypadkach wyższemu deklarowanemu doświadczeniu i skali wcześniejszego korzystania z e-learningu odpowiadają wyższe oceny konstruktywów: łatwość użycia, postrzegana funkcjonalność, satysfakcja i rozwój oraz przyszłe intencje.

Tabela 3.17. Wyniki testu Kruskala–Wallisa dla zmiennej grupującej odnoszącej się do posiadanego doświadczenia w korzystaniu z e-learningu (D1)

Konstrukty i zmienne	Chi-kwadrat	Stopnie swobody (DF)	Istotność asymptotyczna
Łatwość użycia (ŁU)	120,013	6	0,000
Postrzegana funkcjonalność (PU)	71,643	6	0,000
Satysfakcja i rozwój (SRO)	115,922	6	0,000
Przyszłe intencje (PI)	145,394	6	0,000

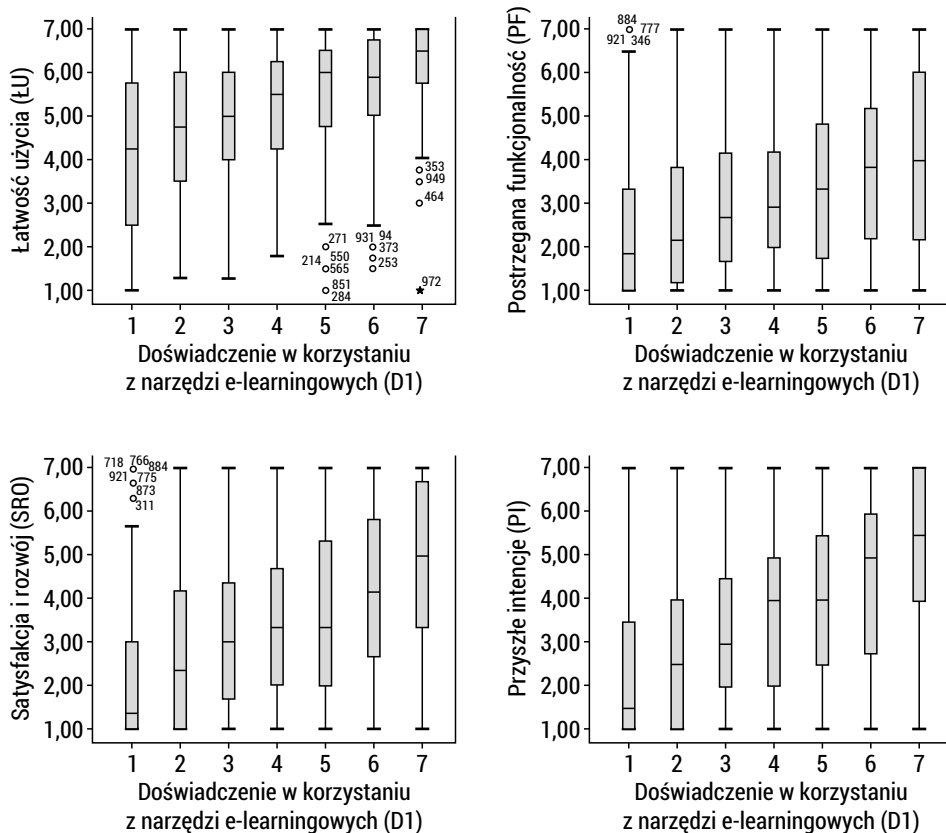
Źródło: opracowanie własne.

Tabela 3.18. Wyniki testu Kruskala–Wallisa dla zmiennej grupującej odnoszącej się do skali wcześniejszego korzystania z e-learningu (D2)

Konstrukty i zmienne	Chi-kwadrat	Stopnie swobody (DF)	Istotność asymptotyczna
Łatwość użycia (ŁU)	54,410	6	0,000
Postrzegana funkcjonalność (PU)	34,837	6	0,000
Satysfakcja i rozwój (SRO)	51,273	6	0,000
Przyszłe intencje (PI)	74,081	6	0,000

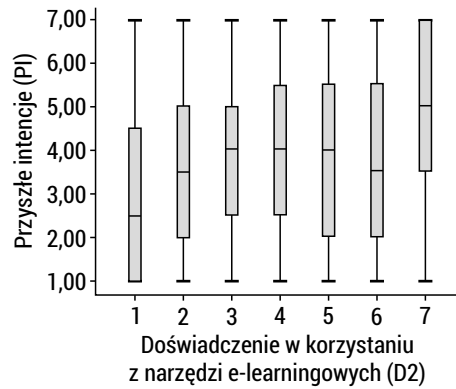
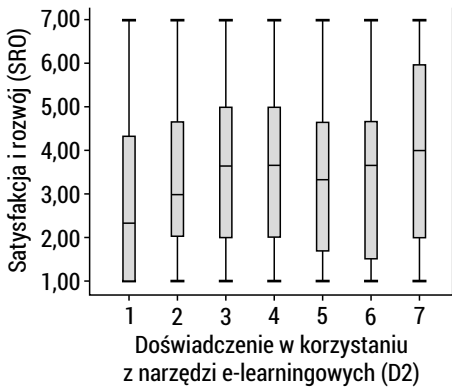
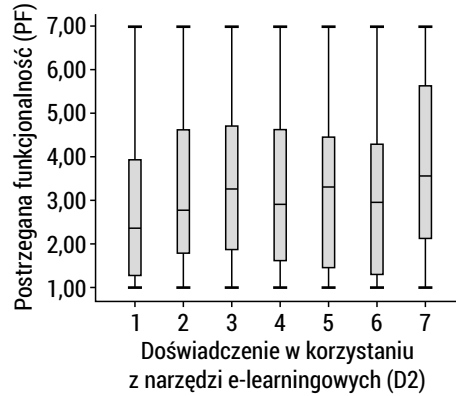
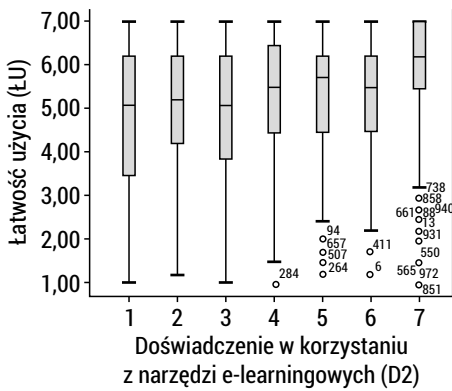
Źródło: opracowanie własne.

Celem wskazania, które grupy cechuje relatywnie wyższy poziom oceny analizowanych konstruktyw, zastosowano prezentację graficzną z wykorzystaniem wykresów ramka–wąsy (rysunek 3.11–3.12).



Rysunek 3.11. Zróźnicowanie poziomu oceny analizowanych konstruktyw w grupie respondentów różniących się doświadczeniem w korzystaniu z narzędzi e-learningowych (D1)

Źródło: opracowanie własne.



Rysunek 3.12. Zróżnicowanie poziomu oceny analizowanych konstruktów w grupie respondentów różniących się ze względu na skalę wcześniejszego korzystania z e-learningu (D2)

Źródło: opracowanie własne.

3.5. Weryfikacja hipotez i ocena poziomu dopasowania modelu

Na potrzeby testowania hipotez badawczych wykorzystano modelowanie równań strukturalnych (*Structural Equation Modeling – SEM*), które umożliwia analizowanie związków przyczynowo-skutkowych między zmiennymi nieobserwowalnymi. Wśród wielu badaczy istnieje zgodność co do podstawowych miar dopasowania modelu. Podstawowe miary dostosowania i ich wartości graniczne zaprezentowano w tabeli 3.19.

Tabela 3.19. Miary dopasowania modeli

Skrót	Nazwa	Wartość krytyczna
CMIN/DF	Chi-kwadrat / liczba stopni swobody (<i>Chi-Square / Degrees of freedom [χ^2/df]</i>)	<5,0
RMSEA	Średniokwadratowy błąd aproksymacji (<i>Root Mean Square Error of Approximation</i>)	<0,05 dobra jakość modelu <0,08 górna dopuszczalna granica oszacowania
GFI	Indeks dobroci dopasowania (<i>Goodness of Fit Index</i>)	>0,9
AGFI	Wskaźnik dobroci dopasowania skorygowany o stopnie swobody (<i>Adjusted Goodness of Fit Index</i>)	>0,9
CFI	Porównawczy indeks dopasowania (<i>Comparative Fit Index</i>)	>0,9
N-Hoeltera	N-Hoeltera	dolna granica akceptowalności modelu 200
SRMR	Średni standaryzowany kwadrat reszt (<i>Standardized Root Mean Square Residual</i>)	<0,08

Źródło: D. Iacobucci, *Structural equations modeling: Fit Indices, sample size, and advanced topics*, „Journal of Consumer Psychology” 2010, vol. 20, s. 90–98, doi:10.1016/j.jcps.2009.09.003; J.F. Hair, G.T.M. Hult, Ch.M. Ringle, M. Sarstedt, *A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM)*, Sage, Thousand Oaks, 2014; J. Górniak, *My i nasze pieniądze. Studium postaw wobec pieniądza*, Aureus, Kraków 2000; M. Rószkiewicz, J. Perek-Biały, D. Węziak-Białowolska, A. Zięba-Pietrzak, *Projektowanie badań społeczno-ekonomicznych. Rekomendacje i praktyka badawcza*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2013, s. 125.

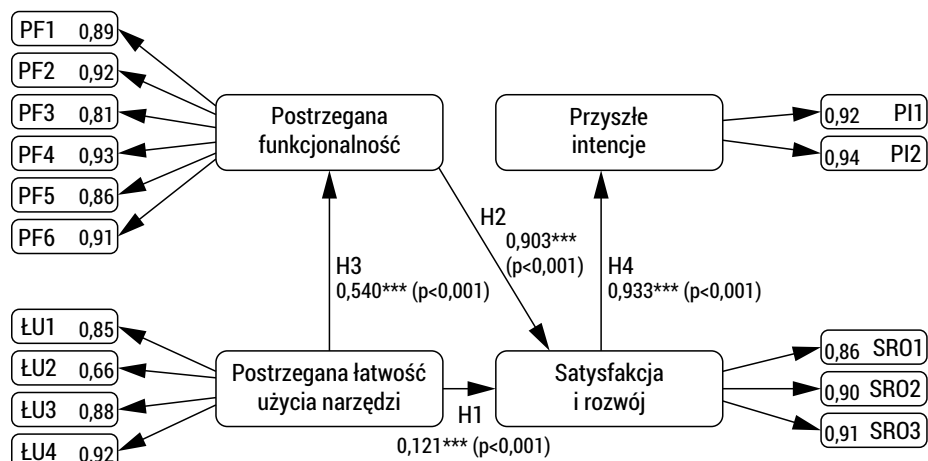
Zbudowany model pomiarowy cechuje dobry poziom dopasowania, co potwierdzają wskaźniki: chi-kwadrat / liczba stopni swobody – 0,435; RMSEA na poziomie 0,058, GFI – 0,949, AGFI – 0,929, SRMR – 0,032. Wartości wskaźników potwierdzających dobre dopasowanie modelu przedstawiono w tabeli 3.20.

Tabela 3.20. Wskaźniki dopasowania modelu

Model	Liczba parametrów	CMIN chi-kwadrat		DF stopnie swobody	P	CMIN/DF
Default model	34	374,292		86	0,000	4,352
	SRMR	GFI	AGFI	CFI		
Default model	0,032	0,949	0,929	0,89		
	RMSEA	LO 90	HI 90	PCLOSE		
Default model	0,058	0,052	0,065	0,011		
	HOELTER 05	HOELTER 01				
Default model	285	313				

Źródło: opracowanie własne.

Wyniki testowania przyjętych hipotez badawczych przedstawiono w tabeli 3.21, model pomiarowy natomiast na rysunku 3.13.



Rysunek 3.13. Model pomiarowy zaufania do technologii

Źródło: opracowanie własne.

Wyniki testowania zależności pomiędzy konstrukcjami w modelu pokazują, że wszystkie analizowane relacje między nimi są statystycznie istotne, co tym samym pozwoliło na potwierdzenie wszystkich czterech hipotez badawczych.

Tabela 3.21. Wyniki testowania hipotez badawczych

Hipoteza	Zależności między zmiennymi		Parametr standaryzowany	Błąd standardowy	C.R.	Poziom istotności	
H1	ŁU	→ SRO	0,121	0,027	4,484	***	hipoteza potwierdzona
H2	PF	→ SRO	0,903	0,030	29,658	***	hipoteza potwierdzona
H3	ŁU	→ PF	0,540	0,041	13,056	***	hipoteza potwierdzona
H4	SRO	→ PI	0,933	0,028	33,568	***	hipoteza potwierdzona

gdzie: ŁU – łatwość użycia, SRO – satysfakcja i rozwój, PF – postrzegana funkcjonalność, PI – przyszłe intencje
 *** P<0,001

Źródło: opracowanie własne.

Satysfakcja i rozwój osobisty (SRO) będące rezultatem stosowania narzędzi e-learningowych mają statystycznie istotny wpływ na przyszłe intencje użytkowników w zakresie korzystania z tych narzędzi (PI). Zarówno postrzegana łatwość ich użycia (ŁU), jak i postrzegana ich funkcjonalność (FU) mają statystycznie istotny wpływ na satysfakcję i rozwój osobisty użytkowników (SRO). Przy czym oddziaływanie konstrukt postrzegana funkcjonalność (PF) jest zdecydowanie silniejsze niż postrzegana łatwość użycia (ŁU) i ten pierwszy jest uzależniony od drugiego.

Wartości na ścieżkach między zmiennymi latentnymi to standaryzowane współczynniki regresji, a liczby przy indykatorach zmiennych latentnych to ładunki czynnikowe.

3.6. Korzyści i słabe strony e-learningu

W kwestionariuszu badawczym zostały również uwzględnione dwa pytania otwarte, których celem było umożliwienie respondentom wyrażenia swojej opinii na temat postrzeganych korzyści i słabych stron kształcenia z wykorzystaniem e-learningu. Posługując się oprogramowaniem Mindmup (mindmup.com), opracowano dwie mapy myśli porządkujące wypowiedzi respondentów. Wyniki procesu mapowania zaprezentowano na rysunkach 3.14 i 3.15.

W wyniku porządkowania odpowiedzi przy korzyściach wyróżniono sześć grup czynników dotyczących: kompetencji, warunków uczenia się, metod i materiałów dydaktycznych, metod nauczania, komunikacji oraz elastyczności. Do najczęściej wskazywanych korzyści z e-learningu studenci zaliczali oszczędność czasu wynikającą z braku konieczności dojazdu oraz związaną z lepszym rozkładem zajęć (brakiem okienek), a także te dotyczące komunikacji studentów z nauczycielami.

Przykładowe wypowiedzi studentów na temat korzyści wynikających z oszczędności czasu i lepszego nim gospodarowania były formułowane następująco:

Bez konieczności wychodzenia z domu odbywają się zajęcia, a dostępność nauczycieli jest łatwiejsza niż w nauczaniu tradycyjnym.

Nauka bez wychodzenia z domu to oszczędność czasu i pieniędzy związana z dojazdem do uczelni.

Oszczędność czasu studenta na dojazdy.

Mniejszy pośpiech. Większy komfort czasowy podczas dni.

Efektywne wykorzystywanie wolnego czasu.

Osoby z dalszych miast niż te, w których znajduje się uczelnia, mogłyby studiować bez potrzeby przyjeżdżania do tego miasta, wynajmowania mieszkań. Więcej osób, których sytuacja majątkowa nie jest dobra, mogłoby studiować zdalnie.

Oszczędzam czas podróży na uczelnię oraz oszczędzam pieniądze na transport na uczelnię.

Możliwość uczenia się w przypadku, gdy jest problem z dojazdem na uczelnię.

Nie trzeba tracić czasu na dojazdy, przy zaangażowanym wykładowcy można zrobić dużo szybsze postępy w nauce niż w klasycznym nauczaniu.

Możliwość kształcenia na odległość, więcej czasu wolnego, łatwy dostęp.

Oszczędność czasu i pieniędzy na dojazdy na zajęcia w formie tradycyjnej.

Dostosowanie tempa i czasu pracy do własnego rytmu. Lepiej zagospodarowany czas na naukę w dogodnych porach.

Elastyczne godziny, nie trzeba poświęcać czasu na dotarcie na uczelnię.

Ogranicza konieczność podróżowania na uczelnię, co pozwala oszczędzić niektórym sporo czasu.

Elastyczny czas zajęć i oszczędność czasu ze względu na brak dojazdu na uczelnię.

Elastyczność godzin zajęć, nie trzeba tracić czasu na dotarcie na uczelnię.

Brak stracenia czasu na dojazdy i przebywanie na uczelni, więcej poświęconego czasu na konkretną naukę.

Marnuję mniej czasu na udawanie, że coś rozumiem.

Na pewno zaoszczędza się dużo czasu, bo nie czekając na zajęcia na tzw. okienkach na uczelni, można w tym czasie zrobić mnóstwo innych rzeczy.

Mniej straconego czasu na dojazdy, więcej swobody osobistej, jak i operacyjnej.

Ważna zaletą nauczania w formie e-learningu, dostrzeżoną przez studentów, jest poprawa komunikacji między studentami i prowadzącymi zajęcia. Potwierdzają to następujące wypowiedzi:

Lepsza komunikacja z wykładowcą niż poprzez e-mail.

Lepszy kontakt z prowadzącym.

Uważam, że znacznym udogodnieniem korzystania z narzędzi do e-learningu jest łatwiejszy kontakt z prowadzącymi, chęć udzielania pomocy przez nich, możliwość dyskusji na temat postępów i porażek w pracy.

Odnoszę wrażenie, że profesory są bardziej skupieni na potrzebach studentów – gdy zada się im pytanie, odpowiadają bardzo wyczerpująco i precyzyjnie, przez

co później dużo łatwiej jest wykonywać zadania. Dodatkowo platforma Teams jest naprawdę świetna, pozwala na łatwą komunikację.

Zdecydowanie komunikacja z prowadzącymi, jest bezstresowa, mniej formalna.

Szybki kontakt z prowadzącym.

Elastyczność czasowa, szybsza i mniej skrupowana komunikacja z prowadzącym zajęcia.

Zdalne nauczanie studenci uznają za rozwiązanie elastyczniejsze pod względem czasu realizacji zajęć, możliwości udziału w zajęciach z dowolnego miejsca i często w dowolnym czasie oraz możliwości pogodzenia innych obowiązków z nauką. Potwierdzeniem są przykładowe wypowiedzi:

Bardzo elastyczna opcja (w szczególności wykłady), która pozwala w dużej mierze pogodzić pracę ze studiowaniem. Opcja ta jest bardzo dobra w przypadku wykładów, które nie są obowiązkowe.

Łatwiej zaplanować swoją pracę w ciągu dnia, mam więcej czasu w ciągu dnia, kiedy muszę zrobić coś pilnego, nie muszę całkowicie zrezygnować z udziału w wykładzie.

Możliwość pracy w godzinach, które mi odpowiadają. Więcej czasu na wykonanie projektów i udoskonalanie umiejętności potrzebnych do wykonywania przyszłego zawodu.

Rozsądniej ułożony rozkład zajęć, bardziej elastyczny czas wykonywania zadań.

Lepsze wykorzystanie czasu na rzeczy najbardziej potrzebne. Odpowiednie wykorzystanie czasu na naukę, tzn. jeżeli coś jest łatwe dla danej osoby, poświęca na to mniej czasu i przechodzi do następnego zagadnienia, za to może spędzić więcej czasu na to.

W kontekście materiałów i narzędzi dydaktycznych studenci wskazywali w szczególności na poprawę jakości materiałów, ich dostępności oraz łatwiejszego zrozumienia przekazywanych treści. Potwierdzeniem są przykładowe wypowiedzi studentów:

Stały dostęp każdego użytkownika do zasobów/materiałów w sieci.

Wysyłanie maila z zadaniami i wytycznymi do projektu, co umożliwia podstawy do rozpoczęcia prac nad tymi zadaniami; otrzymujemy pełne materiały z wykładów wraz z komentarzami, dzięki czemu możemy się odpowiednio kształcić i uczyć; zajęcia online są miłe i przyjemne, kreatywne i inspirujące; czasami odpowiedzi na przesłane materiały otrzymujemy bardzo szybko i sprawnie.

Głównym plusem jest to, że mamy kompletne materiały do nauki.

Materiały dydaktyczne są przekazywane studentom na bieżąco. Istnieje możliwość odtworzenia nagranych wykładów.

Otrzymanie dużej ilości materiałów (np. prezentacje z wykładów, które w tradycyjnej formie nie były udostępniane studentom) umożliwia dokładne, samodzielne prześledzenie danego tematu.

Jeśli studenci dostają materiały do zrealizowania, każdy indywidualnie może dostosować porę, kiedy się je wykona, i każdy przeznacza na to odpowiednią dla siebie ilość czasu.

Bardzo podoba mi się, że otrzymuję kompleksowe prezentacje multimedialne i nie muszę prowadzić notatek z wykładów w pośpiechu, często tracąc część materiału przez brak czasu na zanotowanie.

Można uczyć się we własnym tempie (jeśli nie zrozumiało się czegoś za pierwszym razem, można się do tego cofnąć, a jeśli posiada się wiedzę w tym kierunku, to można z łatwością pominąć część materiału).

Prowadzący udostępniają swoje wykłady – na zajęciach prowadzonych w normalnym trybie mamy zakaz robienia zdjęć, a niekiedy jest zwyczajny problem z zanotowaniem wszystkiego. Wysyłanie wykładów pozwala nam na dokładne uczenie się materiału i posiadanie pewności, że nie popełniło się błędu przy przepisywaniu. Dodatkowo jeśli mamy wykład online wraz z udostępnionym obrazem (więc widzimy wykład), mamy opcję nagrywania, która pozwala na spokojne dodawanie komentarza prowadzącego w swoich notatkach i późniejsze odtworzenie nagrania i np. sprawdzenie, czy dobrze się zrozumiało dane zagadnienie.

Większa swobodność w przyswajaniu materiału, komfort psychiczny.

Wśród korzyści studenci również dostrzegają pozytywny wpływ e-learningu na rozwój posiadanych kompetencji w zakresie nowych technologii i narzędzi ICT, co potwierdzają wypowiedzi:

Mocną stroną jest rozwój kompetencji w zakresie obsługi narzędzi oraz nauka organizacji pracy.

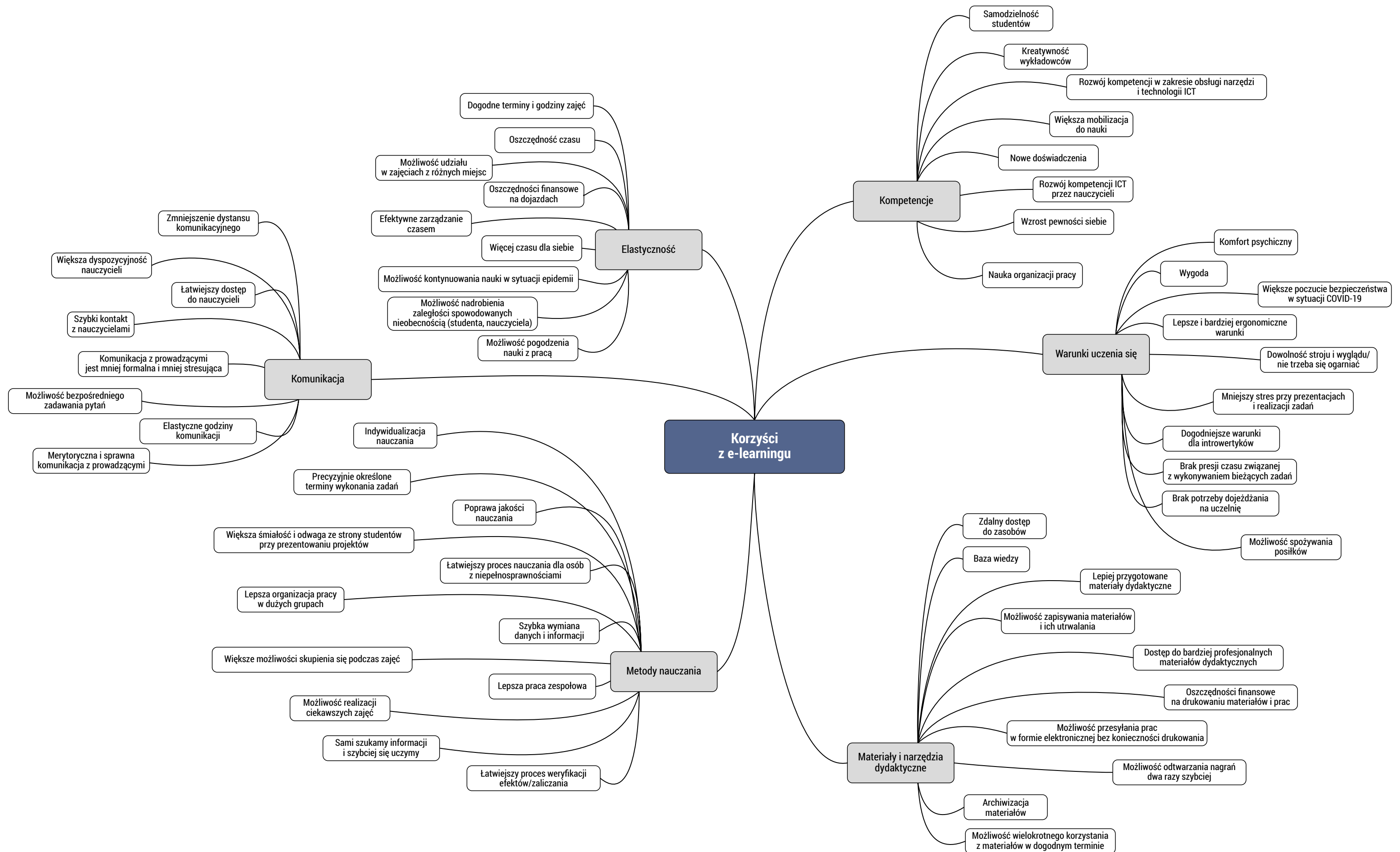
Nauka nowego oprogramowania.

Rozwój umiejętności związany z wykorzystaniem narzędzi do rozmów i wideokonferencji.

Nauka nowych umiejętności.

Nowe doświadczenia.

Nabywanie nowych umiejętności, korzystanie z nowych programów.



Rysunek 3.14. Mapa myśli na temat postrzeganych przez studentów korzyści z e-learningu

Źródło: opracowanie własne.

Poznanie nowych narzędzi komunikacji i współpracy.

Pogłębimy swoje kompetencje w poruszaniu się po stronach internetowych.

Nabywanie nowych umiejętności związanych z obsługą platform e-learningowych.

Słabe strony e-learningu wskazane przez studentów zostały pogrupowane na osiem kategorii: komunikacja, kompetencje, infrastruktura i sprzęt, platformy i narzędzia dydaktyczne, problemy społeczne, proces dydaktyczny, kontrola procesu oraz zdrowie.

Najczęściej wskazywanymi przez studentów problemami były te o charakterze technicznym, dotyczące zarówno sieci, jak i sprzętu oraz oprogramowania, co potwierdzają przykładowe wypowiedzi:

Problemy z łącznością.

Sporadycznie komunikację uniemożliwiają słabe połączenia internetowe.

Niska przepustowość Internetu.

Nie każdy ma takie same zasoby techniczne, np. stary sprzęt czy słaby Internet.

Problemy z zawieszaniem się aplikacji.

Nie każdy posiada sprawny sprzęt.

Często dźwięk jest nieczysty lub zniekształcony, przez co trudniej jest zrozumieć polecenie prowadzącego dany przedmiot.

System zawieszał się i był przeciążony. Często przerywało ćwiczenia lub wyrzucało z aplikacji.

Problemy z Internetem – obecnie wszyscy korzystają z Internetu w dużo większym stopniu, przez co pojawiają się trudności, opóźnienia, zacinanie się.

Przeciążone serwery.

Nie w każdej chwili mogę korzystać z komputera/laptopa, ponieważ każdy w domu jest związany ze szkołą (rodzice – praca, rodzzeństwo – szkoła).

Nie każdy ze studentów posiada wystarczający sprzęt do udziału w zajęciach bez żadnych przeszkód.

Osoby mieszkające np. na wsi mają gorszy dostęp do Internetu, przez co nie mogą czasem dołączyć do spotkań e-learningowych.

Studenci również narzekali na zbyt duże zróżnicowanie platform i narzędzi internetowych, co znalazło odzwierciedlenie w wypowiedziach:

Zbyt duża liczba platform i każdy wykładowca chce korzystać z innej.

Niezorganizowany proces, dużo platform, które niemożliwe ogarnąć w jedyny system.

Prawie każdy prowadzący używa innej platformy, ciężko jest się po tak długim czasie zorientować, gdzie, kiedy i na jakiej platformie zajęcia się będą odbywać.

Brak jednolitości wykorzystania platform wśród prowadzących.

Wykorzystywanie różnych narzędzi przez wykładowców.

Fakt, że musieliśmy ogarnąć cztery różne platformy do nauki, jest słabą stroną nauczania. Wykładowcy powinni określić się do dwóch platform, dzięki czemu każda ze stron poznałaby lepiej platformę i mogła ją wykorzystać w 100%. Mając cztery różne platformy, czasami myli się studentom, z którym wykładowcą na jakiej platformie się spotykamy.

Na pewno słabą stroną jest zbyt duża liczba aplikacji do prowadzenia zajęć.

Moim zdaniem wszystko powinno odbywać się na jednej przejrzystej platformie, a nie jak do tej pory zajęcia odbywają się na różnych platformach.

Niejednorodność wykorzystywanych programów.

Każdy wykładowca wybiera inny portal do e-learningu.

Uczelnia powinna wybrać jedną platformę. Góra dwie. Często skaczemy po platformach.

Każdy przedmiot jest na innej platformie, co wprowadza chaos i zamęt.

Programy są nieintuicyjne i wybrakowane w funkcjach.

W opinii studentów słabe strony e-learningu w szczególności związane są z brakiem możliwości realizacji zajęć laboratoryjnych oraz tych o charakterze praktycznym, co potwierdzają wypowiedzi:

Brak możliwości przeprowadzania zajęć laboratoryjnych.

Nauka z zastosowaniem e-learningu nie sprzyja nauce przedmiotów ścisłych. Ciężko jest opanować dany temat tylko i wyłącznie z notatek, bez jakiegokolwiek wytłumaczenia danego tematu. Przykładowo rozwiązane zadania to nie to samo, co przykładowo rozwiązane zadanie wspólnie z wytłumaczeniem, co skąd się wzięło. Pisanie sprawozdań z zajęć laboratoryjnych tylko i wyłącznie na podstawie instrukcji i podesłanych gotowych wyników nie pogłębia naszej wiedzy.

Nie mam możliwości prowadzenia doświadczeń laboratoryjnych, pozyskiwana wiedza jest czysto teoretyczna, a na moim kierunku, czyli biotechnologia, możliwość własnoręcznego prowadzenia doświadczeń i pomiarów jest bardzo istotna.

Brak zajęć laboratoryjnych.

Brak możliwości odbycia niektórych zajęć, np. ćwiczeń terenowych lub laboratoryjnych.

Realizacja zajęć laboratoryjnych jest w dużej części niewykonalna lub poziom realizacji zajęć zostawia wiele do życzenia.

Brak praktycznych zajęć, kontaktu z maszynami fizycznego.

W opinii studentów e-learning wymusza na nich dużo większy nakład czasu i pracy, co odzwierciedlają wypowiedzi:

Przesyłana jest większa ilość materiału niż przy normalnych warunkach nauczania. Nagromadzenie się zaległości.

Natłok absolutnie wszystkiego powoduje, że student na poziomie 4,5–5 jest zmuszony spędzać czas nad nauką znacznie więcej niż wcześniej, siedem dni w tygodniu, ok. 8–10 h, jednocześnie i tak nie będąc w stanie utrzymać dotychczasowy poziom na oceny 4,5–5, po dwóch miesiącach takiej pracy choćby plecy, cóż, ból i nie ma kiedy dać i im odpocząć.

Byłoby dobrze, jakby nauczyciele nie zrzucali na nas za dużo materiału na raz.

Sytuacja zaskoczyła wszystkich, wykładowcy nie są w stanie przekazać tyle, ile wiedzy przekazywali na zajęciach tradycyjnych.

Zbyt duża ilość prac (projektów) jest narzucana studentom do wykonania, przez co brakuje czasu na życie prywatne, naukę i nadążanie z wykonywaniem prac wymaganych przez wykładowców.

Nauczyciele powiększają zakres pracy, którą mamy wykonać w stosunku do zajęć normalnych.

Wykładowcy zachowują się tak jakby mieli wolne, nie kontaktują się ze studentami i całą odpowiedzialność zrzucają na studentów.

Każdy prowadzący uznaje to za El Dorado i wymaga robienia sprawozdań z tygodnia na tydzień lub wymaga rozwiązywania okrutnych wręcz ilości prac domowych.

Zajęcia są okrojone do minimum. Wszystko musimy robić sami.

O wiele więcej pracy samodzielnej niż stacjonarnie, niektórzy wykładowcy od początku nauki online wysyłają tylko kolejne listy zadań do zrobienia.

Głównym problemem jest czasochłonność. Sam system miałby większe powodzenie, gdyby nie był wprowadzony nagle i zajęcia byłyby przemyślane wcześniej.

Prowadzący nie dostosowują materiałów sprawdzających wiedzę do metody nauczania, zmniejszając czas dany na rozwiązanie zadania względem tradycyjnych metod.

Studenci dostrzegli również braki kompetencyjne wśród nauczycieli w zakresie organizacji samego procesu nauczania i korzystania z narzędzi do e-learningu. Znalazło to odzwierciedlenie w przykładowych wypowiedziach:

Według mnie narzędzia do e-learningu w aktualnej formie mogą być stosowane jako dodatek do tradycyjnej nauki, bo nie są dobrze dopracowane, część wykładowców nie potrafi odpowiednio z nich korzystać, zachować ładu przedstawianych treści i organizacji pracy przy użyciu tych narzędzi.

Nie każdy prowadzący potrafi posługiwać się narzędziami e-learningu lub nie przeszli szkoleń.

Wydaje się, że niektórzy prowadzący są nieprzygotowani do tej formy zajęć.

Nie każdy wykładowca jest w pełni świadomy możliwości narzędzi e-learningu.

Prowadzący nie są dostatecznie przygotowani na taką formę zajęć, przez co dużo pracy związanej z realizacją zadań, które powinny być wykonywane na zajęciach, są przekazywane do samodzielnej pracy w domu.

Starsi wykładowcy kiepsko obsługują platformy e-learningu.

Większość wykładowców nie umie obsługiwać takich platform.

Największym problemem są umiejętności prowadzących w wykorzystaniu narzędzi. Często prowadzącym zajęcia aż tak nie zależy na przekazaniu materiału zrozumiale i klarownie, tak aby student bez problemu mógł wszystko rozwiązać.

Wykładowcy w większości nie są przystosowani do prowadzenia zajęć w tej formie i zwykle mają problemy techniczne.

Brak przygotowania wykładowców.

Prowadzący nie do końca potrafią sprawnie obsługiwać platformy.

Niektórzy wykładowcy nie umieją korzystać z platform do e-learningu, inni nie mają narzędzi, żeby dobrze wykonać swoją pracę (np. mają za słaby Internet, przez co przerywa i nie słycać co mówią), a platforma CKZ jest dla większości niezrozumiała, przez co już kilku osobom zdarzyło się nie zaliczyć różnych prac.

Nie każdy wykładowca potrafi z tego korzystać w odpowiedni sposób, wszyscy wykładowcy z uczelni powinni korzystać z jednej aplikacji (najlepiej MS Teams).

Brak doświadczenia prowadzących skutkuje pogorszeniem jakości prowadzonych zajęć.

Trzeba zacząć od przeszkolenia wykładowców.

Studenci, mając możliwość wskazania słabych stron e-learningu, dostrzegli również negatywne oddziaływanie na ich zdrowie, co potwierdzają przykładowe wypowiedzi: *Silne migreny i bóle głowy związane z przedłużonym korzystaniem z komputera.*

Negatywne społeczne konsekwencje zdalnego nauczania w opinii studentów dotyczą w szczególności ograniczenia kontaktów międzyludzkich, a także ich niższej motywacji. Przykładowe stwierdzenia studentów obejmują:

Ograniczone kontakty międzyludzkie.

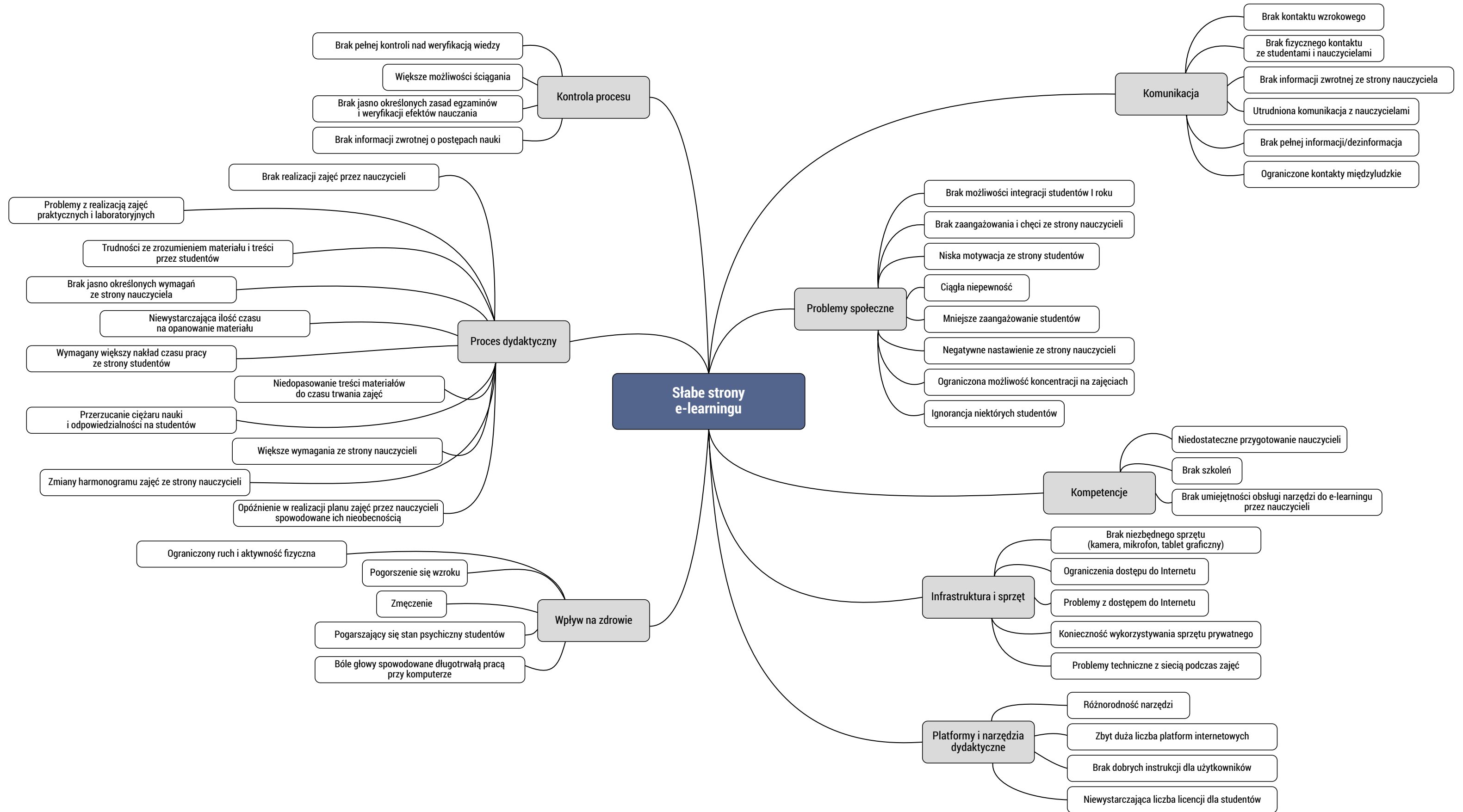
Znacznie utrudniają zmotywowanie się do pracy.

Brak zaangażowania wszystkich wykładowców.

Brak zaangażowania wielu nauczycieli w proces nauczania zdalnego.

Brak motywacji do pracy samodzielnej.

Wykładowcy niewyrażający chęci współpracy i nierozumiejący problemów idących za nauczaniem zdalnym.



Rysunek 3.15. Mapa myśli na temat postrzeganych przez studentów słabych stron e-learningu

Źródło: opracowanie własne.

PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Przeprowadzone w ramach postępowania badawczego studia literaturowe oraz badania własne pozwoliły na sformułowanie następujących wniosków:

- aktualne kierunki prowadzonych badań dotyczące e-learningu obejmują w szczególności: identyfikację czynników sukcesu wdrażania rozwiązań e-learningowych, badanie relacji pomiędzy jakością systemów e-learningowych a korzystaniem z systemów i satysfakcją użytkowników, ocenę wpływu indywidualnych cech i umiejętności zarówno nauczycieli, jak i studentów na pozostałe elementy uwzględnione w modelach akceptacji rozwiązań e-learningowych;
- biorąc pod uwagę, że e-learning to system oparty na relacji człowiek–technologia–człowiek, w dalszym ciągu wielu autorów wskazuje na potrzebę wypracowania kompleksowego modelu czynników sukcesu uwzględniającego wielowymiarowość powiązań;
- w prezentowanych w literaturze modelach akceptacji rozwiązań e-learningowych wciąż w ograniczonym zakresie uwzględniane są konstrukty i zmienne umożliwiające pomiar rzeczywistych efektów/rezultatów nauczania; wskazane są zatem dalsze badania w tym kierunku;
- spośród analizowanych konstruktów pomiarowych akceptacji e-learningu najwyżej w siedmiostopniowej skali Likerta został oceniony konstrukt postrzegana łatwość użycia narzędzi e-learningowych, najniżej zaś konstrukt odzwierciedlający funkcjonalność narzędzi e-learningowych;
- oceniając zmienne odnoszące się do funkcjonalności e-learningu, studenci uczestniczący w badaniu relatywnie najwyżej ocenili to, że e-learning umożliwia im większą kontrolę nad procesem uczenia się (średnia 3,41) oraz zdobycie nowych kompetencji (średnia 3,38). Niestety biorąc pod uwagę siedmiostopniową skalę oceny, ogólna ocena zmiennych w obrębie konstruktu nieprzekraczająca poziomu 3,5 była niska;
- studenci relatywnie wysoko (w stosunku do oceny postrzeganej funkcjonalności) ocenili postrzeganą łatwość stosowania narzędzi e-learningowych; studenci łatwo zdobyli umiejętność korzystania z narzędzi e-learningowych (ocena średnia 5,44) i to bez pomocy osób trzecich (ocena 5,50);
- uwzględniony w modelu konstrukt odnoszący się do wpływu e-learningu na poczucie satysfakcji i rozwój osobisty studentów pozwolił na ocenę, w jakim stopniu e-learning sprawia satysfakcję w porównaniu z tradycyjnymi formami nauczania, daje użytkownikom poczucie większej pewności siebie oraz zapewnia

poczucie bycia kompetentnym. Najwyższe oceny zostały przypisane zmiennej wskazującej na fakt, że dzięki narzędziom e-learningowym studenci czują się kompetentni i potrafią wykonać ważne dla nich czynności (średnia 3,45). Wpływ e-learningu na postrzeganą pewność siebie został oceniony na średnim poziomie 3,23. Studenci nisko ocenili poziom satysfakcji z e-learningu w stosunku do tradycyjnych form nauczania (średnia 3,14). Należy przypuszczać, że istotnym czynnikiem determinującym ten tak niski poziom był fakt realizacji badań w początkowym okresie stosowania narzędzi;

- studenci wyższe oceny przypisali stwierdzeniu wskazującemu, że w przyszłości zamierzają w większym zakresie korzystać z narzędzi e-learningowych (ocena 3,74) niż stwierdzeniu wskazującemu na zamiar zachęcania innych do korzystania z tego typu narzędzi (ocena 3,44);
- wyniki testu U Manna–Whitneya na poziomie zmiennych obserwowalnych w obrębie wszystkich konstruktów (postrzegana łatwość użycia, postrzegana funkcjonalność, satysfakcja i rozwój, przyszłe intencje) potwierdziły brak statystycznie istotnych różnic w ocenie poszczególnych zmiennych przez respondentów obu płci;
- zmienna, czyli liczba godzin tygodniowego korzystania z narzędzi e-learningowych, nie miała statystycznie istotnego wpływu na ocenę zmiennych pomiarowych;
- uwzględniając zróżnicowany poziom doświadczenia studentów z wcześniejszego korzystania z e-learningu, przeprowadzone badania potwierdziły statystycznie istotne różnice w ocenie analizowanych konstruktów w zależności od posiadanego doświadczenia. Wyższemu deklarowanemu doświadczeniu i skali korzystania wcześniej z e-learningu odpowiadają wyższe oceny konstruktów łatwość użycia, postrzegana funkcjonalność, satysfakcja i rozwój oraz przyszłe intencje;
- poddane statystycznej weryfikacji cztery hipotezy badawcze zostały potwierdzone. Satysfakcja i rozwój osobisty (SRO) będące rezultatem stosowania narzędzi e-learningowych mają statystycznie istotny wpływ na przyszłe intencje użytkowników w zakresie korzystania z tych narzędzi (PI). Zarówno postrzegana łatwość użycia narzędzi e-learningowych (ŁU), jak i postrzegana ich funkcjonalność (FU) mają statystycznie istotny wpływ na satysfakcję i rozwój osobisty użytkowników. Przy czym oddziaływanie konstruktów postrzegana funkcjonalność (PF) jest zdecydowanie silniejsze niż postrzegana łatwość użycia (ŁU) i ten pierwszy jest uzależniony od drugiego;
- analiza wypowiedzi studentów w kontekście postrzeganych przez nich korzyści z e-learningu pozwoliła na wyłonienie sześciu kategorii korzyści odnoszących się do: rozwoju kompetencji, poprawy warunków uczenia się, doskonalenia metod i materiałów dydaktycznych, doskonalenia metod nauczania, poprawy komunikacji oraz wyższej elastyczności;
- słabe strony e-learningu wskazane przez studentów zostały pogrupowane na osiem kategorii odnoszących się do: pogorszenia komunikacji interpersonalnej, występujących luk kompetencyjnych zarówno wśród studentów, jak i prowadzących, niskiej

jakości infrastruktury i sprzętu, różnorodności platform i stosowanych narzędzi dydaktycznych, problemów społecznych (dotyczących słabszego zaangażowania i motywacji studentów), niższej jakości procesu dydaktycznego (w kontekście zajęć praktycznych i laboratoryjnych), możliwości kontroli procesu dydaktycznego (weryfikacji uzyskiwanych efektów) oraz negatywnego wpływu na zdrowie użytkowników.

Przeprowadzone badania pomimo swoich ograniczeń – realizacji ich na początkowym etapie przejścia praktycznie z dnia na dzień z tradycyjnego sposobu nauczania na kształcenie zdalne – mają wartość poznawczą w kontekście wykorzystania uzyskanych wyników jako punkt odniesienia do przyszłych analiz dotyczących zmiany nastawienia użytkowników do e-learningu. Wskazane byłyby również badania ukierunkowane na perspektywę nauczyciela akademickiego.

Rekomendacje ukierunkowane na ograniczenie postrzeganych słabych stron, a wzmocnienie mocnych stron e-learningu dotyczą:

- ograniczenia liczby platform e-learningowych i wskazania preferowanej, zalecanej platformy na poziomie uczelni;
- stałego podnoszenia kompetencji informatycznych (e-umiejętności) nauczycieli akademickich i studentów umożliwiających sprawniejsze posługiwanie się narzędziami e-learningowymi;
- zwiększenia zakresu stosowania metod i narzędzi dydaktycznych aktywizujących studentów, motywujących ich do działania (np. poprzez gamifikację zajęć) i podnoszących ich poziom zainteresowania w trakcie zajęć;
- uatrakcyjnienia metod nauczania przedmiotów praktycznych poprzez większe wykorzystywanie np. pracy w środowisku wirtualnym, symulacji;
- promowania aktywnego uczenia się poprzez odgrywanie wiodącej roli w procesie uczenia się;
- promowania nauczania skoncentrowanego na uczniu, samodzielnie kierowanego, interaktywnego i elastycznego;
- budowania wśród studentów, podczas zajęć, pozytywnej i przyjaznej atmosfery poprzez stałe ich wspieranie, rozmowy, dyskusje budujące również ich kompetencje społeczne, poprawiające nastrój i ogólne nastawienie do życia w trakcie trudnych warunków pandemii, w jakich wszyscy się znaleźliśmy.

LITERATURA

1. Abdou D., Jasimuddin S.M., *The Use of the UTAUT Model in the Adoption of E-Learning Technologies: An Empirical Study in France Based Banks*, „Journal of Global Information Management” 2020, vol. 28(4), s. 38–51, <http://dx.doi.org/10.4018/JGIM.2020100103>.
2. Abdullah F., Ward R., Ahmed E., *Investigating the influence of the most commonly used external variables of TAM on students' Perceived Ease of Use (PEOU) and Perceived Usefulness (PU) of e-portfolios*, „Computers in Human Behavior” 2016, vol. 63, s. 75–90, <http://dx.doi.org/10.1016/j.chb.2016.05.014>.
3. Agudo-Peregrina Á.F., Hernández-García Á., Pascual-Miguel F.J., *Behavioral intention, use behavior and the acceptance of electronic learning systems: Differences between higher education and lifelong learning*, „Computers in Human Behavior” 2014, vol. 34, s. 301–314, <https://doi.org/10.1016/j.chb.2013.10.035>.
4. Alamri M.M., Al-Rahmi W.M., Yahaya N., Al-Rahmi A M., Abualrejal H., Zeki A.M., Al-Maatouk Q., *Towards Adaptive E-Learning among University Students: by Applying Technology Acceptance Model (TAM)*, „International Journal of Engineering and Advanced Technology (IJEAT)” 2019, vol. 8(6S3), s. 270–276, <http://dx.doi.org/10.35940/ijeat.F1043.0986S319>.
5. Al-Azawei A., *What drives successful social media in education and e-learning? A comparative study on Facebook and Moodle*, „Journal of Information Technology Education: Research” 2019, vol. 18, s. 253–274, <https://doi.org/10.28945/4360>.
6. Al-Azawei A., Parslow P., Lundqvist K., *Investigating the effect of learning styles in a blended e-learning system: An extension of the technology acceptance model (TAM)*, „Australasian Journal of Educational Technology” 2017, vol. 33(2), s. 1–23, <https://doi.org/10.14742/ajet.2741>.
7. Al-Fraihat D., Joy M., Masa'deh R., Sinclair J., *Evaluating E-learning systems success: An empirical study*, „Computers in Human Behavior” 2020, vol. 102, s. 67–86, <https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.08.00>.
8. Almaiah M.A., Alyoussef I.Y., *Analysis of the Effect of CD, Course Content Support, CA and Instructor Characteristics on the Actual Use of E-Learning System*, „IEEE Access” 2019, vol. 7, s. 171907–171922, <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2956349>.
9. Althunibat A., *Determining the factors influencing students' intention to use m-learning in Jordan higher education*, „Computers in Human Behavior” 2015, vol. 52, s. 65–71, <http://dx.doi.org/10.1016/j.chb.2015.05.046>.
10. Aparicio M., Bacao F., Oliveira T., *An e-Learning Theoretical Framework*, „Educational Technology & Society” 2016, vol. 19 (1), s. 292–307.
11. Aparicio M., Bacao F., Oliveira T., *Grit in the path to e-learning success*, „Computers in Human Behavior” 2017, vol. 66, s. 388–399, <http://dx.doi.org/10.1016/j.chb.2016.10.009>.

12. Arkorful V., Abaidoo N., *The role of e-learning, advantages and disadvantages of its adoption in higher education*, „International Journal of Instructional Technology and Distance Learning” 2015, vol. 12(1), s. 29–42.
13. Arteaga Sánchez R., Duarte Hueros A., *Motivational factors that influence the acceptance of Moodle using TAM*, „Computers in Human Behavior” 2010, vol. 26(6), s. 1632–1640, <https://doi.org/10.1016/j.chb.2010.06.011>.
14. Benninck R., *Implementing e-learning from the corporate perspective*, „Online Knowledge Tree e-Journal” 2004, <http://wikieducator.org/images/8/83/Benninck.pdf> [dostęp: 10.02.2021].
15. Bossen C., Jensen L.G., Udsen F.W., *Evaluation of a comprehensive EHR based on the DeLone and McLean model for IS success: Approach, results, and success factors*, „International Journal of Medical Informatics” 2013, vol. 82(10), s. 940–953.
16. Bruggeman B., Tondeur J., Struyven K., Pynoo B., Garone A., Vanslambrouck S., *Experts speaking: Crucial teacher attributes for implementing blended learning in higher education*, „The Internet and Higher Education” 2020, article 100772, <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2020.100772>.
17. Buckley K.M., *Evaluation of classroom-based, Web-enhanced, and Web-based distance learning nutrition courses for undergraduate nursing*, „The Journal of Nursing Education” 2003, vol. 42(8), s. 367–370.
18. Cakır R., Solak E., *Attitude of Turkish EFL Learners towards e-Learning through TAM Model*, „Procedia – Social and Behavioral Sciences” 2015, vol. 176, s. 596–601, <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.515>.
19. Chen H.R., Tseng H.F., *Factors that influence acceptance of web-based e-learning system for the in-service education of junior high school teachers in Taiwan*, „Evaluation and Program Planning” 2012, vol. 35, s. 398–406, <https://doi.org/10.1016/j.evalprogplan.2011.11.007>.
20. Cheng W.W.L., *Choosing between the theory of planned behavior (TPB) and the technology acceptance model (TAM)*, „Educational Technology Research & Development” 2019, vol. 67(1), s. 21–37, <https://doi.org/10.1007/s11423-018-9598-6>.
21. Dalsgaard C., *Social software: E-learning beyond learning management systems*, „European Journal of Open, Distance, and E-learning” 2006, nr 2.
22. Dalziel Ch., *Community colleges and distance education* [w:] M. Moore (ed.), *Handbook of distance education*, Lawrence Erlbaum Associates, New Jersey 2007.
23. Darmawan A.K., Umamah N., *Testing of Technology Acceptance Model on e-Learning based Edmodo Framework: A perspective of Students Perception*, „Journal of Information Systems and Informatics” 2019, vol. 1(1), s. 60–69, <http://dx.doi.org/10.33557/isi.v1i1.3>.
24. Davis F.D., *Perceived usefulness, perceived ease of use and user acceptance of information technology*, „MIS Quarterly” 1989, vol. 13(3), s. 319–340, <https://doi.org/10.2307/249008>.
25. Davis F.D., *A technology acceptance model for empirically testing new end-user information systems: theory and results*, praca doktorska, MIT Sloan School of Management, Cambridge, MA 1985.
26. Dečman M., *Modeling the acceptance of e-learning in mandatory environments of higher education: The influence of previous education and gender*, „Computers in Human Behavior” 2015, vol. 49, s. 272–281, <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.03.022>.

27. DeLone W.H., McLean E.R., *The DeLone and McLean model of information systems success: A ten-year update*, „Journal of Management Information Systems” 2003, vol. 19(4), s. 9–30, <https://doi.org/10.1080/07421222.2003.11045748>.
28. DeLone W.H., McLean E.R., *Information systems success: The quest for the dependent variable*, „Information Systems Research” 1992, vol. 3(1).
29. *Digital Education Action Plan 2021–2027. Resetting education and training for the digital age*, European Union, 2020, www.ec.europa.eu/education/sites/default/files/document-library-docs/deap-communication-sept2020_en.pdf [dostęp: 12.02.2021].
30. Doleck T., Bazelais P., Lemay D.J., *Is a general extended technology acceptance model for e-learning generalizable?*, „Knowledge Management & E-Learning” 2018, vol. 10(2), s. 133–147, <https://doi.org/10.34105/j.kmel.2018.10.009>.
31. Duffin E., *E-learning and digital education – Statistics & Facts*, 2020, www.statista.com/topics/3115/e-learning-and-digital-education [dostęp: 1.03.2021].
32. Duffin E., *U.S. student distance learning enrollment 2012–2018*, 2020, www.statista.com/statistics/944245/student-distance-learning-enrollment-usa [dostęp: 1.03.2021].
33. Dykman Ch.A., Davis Ch.K., *Part One – The Shift Toward Online Education*, „Journal of Information Systems Education” 2008, vol. 19(1), s. 11–16.
34. Ejdyś J., *Zaufanie do technologii w e-administracji*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok 2018.
35. Ejdyś J., Gudanowska A., Halicka K., Kononiuk A., Magruk A., Nazarko J., Nazarko Ł., Szpilko D., Widelska U., *Foresight in Higher Education Institutions: Evidence from Poland*, „Foresight and STI Governance” 2019, vol. 13(1), s. 77–89.
36. *The eLearning Action Plan. Designing tomorrow’s education*, Commission of the European Communities, Brussels, 28.03.2001 COM(2001) 172 final.
37. Emelyanova N., Voronina E., *Introducing a learning management system at a Russian university: Students’ and teachers’ perceptions*, „The International Review of Research in Open and Distance Learning” 2014, vol. 15(1), s. 272–289, <https://doi.org/10.19173/irrodl.v15i1.1701>.
38. Eom S.B., Ashill N.J., *A system’s view of e-learning success model*, „Decision Sciences Journal of Innovative Education” 2018, vol. 16(1), s. 42–76, <https://doi.org/10.1111/dsji.12144>.
39. Farooq M.S., Salam M., Jaafar N., Fayolle A., Ayupp K., Radovic-Markovic M., Sajid A., *Acceptance and use of lecture capture system (LCS) in executive business studies: extending UTAUT2*, „Interactive Technology and Smart Education” 2017, vol. 14(4), s. 329–348.
40. Fianu E., Blewett C., Ampong G.O., *Toward the development of a model of student usage of MOOCs*, „Education + Training” 2020, vol. 62(5), s. 521–541, <https://doi.org/10.1108/ET-11-2019-0262>.
41. Fornell C., Larcker D., *Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error*, „Journal of Marketing Research” 1981, vol. 18(1), s. 39–50.
42. Górniak J., *My i nasze pieniądze. Studium postaw wobec pieniądza*, Aureus, Kraków 2000.
43. Gunasinghe A., Hamid J.A., Khatibi A., Azam S.M.F., *The adequacy of UTAUT-3 in interpreting academician’s adoption to e-Learning in higher education environments*, „Interactive Technology and Smart Education” 2020, vol. 17(1), s. 86–106, <https://doi.org/10.1108/ITSE-05-2019-0020>.

44. Hair J.F., Hult G.T.M., Ringle Ch.M., Sarstedt M., *A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM)*, Sage, Thousand Oaks 2014.
45. Halicka K., *Prospektywna analiza technologii. Metodologia i procedury badawcze*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok 2016.
46. Halicka K., *Prospektywna analiza technologii* [w:] R. Knosala (red.), *Innowacje w zarządzaniu i inżynierii produkcji*, Polskie Towarzystwo Zarządzania Produkcją, Opole 2015.
47. Harrati N., Bouchrika I., Tari A., Ladjailia A., *Exploring user satisfaction for e-learning systems via usage-based metrics and system usability scale analysis*, „Computers in Human Behavior” 2016, vol. 61, s. 463–471, <http://dx.doi.org/10.1016/j.chb.2016.03.051>.
48. Hegerius A., Caduff-Janosa P., Savage R., Ellenius J., *E-Learning in Pharmacovigilance: An Evaluation of Microlearning-Based Modules Developed by Uppsala Monitoring Centre, „Drug Safety”* 2020, vol. 43(11), s. 1171–1180, <https://doi.org/10.1007/s40264-020-00981-w>.
49. Hiltunen E., Hiltunen K., *Technolife 2035. How Will Technology Change our Future?*, Cambridge Scholars Publishing, Cambridge 2015.
50. *Historia e-learningu na świecie*, <https://www.wprost.pl/edukacja/168051/historia-e-learningu-na-swiecie.html> [dostęp: 11.01.2021].
51. Hsiao C.H., Yang C., *The intellectual development of the technology acceptance model: a co-citation analysis*, „International Journal of Information Management” 2011, vol. 31(2), s. 128–136.
52. Hsu L., Chen Ch., *Examining Effectiveness of m-Learning in Hospitality Education with Revised Technology Acceptance Model*, „International Journal of Information and Education Technology” 2018, vol. 8(8), s. 565–569, <https://doi.org/10.18178/ijiet.2018.8.8.1100>.
53. Iacobucci D., *Structural equations modeling: Fit Indices, sample size, and advanced topics*, „Journal of Consumer Psychology” 2010, vol. 20, s. 90–98, <https://doi.org/10.1016/j.jcps.2009.09.003>.
54. Ibrahim N.K., Al Raddadi R., AlDarmasi M., Al Ghamdi A., Gaddoury M., AlBar H.M., Ramadan I.K., *Medical students' acceptance and perceptions of e-learning during the Covid-19 closure time in King Abdulaziz University, Jeddah*, „Journal of Infection and Public Health” 2020, vol. 1, s. 17–23, <https://doi.org/10.1016/j.jiph.2020.11.007>.
55. Ibrahim R., Leng N.S., Yusoff R.C.M., Samy G.N., Masrom S., Rizman Z.I., *E-learning acceptance based on technology acceptance model (TAM)*, „Journal of Fundamental and Applied Sciences” 2017, vol. 9(4S), s. 871–889, <http://dx.doi.org/10.4314/jfas.v9i4s.50>.
56. Jung Y., Lee J., *Learning engagement and persistence in massive open online courses (MOOCs)*, „Computers and Education” 2018, vol. 122, s. 9–22, <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.02.013>.
57. Kacperczyk E., Rzymek B. (red.), *Spółeczeństwo informacyjne w Polsce w 2020 r.* GUS, Warszawa–Szczecin 2020, <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/nauka-i-technika-spoleczenstwo-informacyjne/spoleczenstwo-informacyjne> [dostęp: 15.03.2021].
58. Kampylis P., Punie Y., Devine J., *Promoting Effective Digital-Age Learning: A European Framework for Digitally-Competent Educational Organisations*, EUR 27599, Publications Office of the European Union, Luxembourg 2015.
59. Karaali D., Gumussoy C.A., Calisir F., *Factors affecting the intention to use a web-based learning system among blue-collar workers in the automotive industry*, „Computers in Human Behavior” 2011, vol. 27(1), s. 343–354, <https://doi.org/10.1016/j.chb.2010.08.012>.

60. Kaźmierczak J., *Ocena oddziaływań społecznych innowacyjnych produktów i technologii („technology assessment”)* [w:] R. Knosala (red.), *Innowacje w zarządzaniu i inżynierii produkcji*, Polskie Towarzystwo Zarządzania Produkcją, Opole 2013.
61. Kebritchi M., Lipschuetz A., Santiago L., *Issues and challenges for teaching successful on-line courses in higher education: A literature review*, „Journal of Educational Technology Systems” 2017, vol. 46(1), s. 4–29, <https://doi.org/10.1177/0047239516661713>.
62. Kimiloglu H., Ozturan M., Kutlu B., *Perceptions about and attitude toward the usage of e-learning in corporate training*, „Computers in Human Behavior” 2017, vol. 72, s. 339–349, <http://dx.doi.org/10.1016/j.chb.2017.02.062>.
63. Klineciewicz K., Manikowski A., *Ocena, rankingowanie i selekcja technologii*, Wydawnictwo Naukowe Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2013.
64. Lai J.Y., *E-SERVCON and E-Commerce Success: Applying the DeLone & McLean Model*, „Journal of Organizational and End User Computing” 2014, vol. 26(3), s. 1–22.
65. Lee Y.H., Hsieh Y.C., Hsu C.N., *Adding innovation diffusion theory to the technology acceptance model: Supporting employees' intentions to use e-learning systems*, „Journal of Educational Technology and Society” 2011, vol. 14(4), s. 124–137, <http://www.jstor.org/stable/jeductechsoci.14.4.124>.
66. Lwoga E.T., *Critical success factors for the adoption of web-based learning management systems in Tanzania*, „International Journal of Education and Development using Information and Communication Technology” 2014, vol. 10(1), s. 4–21, <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1071193.pdf>.
67. Lwoga E.T., *Making learning and Web 2.0 technologies work for higher learning institutions in Africa*, „Campus-Wide Information Systems” 2011, vol. 29(2), s. 90–107, <https://doi.org/10.1108/10650741211212359>.
68. McBrien J.L., Cheng R., Jones P., *Virtualspaces: Employing a synchronous online classroom to facilitate student engagement in online learning*, „International Review of Research in Open and Distributed Learning” 2009, vol. 10(3), s. 1–17, <https://doi.org/10.19173/irrodl.v10i3.605>.
69. Martin F., Ertzberger J., *Here and now mobile learning: An experimental study on the use of mobile technology*, „Computers & Education” 2013, vol. 68, s. 76–85, <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.04.021>.
70. Mathivanan S.K., Jayagopal P., Ahmed S., Manivannan S.S., Kumar P.J., Raja K.T., Dharinya S.S., Prasad R.G., *Adoption of E-Learning during Lockdown in India*, „International Journal of System Assurance Engineering and Management” 2021, <https://doi.org/10.1007/s13198-021-01072-4>.
71. Mącik R., *Deklarowane czynniki wyboru produktu i sklepu internetowego w symulowanym teście rynkowym a satysfakcja z wyboru*, „Handel Wewnętrzny” 2016, nr 2(361), s. 317–331.
72. Mącik R., *Style podejmowania decyzji zakupowych a zachowania konsumentów w symulowanych zakupach w środowisku porównywarki cenowej*, „Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu” 2016, nr 460, s. 152–166.
73. Mehta A., Morris N.P., Swinnerton B., Homer M., *The Influence of Values on E-learning Adoption*, „Computers & Education” 2019, vol. 141, s. 103617, <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103617>.

74. Milićević V., Denić N., Milićević Z., Arsić L., Spasić-Stojković M., Petković D., Stojanović J., Krkic, M., Milovančević N.S., Jovanović A., *E-learning perspectives in higher education institutions*, „Technological Forecasting and Social Change” 2021, vol. 166, <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.120618>.
75. Mohammadi H., *Investigating users' perspectives on e-learning: An integration of TAM and IS success model*, „Computers in Human Behavior” 2015, vol. 45, s. 359–374, <http://dx.doi.org/10.1016/j.chb.2014.07.044>.
76. Mohammadi H., *Social and individual antecedents of m-learning adoption in Iran*, „Computers in Human Behavior” 2015, vol. 49, s. 191–207, <http://dx.doi.org/10.1016/j.chb.2015.03.006>.
77. Mohan M.M., Upadhyaya P., Pillai K.R., *Intention and barriers to use MOOCs: An investigation among the post graduate students in India*, „Education and Information Technologies” 2020, vol. 25, s. 5017–5031, <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10215-2>.
78. Mortenson M.J., Vidgen R., *A computational literature review of the technology acceptance model*, „International Journal of Information Management” 2016, vol. 36(6), s. 1248–1259.
79. Murray S., *Moocs struggle to lift rock-bottom completion rates*, „Financial Times”, 4.03.2019, <https://www.ft.com/content/60e90be2-1a77-11e9-b191-175523b59d1d> [dostęp: 6.04.2021].
80. Odegbesan O.A., Ayo Ch., Oni A.A., Tomilayo F.A., Gift O.Ch., Nnaemeka E.U., *The prospects of adopting e-learning in the Nigerian education system: a case study of Covenant University*, „Journal of Physics: Conference Series” 2019, vol. 1299, <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1299/1/012058>.
81. Ojo A.I., *Validation of the DeLone and McLean Information Systems Success Model*, „Healthcare Informatics Research” 2017, vol. 23(1), s. 60–66.
82. Olszewska K., *Znaczenie e-learningu we współczesnej edukacji*, „Zarządzanie. Zeszyty Naukowe Politechniki Częstochowskiej” 2020, nr 37, s. 48–63.
83. Olum R., Atulinda L., Kigozi E., Nassozi D.R., Mulekwa A., Bongomin F., Kiguli S., *Medical Education and E-Learning During COVID-19 Pandemic: Awareness, Attitudes, Preferences, and Barriers Among Undergraduate Medicine and Nursing Students at Makerere University, Uganda*, „Journal of Medical Education and Curricular Development” 2020, vol. 7, s. 1–9, <https://doi.org/10.1177/2382120520973212>.
84. Ozdamli F., Uzunboylu H., *M-learning adequacy and perceptions of students and teachers in secondary schools*, „British Journal of Educational Technology” 2014, vol. 46(1), s. 159–172, <http://dx.doi.org/10.1111/bjet.12136>.
85. Park S.Y., *An Analysis of the Technology Acceptance Model in Understanding University Students' Behavioral Intention to Use e-Learning*, „Educational Technology & Society” 2009, vol. 12(3), s. 150–162, <https://www.jstor.org/stable/jeductechsoci.12.3.150>.
86. *Plan działania w dziedzinie edukacji cyfrowej na lata 2021–2027. Nowe podejście do kształcenia i szkolenia w epoce cyfrowej*, Komisja Europejska, Bruksela, 6 września 2020, COM2020 (624) final.
87. *Polska 2030. Trzecia fala nowoczesności. Długookresowa Strategia Rozwoju Kraju*, Ministerstwo Administracji i Cyfryzacji, Warszawa 2013.
88. *The potential of online learning for adults: Early lessons from the COVID-19 crisis*, OECD, 2020, www.oecd.org/coronavirus/policy-responses/the-potential-of-online-learning-for-adults-early-lessons-from-the-covid-19-crisis-ee040002/ [dostęp: 6.04.2021].

89. Raaij E.M. van, Schepers J.J.L., *The acceptance and use of a virtual learning environment in China*, „Computers & Education” 2008, vol. 50, s. 838–852, <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2006.09.001>.
90. Raza S.A., Qazi W., Khan K.A., Salam J., *Social Isolation and Acceptance of the Learning Management System (LMS) in the time of COVID-19 Pandemic: An Expansion of the UTAUT Model*, „Journal of Educational Computing Research” 2021, vol. 59(2) s. 183–208, <https://doi.org/10.1177/0735633120960421>.
91. Recker J., *Reasoning about discontinuance of information system use*, „Journal of Information Technology Theory and Application” 2016, vol. 17, s. 41–66.
92. Rószkiewicz M., Perek-Białas J., Węziak-Białowolska D., Zięba-Pietrzak A., *Projektowanie badań społeczno-ekonomicznych. Rekomendacje i praktyka badawcza*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2013.
93. Sabri O., *Applying the Updated DeLone and McLean is Success Model for Enterprise Cloud Computing Readiness*, „International Journal of Cloud Applications and Computing” 2016, vol. 6(2), s. 49–54.
94. Salloum S.A., Alhamad A.Q.M., Al-Emran M., Monem A.A., Shaalan, K., *Exploring Students' Acceptance of E-Learning Through the Development of a Comprehensive Technology Acceptance Model*, „IEEE Access” 2019 vol, 7, s. 128445–128462, <http://dx.doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2939467>.
95. Salter S.M., Karia A., Sanfilippo F.M., Clifford R.M., *Effectiveness of E-learning in pharmacy education*, „American Journal of Pharmaceutical Education” 2014, vol. 78(4), <https://doi.org/10.5688/ajpe78483>.
96. Saroia A.I., Gao S., *Investigating university students' intention to use mobile learning management systems in Sweden*, „Innovations in Education and Teaching International” 2019, vol. 56(5), s. 569–580, <http://dx.doi.org/10.1080/14703297.2018.1557068>.
97. Scherer R., Howard S.K., Tondeur J., Siddiq F., *Profiling teachers' readiness for online teaching and learning in higher education: Who's ready?*, „Computers in Human Behavior” 2021, vol. 118, 106675, <https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106675>.
98. Singh V., Thurman A., *How Many Ways Can We Define Online Learning? A Systematic Literature Review of Definitions of Online Learning (1988–2018)*, „American Journal of Distance Education” 2019, vol. 33(4), s. 289–306, <https://doi.org/10.1080/08923647.2019.1663082>.
99. *Słownik języka polskiego PWN*, <https://sjp.pwn.pl/> [dostęp: 15.03.2021].
100. *Strategia Rozwoju Wydziału Inżynierii Zarządzania Politechniki Białostockiej na lata 2021–2028 (z perspektywą do roku 2035)*, dokument przyjęty uchwałą Rady Wydziału Inżynierii Zarządzania nr 1/4/2021, 14.04.2021 r.
101. Šumak B., Heričko M., Pušnik M., Polančič G., *Factors Affecting Acceptance and Use of Moodle: An Empirical Study Based on TAM*, „Informática” 2011, vol. 35, s. 91–100.
102. Tam C., Oliveira T., *Understanding mobile banking individual performance: The DeLone & McLean model and the moderating effects of individual culture*, „Internet Research” 2017, vol. 27(3), s. 538–562.
103. Tamm S., *Disadvantages of E-Learning*, www.e-student.org/disadvantages-of-e-learning/#online-student-feedback-is-limited [dostęp: 1.03.2021].
104. [Ten] *10 Great European Distance Learning Universities*, 2021, www.mastersportal.com/articles/1308/10-great-european-distance-learning-universities.htm [dostęp: 30.03.2021].

105. Toprak E., Ozkanal B., Kaya S., Aydin S., *What do learners and instructors of online learning environments think about ethics in e-learning?: A case study from Anadolu University*, 2007, <http://www.eadtu.nl/conference-2007/files/R3.pdf> [dostęp: 20.02.2021].
106. *Tunis Agenda for the Information Society*, World Summit on the Information Society, Geneva 2003–Tunis 2005, Document WSIS-03/GENEVA/DOC/5-E, 12 December 2003.
107. Venkatesh V., Bala H., *Technology Acceptance Model 3 and a Research Agenda on Intervention*, „Decision Sciences” 2008, vol. 39(2), s. 273–315. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5915.2008.00192.x>
108. Venkatesh V., Davis F.D., *A Model of the Antecedents of Perceived Ease of Use: Development and Test*, „Decision Sciences” 1996, vol. 27(3), s. 451–481, <https://doi.org/10.1111/j.1540-5915.1996.tb00860.x>.
109. Venkatesh V., Morris M.G., Davis G.B., Davis F.D., *User acceptance of information technology: toward a unified view*, „MIS Quarterly” 2003, vol. 27(3), s. 425–478, <https://doi.org/10.2307/30036540>.
110. Venkatesh V., Thong J.Y.L., Xu X., *Consumer acceptance and use of information technology: extending the unified theory of acceptance and use of technology*, „MIS Quarterly” 2012, vol. 12(1), s. 157–178.
111. Wang Y.S., Wang H.Y., Shee D.Y., *Measuring e-learning systems success in an organizational context: Scale development and validation*, „Computers in Human Behavior” 2007, vol. 23, s. 1792–1808, <http://dx.doi.org/10.1016/j.chb.2005.10.006>.
112. *World Summit on the Information Society – WSIS+10*, International Telecommunication Union (ITU), Geneva, 10–13 June 2014.
113. Wu B., Chen X., *Continuance intention to use MOOCs: Integrating the technology acceptance model (TAM) and task technology fit (TTF) model*, „Computers in Human Behavior” 2017, vol. 67, s. 221–232, <http://dx.doi.org/10.1016/j.chb.2016.10.028>.
114. Yakubu M.N., Dasuki S.I., *Assessing eLearning systems success in Nigeria: An application of the DeLone and McLean information systems success model*, „Journal of Information Technology Education: Research” 2018, vol. 17, s. 182–202, <https://doi.org/10.28945/4077>.
115. Yalcin M.E., Kutlu B., *Examination of students’ acceptance of and intention to use learning management systems using extended TAM*, „British Journal of Educational Technology” 2019, vol. 50(5), s. 2214–2431, <http://dx.doi.org/10.1111/bjet.12798>.
116. Yang H.H., Zhu S., MacLeod J., *Promoting education equity in rural and underdeveloped areas: Cases on computer-supported collaborative teaching in China*, „Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education” 2018, vol. 14(6), s. 2393–2405, <https://doi.org/10.29333/ejmste/89841>.
117. Yi M., Hwang Y., *Predicting the use of web-based information systems: self-efficacy, enjoyment, learning goal orientation, and the technology acceptance model*, „International Journal of Human-Computer Studies” 2003, vol. 59(4), s. 431–449, [https://doi.org/10.1016/S1071-5819\(03\)00114-9](https://doi.org/10.1016/S1071-5819(03)00114-9).

WYKAZ TABEL

Tabela 1.1. Definicje e-learningu	10
Tabela 1.2. Przegląd koncepcji powiązanych z e-learningiem	12
Tabela 1.3. E-learning versus tradycyjny sposób nauczania	14
Tabela 2.1. Konstrukty w modelach akceptacji technologii	36
Tabela 2.2. Konstrukty w modelach akceptacji TAM systemów e-learningowych.....	41
Tabela 2.3. Przykładowe zmienne pomiarowe w modelu TAM akceptacji rozwiązań e-learningowych	45
Tabela 2.4. Konstrukty w modelach UTAUT akceptacji systemów e-learningowych.....	48
Tabela 2.5. Przykładowe skale pomiarowe w modelu UTAUT akceptacji rozwiązań e-learningowych	50
Tabela 2.6. Konstrukty w modelach D&M IS Success akceptacji systemów e-learningowych	51
Tabela 2.7. Przykładowe zmienne pomiarowe w modelu D&M IS Success akceptacji Facebook (Moodle) na potrzeby e-learningu.....	53
Tabela 2.8. Przykładowe zmienne pomiarowe w modelu D&M IS Success akceptacji systemu e-learningowego Canvas	54
Tabela 2.9. Badane relacje między konstruktami w modelu TAM w odniesieniu do rozwiązań e-learningowych.....	55
Tabela 3.1. Źródła danych do opracowania skal pomiarowych.....	59
Tabela 3.2. Wykaz badanych zmiennych	60
Tabela 3.3. Miary dopasowania modelu CFA przed redukcją zmiennych i po redukcji.....	62
Tabela 3.4. Liczba wysłanych i wypełnionych ankiet oraz wskaźnik zwrotności.....	64
Tabela 3.5. Skala korzystania z narzędzi e-learningowych przez respondentów	66
Tabela 3.6. Najpopularniejsze narzędzia e-learningowe	67
Tabela 3.7. Ocena rzetelności i trafności skal pomiarowych.....	68
Tabela 3.8. Podstawowe miary statystyczne dla zmiennych pomiarowych konstruktów postrzegana funkcjonalność	69
Tabela 3.9. Podstawowe miary statystyczne dla zmiennych pomiarowych konstruktów postrzegana łatwość użycia	71

Tabela 3.10. Podstawowe miary statystyczne dla zmiennych pomiarowych konstruktów satysfakcja i rozwój osobisty.....	73
Tabela 3.11. Podstawowe miary statystyczne dla zmiennych pomiarowych konstruktów przyszłe intencje korzystania z e-learningu	75
Tabela 3.12. Wyniki testu U Manna–Whitneya (konstrukt postrzegana łatwość użycia a płeć)	77
Tabela 3.13. Wyniki testu U Manna–Whitneya (konstrukt postrzegana funkcjonalność a płeć)	78
Tabela 3.14. Wyniki testu U Manna–Whitneya (konstrukt satysfakcja i rozwój użycia a płeć)	79
Tabela 3.15. Wyniki testu U Manna–Whitneya (konstrukt przyszłe intencje użycia a płeć)	80
Tabela 3.16. Wyniki testu Kruskala–Wallisa dla zmiennych grupujących odnoszących się do dotychczasowego zakresu korzystania z e-learningu przez respondentów i analizowanych zmiennych	81
Tabela 3.17. Wyniki testu Kruskala–Wallisa dla zmiennej grupującej odnoszącej się do posiadanego doświadczenia w korzystaniu z e-learningu (D1)	82
Tabela 3.18. Wyniki testu Kruskala–Wallisa dla zmiennej grupującej odnoszącej się do skali wcześniejszego korzystania z e-learningu (D2)	83
Tabela 3.19. Miary dopasowania modeli	85
Tabela 3.20. Wskaźniki dopasowania modelu	85
Tabela 3.21. Wyniki testowania hipotez badawczych	86

WYKAZ RYSUNKÓW

Rysunek 1.1. Obszary zastosowań technologii ICT w społeczeństwie informacyjnym.....	8
Rysunek 1.2. Historia e-learningu.....	9
Rysunek 1.3. Holistyczny model systemu e-learningowego.....	15
Rysunek 1.4. Częstotliwość uczenia się online według posiadanych umiejętności rozwiązywania problemów cyfrowych	18
Rysunek 1.5. Procent studentów korzystających z e-learningu w USA.....	18
Rysunek 1.6. Główne bariery niskiego udziału dorosłych w ustawicznym uczeniu się.....	21
Rysunek 1.7. Konsekwencje pandemii w obszarach strategicznych rozwoju jednostki naukowo-dydaktycznej na poziomie szkolnictwa wyższego	29
Rysunek 2.1. Proces adaptacji nowych technologii.....	32
Rysunek 2.2. Proces adaptacji nowych technologii rozszerzony o dwa elementy	32
Rysunek 2.3. Czynniki sukcesu wdrażania systemów informatycznych	34
Rysunek 2.4. Model koncepcyjny akceptacji technologii	35
Rysunek 2.5. Model akceptacji technologii opracowany przez Venkatesha i Davisa	36
Rysunek 3.1. Model pomiarowy.....	63
Rysunek 3.2. Średnia ocen zmiennych w ramach konstruktów postrzegana funkcjonalność... 70	
Rysunek 3.3. Rozkład ocen zmiennych postrzegana funkcjonalność na siedmiostopniowej skali Likerta	70
Rysunek 3.4. Średnia ocen zmiennych w ramach konstruktów postrzegana łatwość użycia..... 72	
Rysunek 3.5. Rozkład ocen zmiennych postrzegana łatwość użycia na siedmiostopniowej skali Likerta	72
Rysunek 3.6. Średnia ocen zmiennych w ramach konstruktów satysfakcja i rozwój osobisty... 74	
Rysunek 3.7. Rozkład ocen zmiennych satysfakcja i rozwój osobisty na siedmiostopniowej skali Likerta	74
Rysunek 3.8. Średnia ocen zmiennych w ramach konstruktów przyszłe intencje..... 75	
Rysunek 3.9. Rozkład ocen zmiennych przyszłe intencje na siedmiostopniowej skali Likerta	75
Rysunek 3.10. Rozkład średnich ocen dla wszystkich konstruktów wejściowych na siedmiostopniowej skali Likerta	76

Rysunek 3.11. Zróźnicowanie poziomu oceny analizowanych konstruktów w grupie respondentów różniących się doświadczeniem w korzystaniu z narzędzi e-learningowych (D1).....	83
Rysunek 3.12. Zróźnicowanie poziomu oceny analizowanych konstruktów w grupie respondentów różniących się ze względu na skalę wcześniejszego korzystania z e-learningu (D2).....	84
Rysunek 3.13. Model pomiarowy zaufania do technologii	86
Rysunek 3.14. Mapa myśli na temat postrzeganych przez studentów korzyści z e-learningu.....	91
Rysunek 3.15. Mapa myśli na temat postrzeganych przez studentów słabych stron e-learningu	97

STRESZCZENIE

Sytuacja, w jakiej znalazło się szkolnictwo wyższe pod koniec pierwszego kwartału 2020 roku, była zarówno zaskoczeniem, jak i wyzwaniem dla władz uczelni, wykładowców oraz studentów w kontekście kontynuowania procesu nauczania i realizacji badań naukowych w formie zdalnej. E-learning może być określany jako proces ułatwiania nauczania i uczenia się z wykorzystaniem Internetu, aplikacji sieciowych oraz sprzętu komputerowego. Badania nad e-learningiem stają się coraz bardziej pożądane i ważne również w kontekście oczekiwanego wzrostu udziału tej formy działalności w globalnym rynku. Aktualne kierunki prowadzonych badań dotyczące e-learningu obejmują w szczególności: identyfikację czynników sukcesu wdrażania rozwiązań e-learningowych, badanie relacji pomiędzy jakością systemów e-learningowych a korzystaniem z systemów i satysfakcją użytkowników, ocenę wpływu indywidualnych cech i umiejętności zarówno nauczycieli, jak i studentów na pozostałe elementy uwzględnione w modelach akceptacji rozwiązań e-learningowych.

Zainicjowane w połowie 2020 roku, zaledwie po trzech miesiącach realizacji nauczania zdalnego, badania wśród studentów Politechniki Białostockiej pozwoliły na ocenę nastawienia tej grupy do e-learningu w początkowym okresie jego użytkowania. Uzyskane wyniki będą mogły stanowić punkt wyjścia do analiz porównawczych realizowanych w późniejszych okresach.

Monografia składa się z trzech rozdziałów. W pierwszym zdefiniowany został termin e-learning oraz wskazano mocne i słabe strony jego stosowania. W drugim rozdziale przeanalizowano czynniki akceptacji przez społeczeństwo rozwiązań technologicznych, a w szczególności narzędzi e-learningowych. W rozdziale trzecim zaprezentowano wyniki badań własnych zrealizowanych na przełomie maja i czerwca 2020 roku, w których udział wzięło 982 studentów Politechniki Białostockiej. Celem badań było w szczególności:

1. Dokonanie oceny postrzeganej funkcjonalności, łatwości stosowania oraz satysfakcji użytkowników z wykorzystywania narzędzi e-learningowych.
2. Określenie czynników determinujących przyszłe intencje w zakresie wykorzystywania narzędzi e-learningowych przez użytkowników.

Spśród analizowanych konstruktów pomiarowych akceptacji e-learningu najwyżej został oceniony konstrukt postrzegana łatwość użycia narzędzi e-learningowych, najniżej zaś konstrukt odzwierciedlający funkcjonalność narzędzi e-learningowych. Analiza wypowiedzi studentów w kontekście postrzeganych przez nich korzyści

z e-learningu pozwoliła na wyłonienie sześciu kategorii odnoszących się do: rozwoju kompetencji, poprawy warunków uczenia się, doskonalenia metod i materiałów dydaktycznych, doskonalenia metod nauczania, poprawy komunikacji oraz wyższej elastyczności. Słabe strony e-learningu wskazane przez studentów zostały pogrupowane na osiem kategorii odnoszących się do: pogorszenia komunikacji interpersonalnej, występujących luk kompetencyjnych zarówno wśród studentów, jak i prowadzących, niskiej jakości infrastruktury i sprzętu, różnorodności platform i stosowanych narzędzi dydaktycznych, problemów społecznych (dotyczących słabszego zaangażowania i motywacji studentów), niższej jakości procesu dydaktycznego (w kontekście zajęć praktycznych i laboratoryjnych), możliwości kontroli procesu dydaktycznego (weryfikacji uzyskiwanych efektów) oraz negatywnego wpływu na zdrowie użytkowników.

Rekomendacje ukierunkowane na ograniczenie postrzeganych słabych stron, a wzmocnienie mocnych stron e-learningu dotyczą:

- ograniczenia liczby platform e-learningowych i wskazanie preferowanej, zalecanej platformy na poziomie uczelni;
- stałego podnoszenia kompetencji informatycznych (e-umiejętności) nauczycieli akademickich i studentów umożliwiających sprawniejsze posługiwanie się narzędziami e-learningowymi;
- zwiększenia zakresu stosowania metod i narzędzi dydaktycznych aktywizujących studentów, motywujących ich do działania (np. poprzez gamifikację zajęć) i podnoszących ich poziom zainteresowania w trakcie zajęć;
- uatrakcyjnienia metod nauczania przedmiotów praktycznych poprzez większe wykorzystywanie np. pracy w środowisku wirtualnym, symulacji;
- promowania aktywnego uczenia się poprzez odgrywanie wiodącej roli w procesie uczenia się;
- promowania nauczania skoncentrowanego na uczniu, samodzielnie kierowanego, interaktywnego i elastycznego.

SUMMARY

The situation in which higher education found itself at the end of the first quarter of 2020 was both a surprise and a challenge for university authorities, lecturers and students in terms of continuing the teaching and research process remotely. E-learning can be defined as the process of facilitating teaching and learning using the Internet, web-based applications and computer hardware. Research on e-learning is becoming more and more desirable and important also in the context of the expected growth of this form of activity in the global market. The current directions of conducted research on e-learning include in particular: identification of success factors for implementation of e-learning solutions, study of the relationship between the quality of e-learning systems and use of the systems and user satisfaction, assessment of the impact of individual characteristics and skills of both teachers and students on other elements included in the acceptance model of e-learning solutions.

The initiated in mid-2020, after only three months of the implementation of e-learning, research among students of Bialystok University of Technology allowed to assess the attitude of this group to e-learning in the initial period of its use. The obtained results will be a starting point for comparative analyses carried out in later periods.

The monograph consists of three chapters. Chapter one defines the term e-learning and indicates the strengths and weaknesses of its use. The second chapter analyses the factors of society's acceptance of technological solutions, especially e-learning tools. Chapter three presents the results of own research conducted at the turn of May and June 2020, which engaged 982 students of Bialystok University of Technology. The aim of the research was, in particular, to:

1. Assess the perceived functionality, ease of use and user satisfaction with the application of e-learning tools.
2. Establish factors determining future intentions in the application of e-learning tools by users.

Among the analysed constructs measuring the acceptance of e-learning, the highest mark was given to the construct of perceived ease of use of e-learning tools, while the lowest mark was given to the construct reflecting the functionality of e-learning tools. The analysis of students' statements in the context of their perceived benefits of e-learning allowed to identify six categories of benefits relating to: competence development, improvement of learning conditions, refinement of didactic methods and materials, upgrading of teaching methods, enhanced communication and higher

flexibility. The weaknesses of e-learning indicated by students were grouped into eight categories relating to: deterioration of interpersonal communication, competence gaps among both students and teachers, poor quality of infrastructure and equipment, diversity of platforms and teaching tools used, social problems (regarding lower student involvement and motivation), lower quality of the teaching process (in the context of practical and laboratory classes), opportunities to control the teaching process (verification of the achieved effects) and negative impact on users' health.

Recommendations aimed at reducing the perceived weaknesses and enhancing the strengths of e-learning include:

- limiting the number of e-learning platforms and indicating the preferred, recommended platform at the university level;
- constant improvement of IT competences (e-skills) of academic teachers and students, enabling more efficient use of e-learning tools;
- increasing the scope of application of methods and didactic tools activating students, motivating them to act (e.g., through gamification of classes) and increasing their level of interest during classes;
- making teaching methods of practical subjects more attractive through enhanced use of e.g. work in virtual environment, simulations;
- promoting active learning by taking a leading role in the learning process;
- promoting student-centred, self-directed, interactive and flexible learning.

