



AI INTEGRATED LEARNING FRAMEWORK – INTEGRACJA SZTUCZNEJ INTELIGENCJI W SZKOLNICTWIE WYŻSZYM

2023-2-TR01-KA220-HED-000185020

Projekt: *Empowering Educators for AI-Integrated Learning (EduAI)*

Dokument:	AI Integrated Learning Framework - Integracja Sztucznej Inteligencji w Szkolnictwie Wyższym	
Data stworzenia ostatniej wersji:	10/02/2025	
Status:	Ostateczny	
Wersja dokumentu:	3	
Nazwa pliku:	Final_Framework_PL	
Liczba stron:	100	
Poziom rozpowszechniania:	PUB	
Odpowiedzialni autorzy/Organizacje:	Gürel ÇETİN	Istanbul University
	Hatice ÇİFÇİ	Istanbul University
	Cem KARATAY	Istanbul University

Historia Modyfikacji

Wersja:	Data:	Historia i powody wprowadzenia zmian:
1	20/10/2024	Wstępny szkic
2	12/11/2024	Zmiany na podstawie przeglądu wewnętrznego i zewnętrznego



Co-funded by
the European Union

2023-2-TR01-KA220-HED-000185020
This project has been funded with support of the European Commission.
This publication reflects the views only of the author, and the Commission
cannot be held responsible for any use which may be made of the
information contained therein.



3	20/12/2024	Wersja ostateczna po korekcie
---	------------	-------------------------------



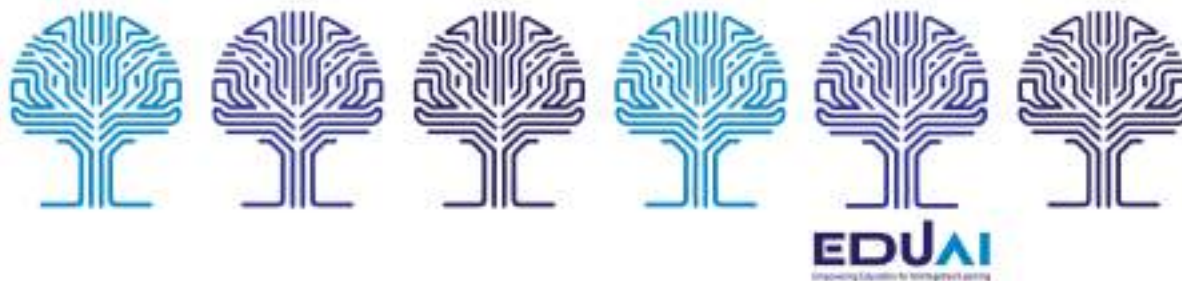
Co-funded by
the European Union

2024-2-TR01-KA210-HED-000185820
This project has been funded with support of the European Commission.
This publication reflects the views only of the author, and the Commission
cannot be held responsible for any use which may be made of the
information contained therein.



SPIS TREŚCI

ABSTRAKT	1
STRESZCZENIE	1
SZTUCZNA INTELIGENCJA I SZKOLNICTWO WYŻSZE	6
1. WSTĘP	6
2. METODOLOGIA	7
2.1. Faza jakościowa	8
2.2. Faza ilościowa	9
3. TECHNOLOGIE EDUKACYJNE	10
4. OBECNY STAN INTEGRACJI SI W SZKOLNICTWIE WYŻSZYM	13
5. POSTAWY WOBEC INTEGRACJI SI W SZKOLNICTWIE WYŻSZYM ORAZ DOŚWIADCZENIA ZWIĄZANE Z TYM PROCESEM	13
5.1. Model Akceptacji Technologii (TAM)	14
5.2. Opór wobec zmian	16
5.3. AI-TPACK - Model Wiedzy Technologicznej, Pedagogicznej i Merytorycznej Integrujący SI	18
5.4. Postrzegane zaufanie wobec technologii SI	19
5.5. Antropomorfizacja	20
5.6. Postrzegana autonomia	21
6. CYKL NAUCZANIA WSPOMAGANY PRZEZ SI	23
6.1. Przed zajęciami	25
6.2. W trakcie zajęć	26
6.3. Po zajęciach	27
7. PRZYKŁADY ZASTOSOWAŃ SI W SZKOLNICTWIE WYŻSZYM	29
8. NARZĘDZIA SI WYKORZYSTYWANE W NAUCZANIU W SZKOLNICTWIE WYŻSZYM	31
8.1. Czatboty	32
8.2. Systemy wykrywania plagiatu	32
8.3. Zautomatyzowane systemy oceniania	33
8.4. Gry edukacyjne napędzane przez SI	33
8.5. Adaptacyjne platformy do uczenia się	33
8.6. Inteligentne systemy tutoringowe	33
8.7. Analityka uczenia się wspomagana przez SI	34
8.8. Systemy zarządzania nauczaniem (LMS) oparte na sztucznej inteligencji	34
8.9. Narzędzia egzaminacyjne	34
8.10. Symulacje wspierane przez SI	35
8.11. Oprogramowanie do rozpoznawania mowy i transkrypcji	35
9. ZALETY SI	36
9.1. Jakościowe	36
9.2. Ilościowe	38
10. WYZWANIA	41
10.1. Luki w wiedzy i umiejętnościach związanych z wykorzystywaniem SI	42



10.2. Wyzwania związane z infrastrukturą i kosztami wdrożenia SI.....	43
10.3. Wyzwania pedagogiczne i dyscyplinarne.....	43
10.4. Kwestie etyczne, odpowiedzialność i równość szans	44
10.5. Ograniczenia dydaktyczne i wyzwania techniczne.....	45
10.6. Interakcje społeczne.....	45
10.7. Osobisty opór nauczycieli	47
11. ANALIZA POTRZEB.....	48
11.1. Obecne luki w adopcji SI	48
11.2. Spostrzeżenia zainteresowanych.....	49
11.3. Możliwości integracji SI.....	49
11.4. Oczekiwane rezultaty integracji SI.....	50
11.5. Szkolenia w zakresie SI	52
11.6. Równość w nauczaniu zintegrowanym z SI:.....	57
11.7. Plagiat i odpowiedzialność w użytkowaniu SI:	59
11.8. Inwestycje w SI	61
11.9. Wskazówki dotyczące integracji SI	62
12. NADCHODZĄCE TRANSFORMACJE W SZKOLNICTWIE WYŻSZYM ZWIĄZANE Z INTEGRACJĄ SI	67
PODSUMOWANIE.....	71
BIBLIOGRAFIA	73
ZAŁĄCZNIKI	82



Lista Rysunków

Rys 1. Kategoryzacja SI.....	2
Rys. 2. Komponenty i Funkcje SI	3
Rys 3. Przegląd Metodologii Badawczej.....	8
Rys 4. Cykl Nauczania Wspomagany przez SI.....	23
Rys. 5. Aktualna implementacja zintegrowanych praktyk nauczania i badawczych z użyciem SI	25
Rys 6. Alternatywne narzędzia SI w edukacji.....	32
Rys. 7. Znajomość narzędzi SI	36
Rys 8. Zalety korzystania z SI.....	41
Rys. 9. Mapa wyzwań związanych z użyciem AI	42
Rys. 10. Obawy związane z wykorzystywaniem SI.....	47
Rys. 11. Obecne luki w adopcji SI	49
Rys. 12. Oczekiwane rezultaty integracji SI	51
Rys. 13. Tematy szkoleń z zakresu SI.....	57
Rys. 14. Wskazówki dla uczelni wyższych, cz. I	
Rys. 15. Wskazówki dla uczelni wyższych, cz. II	66
Rys. 16. Wskazówki dla wykładowców	67



Wykaz Skrótów

Skróty	Znaczenie
AGI	Silna/Ogólna Sztuczna Inteligencja (<i>ang. Artificial General Intelligence</i>)
SI lub AI	Sztuczna Inteligencja (<i>ang. Artificial Intelligence</i>)
ANI	Słaba/Wąska Sztuczna Inteligencja (<i>ang. Artificial Narrow Intelligence</i>)
AR	Rzeczywistość Rozszerzona (<i>ang. Augmented Reality</i>)
ARC	Akademicki Opór Wobec Zmian (<i>ang. Academic Resistance to Change</i>)
ASI	Sztuczna Superinteligencja (<i>ang. Artificial Super Intelligence</i>)
Edutech	Technologie Edukacyjne (<i>ang. Educational Technology</i>)
RODO	Rozporządzenie o Ochronie Danych Osobowych
HE	Szkolnictwo Wyższe (<i>ang. Higher Education</i>)
HEIs	Uczelnie Wyższe (<i>ang. Higher Education Institutions</i>)
ICT	Technologie Teleinformacyjne (<i>ang. Information and Communications Technology</i>)
IT	Informatyka/ Technologie Informacyjne (<i>ang. Information Technology</i>)
LPM	Szczupłe Zarządzanie Portfelami (<i>ang. Lean Portfolio Management</i>)
LMS	Systemy Zarządzania Nauczaniem (<i>ang. Learning Management Systems</i>)
M	Średnia (<i>ang. Mean</i>)
PA	Sprawczość Osobista (<i>ang. personal agency</i>)
TAM	Modele Akceptacji Technologii (<i>ang. Technology Acceptance Model</i>)
TPACK	Model Wiedzy Technologicznej, Pedagogicznej i Merytorycznej (<i>ang. Technological, Pedagogical and Content Knowledge</i>)
VR	Rzeczywistość Wirtualna (<i>ang. Virtual Reality</i>)

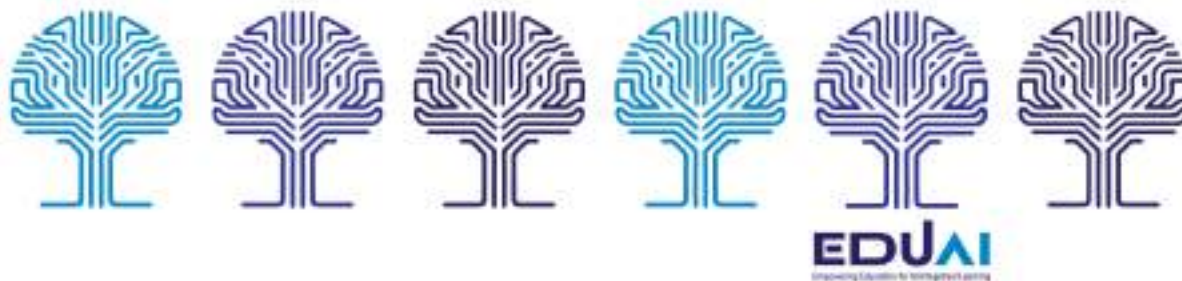


Abstrakt

Niniejsze opracowanie eksploruje integrację sztucznej inteligencji (SI) w szkolnictwie wyższym, dostarczając wskazówek dla nauczycieli akademickich i instytucji edukacyjnych w zakresie skutecznego wykorzystania narzędzi SI. Badanie przedstawia aktualny stan SI w edukacji ponadlicealnej oraz jej potencjał w personalizacji nauki, usprawnianiu procesów administracyjnych i zwiększaniu efektywności nauczania. Jednocześnie uwzględnia ono wyzwania związane z integracją SI, takie jak ograniczone umiejętności techniczne, kwestie etyczne, prywatność i ochrona danych, czy też stronniczość narzędzi SI oraz ich wątpliwa przystępność. Dzięki analizie kluczowych narzędzi SI, w tym chatbotów, platform do adaptacyjnego uczenia się, zautomatyzowanych systemów oceniania oraz symulacji opartych na SI, opracowanie to dostarcza praktycznych wskazówek dotyczących etycznego i inkluzywnego wdrażania zaawansowanych technologii. W badaniu omówione zostały również zalety, bariery oraz transformacyjny wpływ SI na szkolnictwo wyższe. Podkreślona została niezbędna rola człowieka, potwierdzono bowiem hipotezę, że SI wspiera, a nie zastępuje kluczowe elementy klasycznej edukacji formalnej. Zaproponowane zostały także obszary szkoleniowe dla lepszej integracji SI w szkolnictwie wyższym. Ponadto, dokument ten pełni funkcję strategicznego przewodnika po tworzeniu adaptacyjnych, innowacyjnych i sprawiedliwych ekosystemów edukacyjnych. Przygotowuje on edukatorów na nowe wyzwania świata napędzanego przez sztuczną inteligencję, analizując możliwe zmiany wynikające z jej wdrożenia oraz przedstawiając sposoby jej skutecznej adopcji.

Streszczenie

Przedstawiony niniejszym model bada integrację sztucznej inteligencji (SI) w szkolnictwie wyższym (HE), koncentrując główne rekomendacje na wyposażaniu nauczycieli — szczególnie pracujących w obszarze nauk społecznych — w niezbędne umiejętności techniczne związane z SI. Celem jest zwiększenie skuteczności nauczania, usprawnienie istniejących i budowanie nowych umiejętności w zakresie SI oraz przygotowanie nauczycieli do dynamicznych zmian wynikających z wykorzystywania SI w edukacji. Zaprojektowane aby pomóc wykładowcom w efektywnym wykorzystaniu sztucznej inteligencji, opracowanie to koncentruje się na obecnym stanie integracji SI w HE, budowaniu kompetencji nauczycieli, wspieraniu innowacji i rozwiązywaniu rzeczywistych

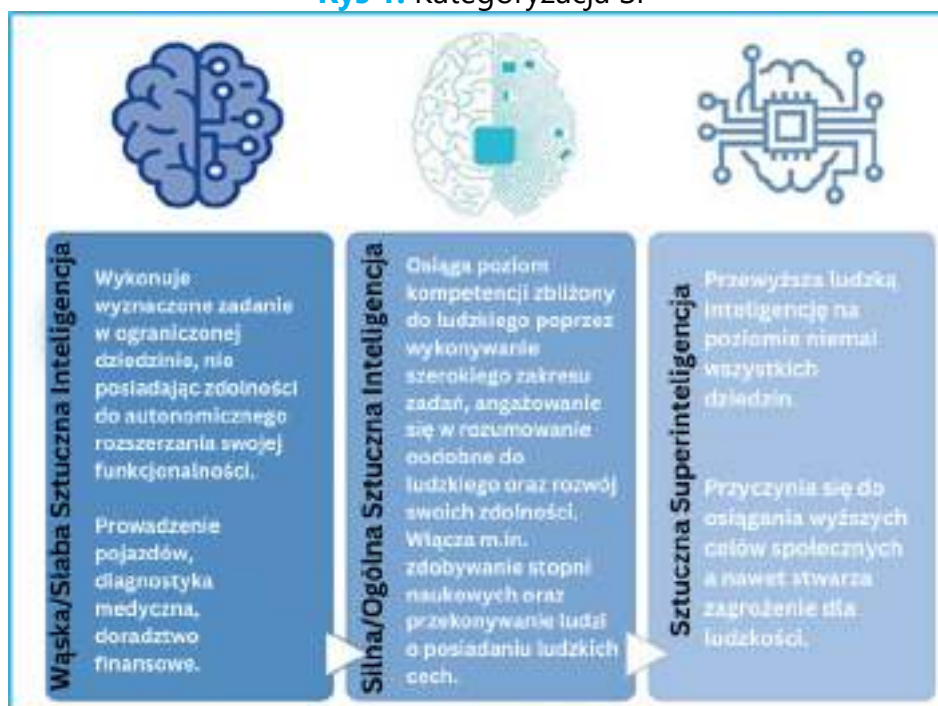


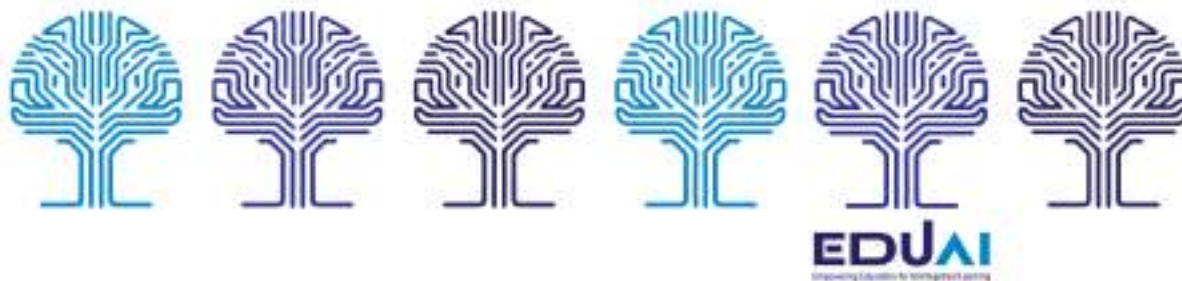
wyzwań występujących w środowisku akademickim. Badanie to motywuje pilną potrzebę stworzenia ram koncepcyjnych w zakresie integracji SI, opartych na empirycznych badaniach naukowych, skupionych także na perspektywie nauczycieli. Te właśnie ramy koncepcyjne, przedstawione w niniejszym dokumencie, mają na celu umożliwienie nauczycielom, studentom i innym zainteresowanym stronom skutecznego wykorzystywania najnowszych technologii.

Sztuczna inteligencja (SI) jest definiowana jako „zdolność cyfrowego komputera lub sterowanego komputerowo robota do wykonywania zadań powszechnie kojarzonych z istotami inteligentnymi” (Russell & Norvig, 2021). Innymi słowy, SI to symulacja procesów ludzkiej inteligencji przez maszyny, w szczególności systemy komputerowe, obejmująca takie zdolności jak uczenie się, rozumowanie i samokorekta (Nilsson, 2014).

SI można podzielić na trzy typy: 1) Wąska/Słaba Sztuczna Inteligencja (ANI – ang. Artificial Narrow Intelligence), która ma ograniczony zakres możliwości; 2) Silna/Ogólna Sztuczna Inteligencja (AGI – ang. Artificial General Intelligence), wykazująca zdolności poznawcze podobne do ludzkich; oraz 3) Sztuczna Superinteligencja (ASI – ang. Artificial Super Intelligence), przewyższająca ludzką inteligencję.

Rys 1. Kategoryzacja SI





Do tej pory w pełni zrealizowano jedynie Wąską Sztuczną Inteligencję (ANI), która zazwyczaj koncentruje się na określonych zadaniach i jest zastosowana w aplikacjach, w których systemy SI są projektowane do wykonywania funkcji z wysoką efektywnością. Ogólnie, zastosowania sztucznej inteligencji obejmują zazwyczaj uczenie maszynowe, przetwarzanie języka naturalnego, robotykę oraz wizję komputerową, umożliwiając maszynom uczenie się na podstawie danych, rozpoznawanie wzorców i podejmowanie decyzji przy minimalnej ingerencji człowieka (Goodfellow et al., 2016).

Wdrażanie SI jest kluczowe dla różnych sektorów, ponieważ pozwala uzyskiwać cenne informacje, zdobywać przewagę konkurencyjną oraz rozwijać przyszłą siłę roboczą.

Rys. 2. Komponenty i Funkcje SI



Źródło: na podstawie Regona i in. (2022).

Sztuczna inteligencja (SI) jest również technologią stosowaną w różnych dziedzinach edukacyjnych, szczególnie w naukach językowych, inżynierii, matematyce oraz edukacji medycznej. Jej zastosowania w uczelniach wyższych mogą być badane w kontekście trzech głównych celów: poprawy doświadczeń studentów, działalności badawczej oraz procesów instytucjonalnych. Platformy i narzędzia skupione na adaptacyjnym uczeniu się, oparte na



SI, mają zdolność oceny postępów studentów, dostosowywania materiałów dydaktycznych oraz wspierania spersonalizowanego uczenia się, co prowadzi do pozytywnych rezultatów zarówno dla studentów, jak i wykładowców (Zawacki-Richter et al., 2019). Niemniej jednak, transdyscyplinarne zaangażowanie wykładowców z różnych dziedzin, zaznajomionych z odmienną terminologią i posiadających odmienną wiedzę, może stwarzać wyzwania w zuniwersalizowanym wykorzystywaniu sztucznej inteligencji. Ponieważ naukowcy z dziedzin nauk przyrodniczych są zazwyczaj bardziej zaznajomieni z rozwojem SI, niniejsze opracowanie zostało zaprojektowane przede wszystkim w celu uwzględnienia potrzeb i konsekwencji SI dla nauk społecznych.

Platformy adaptacyjne wzbogacone o sztuczną inteligencję (SI) nieustannie zbierają i interpretują dane o uczących się, dostosowując przebieg ich nauki i środowisko uczenia się do potrzeb i umiejętności poszczególnych osób (Har Cernel, 2016; Ozen i in., 2017). Ponadto, wiele instytucji edukacyjnych wykorzystuje SI w procesach administracyjnych, od prowadzenia rekrutacji po tworzenie harmonogramów zajęć, co pozwala pracownikom skupić się na zadaniach strategicznych zamiast na tych zmechanizowanych (Marr, 2018). Z kolei rola SI w analizie danych dostarcza wykładowcom i uczelniom informacji na temat zachowań studentów, optymalizuje przydzielanie zasobów i pomaga podejmować decyzje oparte na danych w zakresie projektowania programów nauczania oraz usług wsparcia dla studentów (Schiff, 2020). Dodatkowo, wykorzystywanie SI w nauczaniu wiąże się z usprawnieniem takich czynności, jak automatyczne ocenianie i ewaluacja, tworzenie i adaptacja treści dydaktycznych, monitorowanie plagiatów, audyty etyczne, doradztwo zawodowe oraz rozwiązania zapewniające przystępność materiałów edukacyjnych dla studentów o specjalnych potrzebach. Zaawansowana analiza predykcyjna umożliwia również wykładowcom i administratorom uczelni wcześniejsze identyfikowanie potrzeb studentów i oferowanie proaktywnych rozwiązań. Biorąc pod uwagę postępy w technologiach SI i potencjał, jaki oferują, przewiduje się, że sztuczna inteligencja w przyszłości zrewolucjonizuje szkolnictwo wyższe.

Z dynamicznym rozwojem SI wiąże się jednak również wiele wyzwań etycznych — takich jak obawy dotyczące prywatności, sprawiedliwego dostępu, odpowiedzialności za tworzone i udostępniane informacje, przejrzystości i bezpieczeństwa — związanych zarówno z rozwojem, jak i wdrażaniem sztucznej inteligencji w edukacji. Dlatego też wdrażanie SI wymaga głębszej współpracy interdyscyplinarnej w sektorze akademickim (Eaton et al., 2018). Współpraca ta mogłaby odpowiedzieć na pilną potrzebę opracowania standardowego modelu dotyczącego wiarygodnego i skutecznego wykorzystania



sztucznej inteligencji w szkolnictwie wyższym. Biorąc pod uwagę rosnące znaczenie SI, które napędza transformacje w edukacji (Chu et al., 2022), takie opracowanie stanowiłoby ogromne udogodnienie. Co więcej, integracja sztucznej inteligencji wymaga projektowania systemów dostosowanych do zdolności uczniów/studentów, przy jednoczesnym poprawianiu ich umiejętności korzystania z SI. Zautomatyzowane systemy adaptacyjnego uczenia się mogłyby pomóc zwiększyć efektywność nauczania, wyniki w nauce oraz podejmowanie decyzji przez wykładowców i instytucje, a także oferować studentom spersonalizowane wskazówki.

Raport ten przedstawia strategiczne rekomendacje dla wykładowców i instytucji szkolnictwa wyższego w celu skutecznej integracji technologii sztucznej inteligencji, koncentrując się głównie na nauczaniu. Stanowi on kompleksowy przewodnik po strategicznym, efektywnym i etycznym wykorzystaniu sztucznej inteligencji w edukacji wyższej. Przyjęcie proponowanego niniejszym modelu w szkolnictwie wyższym może przyczynić się do stworzenia elastycznego i nowoczesnego środowiska edukacyjnego, a także zwiększyć jego efektywność i zdolność reagowania na potrzeby studentów.



Sztuczna Inteligencja i Szkolnictwo Wyższe

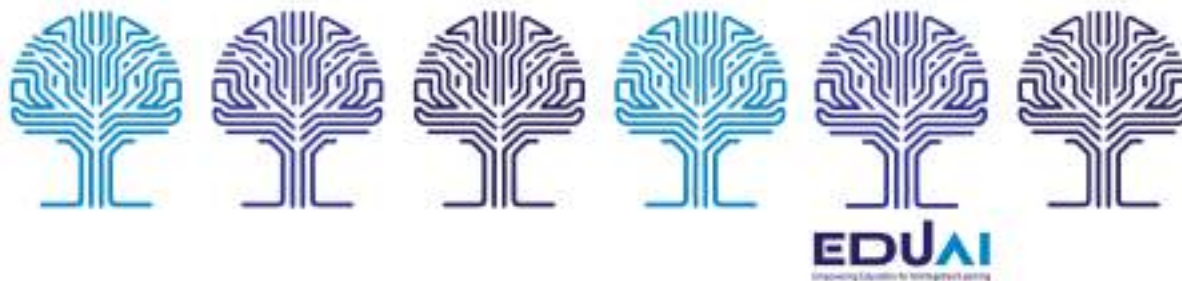
1. Wstęp

Pojęcie sztucznej inteligencji (SI) pojawiło się po raz pierwszy w latach 40. i 50. XX wieku, gdy różni uczeni, w tym filozofowie, naukowcy, ekonomiści i matematycy, zaczęli badać ideę stworzenia sztucznego mózgu zdolnego do samodzielnego myślenia i rozwiązywania problemów. Podczas XX wieku termin „sztuczna inteligencja” zyskał ogromną popularność w literaturze science fiction. W XXI wieku zaś koncepcja ta przekształciła się z czysto teoretycznej idei w praktyczne zastosowania w różnych obszarach, w tym właśnie w szkolnictwie wyższym (Cubric, 2020; Rana i in., 2024).

Szkolnictwo wyższe stało w obliczu szybkich i bezprecedensowych wyzwań wynikających z wpływu sztucznej inteligencji (SI) (Jordan i in., 2015). Teoretyczny rozwój SI wciąż nie nadąża za tempem jej wdrażania w praktyce. W edukacji w szczególności dostawcy usług oraz wykładowcy muszą mierzyć się z trudnościami w adaptacji do różnorodnych technologicznych systemów, które są intensywnie wykorzystywane przez studentów. Wielu wykładowców z wykształceniem w dziedzinach nauk społecznych nie ma odpowiedniego przygotowania w zakresie SI i może przejawiać niechęć do technologii z powodu ograniczonego zrozumienia, w jaki sposób SI może wspierać ich pracę (Kizilcec, 2024).

W rezultacie transformacji technologicznych, uniwersytety są zmuszone do przyjęcia innowacyjnych podejść, które kwestionują tradycyjne wyobrażenia o tym, jak powinna być realizowana edukacja (Tabata i in., 2008). Jednocześnie, adaptacja SI w szkolnictwie wyższym nie jest prostym procesem (Dhawan i in., 2020), jej integracja wiąże się z wieloma wyzwaniami, które powinny zostać jak najszybciej rozwiązane (Alordiah, 2023). Istnieje potrzeba opracowania wiedzy dotyczącej zastosowania SI w szkolnictwie wyższym, jej zalet, wyzwań, z jakimi się wiąże jej integracja. Wiedza ta powinna iść ramię w ramię z propozycją możliwych rozwiązań, które mogą pomóc wykładowcom i instytucjom szkolnictwa wyższego w skutecznym mierzeniu się z nową transformacją.

Dlatego też powstało niniejsze opracowanie. Zostało ono zaprojektowane na podstawie danych empirycznych zebranych poprzez wywiady (26 respondentów) oraz ankiety (295 uczestników) przeprowadzone wśród wykładowców pracujących w uczelniach wyższych. Dane jakościowe, uzyskane w formie transkrypcji nagrań wywiadów, zostały poddane analizie treści, natomiast dane ilościowe wykorzystano w różnych analizach statystycznych w celu wyciągnięcia odpowiednich wniosków. Wspierany przez pierwotne i aktualne dane



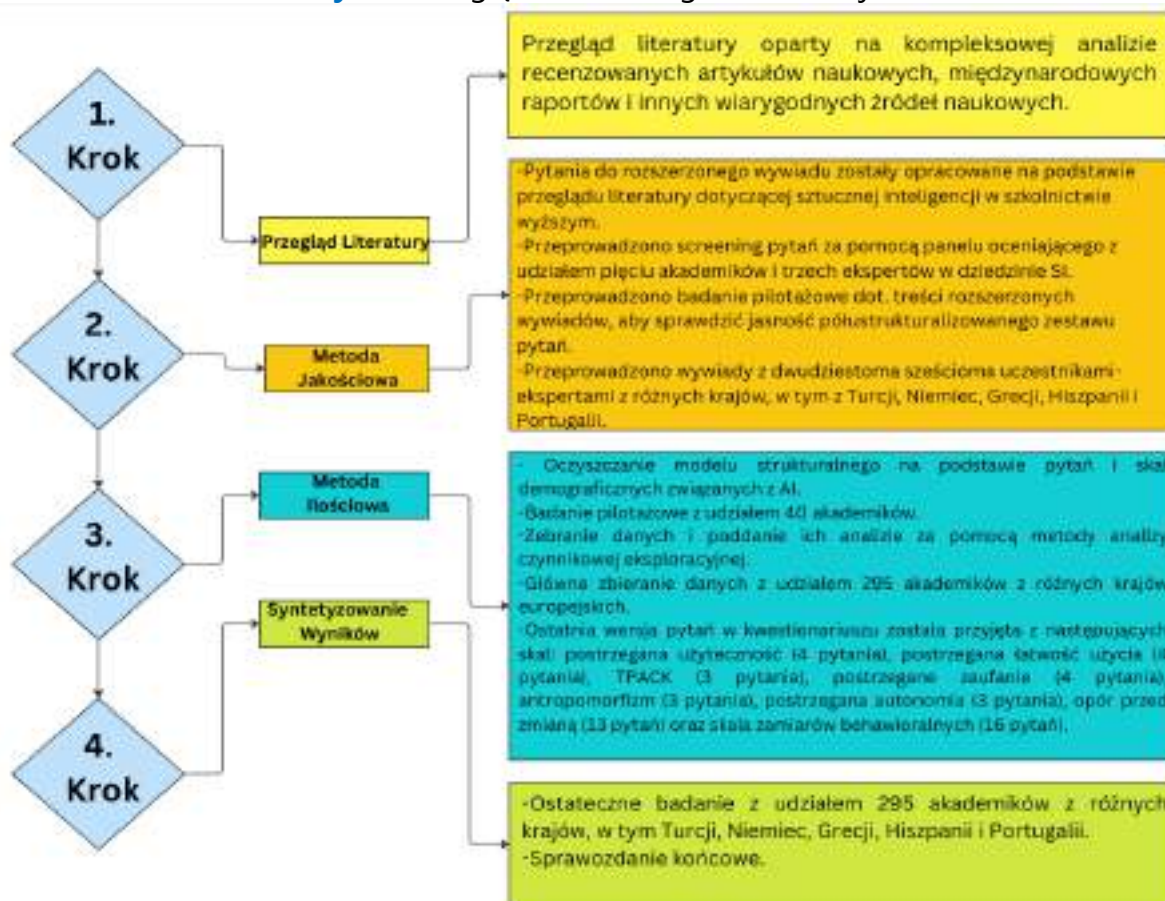
empiryczne, raport oferuje uporządkowany przewodnik, który pomaga wykładowcom skutecznie wykorzystywać narzędzia SI w całym cyklu nauczania. Takie systematyczne podejście zapewnia, że opracowanie to odzwierciedla rzeczywiste potrzeby i dostarcza instytucjom praktycznych i wdrażalnych strategii działania. Metodologiczne aspekty badania zostaną szczegółowo omówione w kolejnej sekcji.

2. Metodologia

Niniejsze opracowanie opiera się na wieloetapowym podejściu metodologicznym. W kroku 1. przeprowadzono obszerny przegląd literatury, oparty na recenzowanych artykułach naukowych, międzynarodowych raportach oraz innych wiarygodnych źródłach. Etap ten polegał na ustanowieniu teoretycznych podstaw badania. Krok 2. objął natomiast zastosowanie metody jakościowej, a krok 3. zintegrował podejście ilościowe. W końcowym kroku 4. wyniki z obu etapów – jakościowego i ilościowego – zostały zestawione, aby zapewnić kompleksowe zrozumienie badanego tematu. Szczegółowe aspekty podejść jakościowych i ilościowych wykorzystanych w badaniu zostaną przedstawione w kolejnych sekcjach tego rozdziału.



Rys 3. Przegląd Metodologii Badawczej



2.1. Faza jakościowa

Badanie jakościowe obejmuje analizę integracji sztucznej inteligencji (SI) w środowisku szkolnictwa wyższego poprzez wywiady z wykładowcami z pięciu różnych krajów (Turcja, Niemcy, Hiszpania, Portugalia i Grecja), przeprowadzone na podstawie celowego doboru próby. Pytania do wywiadów (zob. Załącznik A) zostały opracowane na podstawie przeglądu literatury, co pozwoliło zapewnić, że uzyskane odpowiedzi będą kompleksowo odzwierciedlać perspektywę wykładowców. Łącznie przeprowadzono 26 wywiadów, które następnie poddano analizie treści. Aby zwiększyć wiarygodność wyników, procedura kodowania została niezależnie przeprowadzona przez trzech badaczy przy jednoczesnej konsultacji z ekspertem akademickim specjalizującym się w SI w szkolnictwie wyższym. Ponadto zorganizowano kilka spotkań, podczas których wszyscy partnerzy omówili kluczowe wymiary niniejszego badania.



Ten etap skupiony jest na podejściu eksploracyjnym. Półustrukturyzowany zestaw pytań umożliwił dogłębną analizę tematu, uniwersalną i jednocześnie złożoną, uwzględniającą niuanse zaproponowane przez wykładowców. Koncentrując się na perspektywie wykładowców, ten etap nie tylko zidentyfikował początkowe kategorie badawcze (np. motywacje, postawy, zachowania, możliwości, bariery, narzędzia, transformacje) dotyczące wykorzystania SI w szkolnictwie wyższym, ale także dostarczył naszemu zespołowi podstaw do opracowania ankiety, która następnie została wykorzystana w etapie ilościowym.

2.2. Faza ilościowa

W niniejszym badaniu zastosowano również podejście ilościowe skupione na analizie opisowo-inferencyjnej, mające na celu ujawnienie stopnia interakcji wykładowców ze sztuczną inteligencją. W celu zebrania danych, opracowano internetową ankietę do samodzielnego wypełniania, opartą zarówno na wybranych konstruktach teoretycznych, jak i wynikach analizy treści z etapu jakościowego. Ankieta do zbierania danych składała się z dwóch głównych części, w tym części badającej demografię (płeć, wiek, typ instytucji, doświadczenie zawodowe, stanowisko oraz wcześniejsze doświadczenie z SI) oraz części zawierającej pytania wielokrotnego wyboru w 5-punktowej skali Likerta (zob. Załącznik B). Konstrukcja ankiety była oparta na wcześniejszej literaturze, modelach teoretycznych, wynikach wywiadów, a także przeprowadzonym audycie przez naukowców z doświadczeniem w SI. Dodatkowo, przeprowadzono pilotażowe testowanie ankiety na 40 przypadkach, aby zapewnić trafność treści i klarowność pytań.

Próba badawcza składa się z wykładowców uczelni wyższych z różnych krajów, w szczególności z Turcji, Portugalii, Grecji, Niemiec i Polski, a do jej doboru zastosowano zarówno metodę doboru wygodnego, jak i kuli śnieżnej. Ostateczny proces zbierania danych przebiegał w okresie od sierpnia do grudnia 2024 roku. W rezultacie zgromadzono 295 wypełnionych ankiet online. Następnie dane zostały poddane analizie statystycznej przy użyciu oprogramowania SPSS, obejmującej zarówno analizę opisową (częstości, miary tendencji centralnej i rozproszenia), jak i analizę wnioskowania statystycznego (regresja, rzetelność oraz analiza czynnikowa). Przedstawiono również ogólne informacje na temat profilu demograficznego uczestników oraz ich postaw wobec sztucznej inteligencji. Wszystkie wyniki zostały omówione w odpowiednich sekcjach, wraz z odniesieniami teoretycznymi, rezultatami badań oraz krótką dyskusją na każdy z poruszanych tematów.



3. Technologie Edukacyjne

Szybki rozwój technologii edukacyjnych powoduje zmiany w systemach i metodach nauczania. Innowacyjne narzędzia, platformy i systemy edukacyjne są coraz intensywniej projektowane w celu ulepszenia doświadczeń edukacyjnych. Skupiają się m.in. na zwiększaniu efektywności, dostępności i skuteczności procesów nauczania i uczenia się (Cifci et al., 2024). W szkolnictwie wyższym wdrażanie technologii edukacyjnych umożliwiło bardziej elastyczne, spersonalizowane i oparte na danych podejście do nauczania, przekształcając tradycyjne metody i wprowadzając innowacyjne strategie dostosowane do zróżnicowanych potrzeb studentów.

Nowe technologie edukacyjne działają jak kanały do przekazywania informacji, umożliwiając ich efektywne przechowywanie, transfer i przetwarzanie. Te możliwości nie tylko wspierają działalność dydaktyczną, ale także przyczyniają się do zrównoważonego rozwoju praktyk edukacyjnych poprzez optymalizację zasobów, automatyzację zadań administracyjnych oraz wspieranie współpracy między wykładowcami i studentami. Dzięki wykorzystaniu aplikacji cyfrowych, instytucje szkolnictwa wyższego mogą również poszerzać swój zasięg działania, angażować studentów w bardziej interaktywne zajęcia i tworzyć adaptacyjne środowisko do uczenia się.

Technologie edukacyjne znacząco ewoluowały na przestrzeni ostatniego stulecia, przechodząc od prostych narzędzi wspomagających nauczanie do złożonych, opartych na danych platform, które rewolucjonizują sposób przekazywania, dostępu i personalizacji nauczania. Jej rozwój odzwierciedla integrację nowych narzędzi, metodologii i systemów cyfrowych, które zwiększają skuteczność procesu dydaktycznego, jego dostępność oraz zaangażowanie studentów. Niniejsza sekcja analizuje trajektorię rozwoju technologii edukacyjnych – od ich wczesnych form po zaawansowane narzędzia oparte na sztucznej inteligencji, które kształtują współczesne środowiska dydaktyczne.

We wczesnych etapach rozwoju, aż do lat 60. XX wieku, technologia w edukacji obejmowała proste narzędzia i pomoce wizualne, takie jak tablice, projektory i filmy. Ich celem było uczynienie lekcji bardziej interaktywnymi i angażującymi dla studentów. To umożliwiło nauczycielom przedstawianie informacji w formie wizualnej i dźwiękowej w celu lepszego zrozumienia treści przez uczniów. Wczesne technologie wprowadziły koncepcję nauki wizualnej i zapoczątkowały odejście od prób mechanicznego zapamiętywania materiałów na rzecz bardziej interaktywnych metod dydaktycznych (Tuma, 2021). Integracja pomocy audiowizualnych stanowiła pierwszy krok w kierunku



dynamicznych środowisk nauczania, kładąc podwaliny pod przyszłe innowacje technologiczne.

Wprowadzenie komputerów do szkolnictwa w latach 70. i 80. XX wieku stanowiło punkt zwrotny w rozwoju technologii edukacyjnych. Początkowo wykorzystywane w pracowniach komputerowych, urządzenia umożliwiły studentom dostęp do nauki podstaw programowania, ćwiczeń z pisania na klawiaturze oraz tutoriali opartych na szczególnych przedmiotach. W tym okresie powstało pierwsze użytkowe oprogramowanie edukacyjne, a proces nauczania zaczął zawierać elementy cyfrowe. Komputery umożliwiły naukę we własnym tempie, pozwalając studentom na indywidualną interakcję z treściami edukacyjnymi (Selwyn, 2021). Obecność komputerów w salach uczelni zapoczątkowała erę spersonalizowanego nauczania, w której studenci mogli nareszcie kontrolować tempo swojej nauki i powtarzać interaktywne materiały według własnych potrzeb.

Wraz z pojawieniem się i rozpowszechnieniem internetu w latach 90. oraz na początku nowego tysiąclecia, technologia rozwinęła się ogólnie w znaczącym stopniu, co dotyczyło też naturalnie edukacji. Powstały platformy e-learningowe, umożliwiające studentom dostęp do zasobów, kursów i materiałów dydaktycznych online. W tej erze opracowano również systemy zarządzania nauczaniem (LMS), takie jak Blackboard i Moodle, które na długo stały się kluczowymi narzędziami w nauczaniu online i hybrydowym. Internet ułatwił także edukację zdalną, pozwalając instytucjom na globalne dotarcie do studentów i rozszerzenie możliwości edukacyjnych poza fizyczne kampusy. Rozwój technologii informacyjno-komunikacyjnych (ICT) wprowadził koncepcję nauczania mieszanego (blended learning), w którym zasoby online uzupełniają tradycyjne zajęcia stacjonarne, tworząc bardziej elastyczne i dostępne modele kształcenia (Rivers, 2021).

W latach 2010. urządzenia mobilne i przetwarzanie w chmurze jeszcze bardziej zrewolucjonizowały technologie edukacyjne, umożliwiając naukę w dowolnym miejscu i czasie. Smartfony, tablety i laptopy stały się nieodzownymi narzędziami dla studentów, którzy mogli teraz uzyskiwać dostęp do treści, współpracować z rówieśnikami i wykonywać zadania z dowolnej lokalizacji. Natomiast usługi oparte na chmurze (np. Google Drive) pozwoliły na aktualizację, przechowywanie i udostępnianie materiałów w czasie rzeczywistym (Mathew, 2012). Przetwarzanie w chmurze wsparło naukę zespołową, umożliwiając studentom i wykładowcom łatwą współpracę nad wspólnymi dokumentami i projektami, co z reguły sprzyja zaangażowaniu.



Od początku bieżącej dekady to właśnie sztuczna inteligencja oraz adaptacyjne platformy edukacyjne stanowią najnowsze osiągnięcia w technologii edukacyjnej. Narzędzia oparte na SI mogą analizować dane dotyczące różnych aspektów ważnych dla studentów, co wspiera możliwość spersonalizowania ich doświadczenia "w klasie". Są one w stanie automatyzować zadania administracyjne oraz generować informacje wspierające decyzje dydaktyczne. Systemy adaptacyjnego uczenia, inteligentne korepetycje oraz analityka oparta na AI stały się integralną częścią współczesnego szkolnictwa wyższego (Karataş et al., 2024). Technologia SI umożliwia automatyzację powtarzalnych zadań dydaktycznych, opracowywanie materiałów edukacyjnych, śledzenie postępów studentów w czasie rzeczywistym, analizę predykcyjną oraz odpowiednie dostosowanie ścieżek nauki. Dzięki temu nauczyciele mogą skuteczniej odpowiadać na indywidualne potrzeby edukacyjne, a proces kształcenia staje się bardziej elastyczny, efektywny i dostosowany do tempa oraz celów każdego studenta.

SI na bieżąco rewolucjonizuje technologie w edukacji, zwiększając jej personalizację, efektywność i dostępność jej różnorodnych form w szkolnictwie wyższym. Dzięki adaptacyjnym platformom edukacyjnym, analizie danych z wykorzystaniem SI, automatycznemu ocenianiu oraz inteligentnym systemom tutoringowym, SI umożliwia tworzenie treści i metod nauczania skoncentrowanych na studentach i opartych na danych, które odpowiadają na ich indywidualne potrzeby i preferencje. Co więcej, narzędzia SI usprawniają zadania administracyjne, dając wykładowcom więcej czasu na prowadzenie zajęć i mentoring, a studentom zapewniając natychmiastową informację zwrotną, dostosowane materiały dydaktyczne oraz spersonalizowane wsparcie. 75% wykładowców uważa, że dzięki automatyzacji różnych zadań za pomocą SI, mogą oni poświęcić więcej czasu na bezpośrednią interakcję ze studentami (AAA, 2024).

W miarę jak technologia SI nadal się rozwija, jej integracja z edukacją ma potencjał do przededefiniowania dynamiki nauczania i uczenia się, czyniąc szkolnictwo wyższe bardziej inkluzyjnym, elastycznym i innowacyjnym. Instytucje, które wdrażają SI, są lepiej przygotowane do zapewnienia nowym studentom edukacji dostosowanej do wymagań coraz bardziej cyfrowego świata. Dzięki ciągłym badaniom oraz współpracy i przy jednoczesnym uwzględnianiu aspektów etycznych, SI w technologii edukacyjnej ma potencjał do kształtowania nowoczesnego ekosystemu edukacyjnego. Ekosystemu, który wspiera nauczycieli, umożliwia różnorodne ścieżki kształcenia oraz przygotowuje studentów do przenikniętej technologią przyszłości i kariery zawodowej.



4. Obecny stan integracji SI w szkolnictwie wyższym

Jak zostanie to omówione w sekcji 2.5, sztuczna inteligencja jest obecnie wykorzystywana w wielu obszarach szkolnictwa wyższego. Ponadto, w literaturze pojawiło się ostatnio wiele badań dotyczących zastosowania SI w edukacji akademickiej (Luan et al., 2020; Jianzheng i Xuwei, 2023; Jain i Raghuram, 2024). Jednocześnie opór środowiska akademickiego wobec zmian związanych z adaptacją SI w szkolnictwie wyższym jest często pomijanym aspektem.

Raport "AI Index" opracowany przez Uniwersytet Stanforda przedstawia statystyki dotyczące kierunków studiów związanych z SI oraz ich dostępności na różnych etapach akademickich. Największy odsetek stanowią kierunki na poziomie magisterskim (55,0%), następnie licencjackim (39,8%), podczas gdy jedynie 5,3% uczelni oferuje programy doktoranckie z zakresu SI (Perrault & Clark, 2024). Rynek SI w edukacji ma wzrosnąć z 1 miliarda dolarów w 2023 roku do 6 miliardów dolarów do 2025 roku, co wskazuje na znaczącą globalną transformację w kierunku narzędzi edukacyjnych opartych na SI. Mimo że 78% rodziców uważa wykorzystanie SI w zadaniach domowych za formę oszustwa, już 43% studentów i 51% wykładowców korzysta z SI w różnych aspektach nauki i nauczania (AAA, 2024).

Na podstawie naszego badania empirycznego stwierdzono, że wykładowcy coraz częściej wdrażają SI w swoje działalności dydaktyczne i akademickie. Na przykład, do najwyższej ocenianych obszarów zastosowania SI należą te o tzw. Intencji Behawioralnej ($M = 3,85$), co wskazuje na skłonność nauczycieli do integrowania SI w proces nauczania i działalność naukową. Jeśli chodzi o doświadczenie w obsłudze narzędzi SI, 49,8% wykładowców określiło swój poziom jako średniozaawansowany, 26,8% jako podstawowy, a 10,5% jako zaawansowany. Zaledwie 5,8% badanych nie miało wcześniejszego kontaktu z SI, co oznacza, że większość wykładowców jest już z nią zaznajomiona. Co więcej, znaczna ich część miała bezpośrednie doświadczenie z SI właśnie w środowisku edukacyjnym.

5. Postawy wobec integracji SI w szkolnictwie wyższym oraz doświadczenia związane z tym procesem

Dotychczasowe doświadczenia z SI mogą wpływać na intencje wykładowców akademickich dotyczące korzystania z tych technologii oraz ich opór przed ich wdrażaniem. Z jednej strony pozytywne doświadczenia z SI mogą zwiększyć zaufanie wobec niej. Wcześniej zauważone plusy korzystania z SI zmniejszają ich opór przed zmianą i zwiększają otwartość na innowacje. Z drugiej strony, negatywne doświadczenia mogą



nasilać opór wobec zmian, prowadząc do sceptycyzmu wobec nowych technologii i negatywnie wpływając na stopień ich faktycznego zastosowania (Alordiah, 2023; Kamalov i in., 2023). Rozwiązaniem może być zwiększenie możliwości edukacyjnych i szkoleniowych dla wykładowców, które mają potencjał wzmocnić gotowość wykładowców do korzystania z tej technologii (Ünal i Yildirim, 2024) oraz osłabić ich opór wobec zmian.

Zdolność wykładowców do skutecznego wykorzystania technologii opartych na SI, zarówno pod względem technicznym, jak i pedagogicznym, ma kluczowe znaczenie dla ich wdrażania. W związku z tym model zintegrowania wiedzy technologicznej, pedagogicznej i merytorycznej (TPACK) może stanowić podstawę dla wykładowców dążących do integracji technologii SI w szkolnictwie wyższym. TPACK wykładowców ma istotny wpływ na ich intencje dotyczące korzystania z SI w nauczaniu. Podczas gdy kilka badań (np. An i in., 2023) wskazało perspektywę TPACK na SI jako cenne uzupełnienie innych modeli ogólnej akceptacji technologii, najnowsze analizy wykazały, że TPACK ma bezpośredni i pozytywny wpływ na intencje wykładowców dotyczące wprowadzania technologii jako takiej do ich praktyk dydaktycznych (Jain i in., 2024). Integracja technologii w edukacji jest badana poprzez wiele teorii i koncepcji, w tym przez ideę modelu akceptacji technologii (TAM), oporu wobec zmian, postrzeganego zaufania wobec technologii, jej antropomorfizacji oraz postrzeganej autonomii w sytuacji jej wykorzystania. Zagadnienia te omówione zostały w poniższych sekcjach niniejszego rozdziału.

5.1. Model Akceptacji Technologii (TAM)

Jako ugruntowana teoria, model akceptacji technologii (TAM) szeroko wyjaśnia, w jaki sposób użytkownicy akceptują i zaczynają korzystać z nowych technologii. W kontekście wdrażania SI w edukacji TAM identyfikuje dwa kluczowe czynniki akceptacji technologii: *postrzeganą użyteczność* oraz *postrzeganą łatwość użycia* (Davis, 1989). Nastawienie wobec zalet i wad SI, a także emocjonalne podejście wykładowców do narzędzi SI—w tym poczucie niepokoju, braku zaufania czy, z drugiej strony, entuzjazmu—wpływają na ich decyzje dotyczące wykorzystywania tych narzędzi w praktyce dydaktycznej. Jak zauważył Kizilcec (2024), postawy wykładowców odgrywają kluczową rolę w określaniu stopnia adopcji narzędzi SI w edukacji, a sukces lub porażka integracji SI zależy od ich percepcji sztucznej inteligencji. Obawy dotyczące własnych kompetencji, strach przed utratą pracy oraz kwestie etyczne również wpływają na wdrażanie SI (Çelik i in., 2022). Dlatego skuteczna komunikacja, szkolenia oraz zwiększenie wsparcia i zaangażowania wykładowców w proces wdrażania SI są istotne dla zarządzania oporem wobec tej



technologii (Piderit, 2000). TAM podkreśla, że adopcja SI może stanowić wyzwanie, jeśli wykładowcy uznają ją za bezużyteczną i trudną w użyciu. Uwzględnienie ich emocjonalnych reakcji i zapewnienie odpowiedniego wsparcia może pomóc w zmniejszeniu generalnego oporu.

Kiedy narzędzia SI są postrzegane jako użyteczne i łatwe w obsłudze, wykładowcy chętniej je akceptują, co ułatwia ich integrację i zwiększa skuteczność wdrażania. Jednak wszelkie złożoności lub wątpliwości co do ich przydatności mogą stanowić barierę dla adopcji, co podkreśla znaczenie projektowania narzędzi SI w sposób dostępny i zgodny z potrzebami wykładowców. Koncepcja postrzeganej użyteczności odnosi się do korzyści, jakie wykładowcy dostrzegają w wykorzystaniu technologii SI do ulepszania praktyki dydaktycznej.

Wykładowcy są bardziej skłonni do wdrażania narzędzi SI, jeśli wierzą, że mogą one ulepszyć proces nauczania, zwiększyć efektywność zadań i poprawić doświadczenie edukacyjne. W szkolnictwie wyższym adopcja SI jest napędzana przez *postrzeganą użyteczność*, czyli zdolność SI do zmniejszania obciążenia pracą i zwiększania efektywności nauczania. Podobnie, *postrzegana łatwość użycia*, czyli koncepcja, która odnosi się do intuicyjności i przyjazności narzędzi SI dla użytkownika. Im łatwiejsze są one w nauce i obsłudze, tym większa szansa, że wykładowcy zdecydują się na ich wykorzystanie w nauczaniu. Elastyczne, adaptowalne i łatwe w użyciu narzędzia pomagają przełamać opór przed ich wdrażaniem, a łatwość użycia jest bezpośrednio skorelowana z gotowością wykładowców do angażowania się w nowe technologie.

Na podstawie analizy danych empirycznych wymiar *postrzeganej użyteczności* odzwierciedla ogólnie pozytywne nastawienie wykładowców wobec korzyści płynących z technologii SI (zob. Aneks C). Najwyżej oceniony element (opinia wobec postrzeganej użyteczności) – „Ogólnie rzecz biorąc, technologie SI są użyteczne w nauczaniu w szkolnictwie wyższym” ($M = 4,07$) – podkreśla ich szerokie zastosowanie. Inne istotne stwierdzenia, takie jak „Wykorzystanie technologii SI poprawia praktykę nauczania” ($M = 3,94$) oraz „Wykorzystanie technologii SI sprawia, że praktyka nauczania jest bardziej efektywna” ($M = 3,91$), wskazują na potencjał SI w podnoszeniu jakości i skuteczności nauczania. Nieco niższa, ale wciąż pozytywna ocena stwierdzenia „Wykorzystanie technologii SI ułatwia wykonywanie zadań dydaktycznych” ($M = 3,89$) sugeruje powszechne uznanie SI jako narzędzia usprawniającego pracę. Wyniki te potwierdzają, że wykładowcy dostrzegają SI jako akceptowalną opcję nowelizacji edukacji.



Wymiar *postrzeganej łatwości użycia* również wskazuje na stosunkowo wysoki poziom zgodności wykładowców co do użyteczności technologii SI. Najwyżej oceniony element – „Uważam, że technologie SI są elastyczne w interakcji” ($M = 3,74$) – potwierdza pozytywne postrzeganie ich adaptacyjności. Inne stwierdzenia, takie jak „Uważam, że interakcja z technologiami SI jest łatwa” ($M = 3,66$) oraz „Ogólnie rzecz biorąc, technologie SI są łatwe w użyciu” ($M = 3,58$), wspierają ten pogląd. W mniejszym stopniu występują jednak stwierdzenia, że „Nauka korzystania z technologii SI byłaby łatwa” ($M = 3,51$), co sugeruje pewne trudności w przyswajaniu umiejętności związanych z SI. Ogólnie wyniki wskazują, że choć wykładowcy zazwyczaj uznają technologię SI za zrozumiałą i przystępną, konieczne jest zapewnienie dodatkowego wsparcia szkoleniowego, aby ułatwić proces nauki i uczynić go bardziej intuicyjnym.

Analiza danych ilościowych wykazała, że *postrzegana użyteczność* ($\text{Beta} = 0,242, p < 0,00$) była najsilniejszym i najbardziej znaczącym czynnikiem, co oznacza, że percepcja wykładowców dotycząca użyteczności narzędzi SI ma istotny wpływ na ich intencje behawioralne wobec tych technologii. *Postrzegana łatwość użycia* ($\text{Beta} = 0,204, p < 0,00$), choć odrobinę mniej, również znacząco wpływa na intencje behawioralne, co sugeruje, że wykładowcy są bardziej skłonni do wdrażania narzędzi SI, gdy postrzegają je jako łatwe w użyciu (szczegółowe wyniki znajdują się w Aneksie D).

5.2. Opór wobec zmian

Opór przed zmianami stanowi poważną przeszkodę w implementacji sztucznej inteligencji w środowisku edukacyjnym. Oczywiście są namacalne korzyści płynące z wykorzystania SI, dlatego wykładowcy przeważnie wykazują pozytywne nastawienie do integracji sztucznej inteligencji w edukacji. Nie należy jednak ignorować emocji takich jak lęk i niepokój, a także obaw poznawczych związanych z kwestiami etycznymi i skutecznością SI. Model Oporu Akademickiego (ARM; Piderit, 2000) pokazuje, jak reakcje poznawcze, emocjonalne i intencjonalne przypisywane zmianom przyczyniają się do rozwoju oporu. W kontekście wdrażania SI w edukacji opór może przybierać formę obawy przed utratą pracy, problemów moralnych lub przekonania, że SI zaszkodzi jakości nauczania (Bearman i in., 2023; Ćelik i in., 2022). Ten opór nie zawsze jest nieracjonalny, ale nierzadko oparty jest także na rzeczywistych obawach dotyczących autonomii, etyki i profesjonalizmu w nauczaniu.

Wśród wykładowców mogą występować różne reakcje na sztuczną inteligencję. Jednym z typów reakcji jest racjonalne postrzeganie: nauczyciele wówczas rozumieją, że SI może być pomocna w ich pracy. Z drugiej strony, mogą również występować negatywne



emocjonalne reakcje, takie jak brak zaufania czy lęk przed utratą pracy i byciem zastąpionym przez SI. Uczelnie powinny zająć się tymi obawami i budować zaufanie swoich pracowników, rzetelnie komunikując szczegóły wykorzystania SI oraz zapewniając szkolenia, które pomogą przełamać fobie związane z technologią (Wang et al., 2023). Rozwiązując kwestie poznawcze i emocjonalne związane z wdrażaniem SI, można łatwiej zminimalizować opór wobec sztucznej inteligencji wśród nauczycieli akademickich.

Pojęcie Akademickiego Oporu Wobec zmian (z ang. Teoria ARC) odzwierciedla zróżnicowane postawy wykładowców wobec wdrażania sztucznej inteligencji. Pozytywne odpowiedzi, takie jak „Mam dobre odczucia dotyczące zmian, jakie oferują technologie SI”, sugerują otwartość na SI jako narzędzie ulepszające ich pracę. Stwierdzenia takie jak „Chcę poświęcić się procesowi zmian związanych z wdrożeniem SI” wskazują na gotowość do zaangażowania się, napędzaną wiarą, że sztuczna inteligencja poprawi jakość nauczania. Jednak opór jest widoczny w stwierdzeniach takich jak „Jestem niechętny/a wobec zmian związanych z technologią SI” oraz „Jestem niechętny/a do wprowadzania owych zmian w mojej pracy”, które odzwierciedlają obawy związane z potencjalnymi zakłóceniami wywołanymi przez sztuczną inteligencję. Nauczyciele, którzy czują, że „Większość zmian związanych z technologią SI będzie miała negatywny wpływ na edukację”, mogą postrzegać SI jako zagrożenie dla ugruntowanych praktyk i sposobu nauczania. Mimo to, popularność stwierdzeń takich jak „Przyszłe usprawnienia będą wynikały właśnie z wprowadzenia zmian związanych z technologią SI” sugerują, że przy odpowiednim wsparciu opór może się zmniejszyć. Pokonanie tych obaw wymaga wykazania, że sztuczna inteligencja jest narzędziem, które ma na celu ulepszanie, a nie zastąpienie tradycyjnych praktyk nauczania.

Wymiary ARC ujawniają mieszane postawy wykładowców wobec technologii SI (zob. Załącznik C). Chociaż stwierdzenie „Przyszłe usprawnienia będą wynikały właśnie z wprowadzenia zmian związanych z technologią SI” otrzymało stosunkowo wysoką ocenę (3,79), pozytywne postawy były ogólnie niskie, a rzadkie występowanie takich stwierdzeń jak „Mam dobre odczucia dotyczące zmian, jakie oferują technologie SI” (2,19) oraz „Zmiany wynikające z technologii SI poprawią moją pracę” (2,05) odzwierciedlają sceptycyzm wobec korzyści płynących z SI. Opór był widoczny w stwierdzeniach takich jak „Jestem niechętny/a wobec zmian związanych z technologią AI” (2,27) oraz „Jestem niechętny/a do wprowadzania tych zmian w mojej pracy” (2,37). Umiarkowana gotowość do zaangażowania się była widoczna w stwierdzeniach „Chcę poświęcić się procesowi zmian związanych z wdrożeniem SI” (2,62) oraz „Jestem gotów/owa zainwestować w



naukę narzędzi SI” (2,58). Obawy dotyczące wpływu AI na edukację utrzymywały się w stwierdzeniu „Większość zmian związanych z technologią SI będzie miała negatywny wpływ na edukację” (2,41) oraz „Większość zmian związanych z SI przyniesie tylko niewielkie korzyści” (2,67), co odzwierciedla ostrożne i sceptyczne podejście do omawianej tu technologii.

Ponadto, wskaźnik ARC ($\text{Beta} = -0,241$, $p < 0,15$) miał istotny negatywny wpływ na intencje behawioralne nauczycieli. Ten wynik sugeruje, że przezwyciężenie oporu wobec zmian może odegrać kluczową rolę w zwiększeniu gotowości nauczycieli do przyjęcia i wykorzystania narzędzi SI w ich praktykach edukacyjnych (zob. Załącznik D).

5.3. AI-TPACK - Model Wiedzy Technologicznej, Pedagogicznej i Merytorycznej Integrujący SI

Model AI-TPACK dostosowuje oryginalną ramę TPACK, uwzględniając wiedzę technologiczną, pedagogiczną i merytoryczną także w integracji SI. AI-TPACK koncentruje się na wykorzystywaniu narzędzi SI w nauczaniu, gdzie nauczyciel nie tylko uznaje korzyści wynikające z technologii, ale także wdraża ją w klasie. Çelik (2023) twierdzi, że zdolności AI-TPACK u nauczyciela są kluczowe szczególnie w kontekście wspierania programu nauczania oraz realizowanych strategii dydaktycznych. Im wyższy poziom AI-TPACK nauczycieli, tym bardziej pozytywne stają się ich postawy wobec SI, a wdrożenie narzędzi SI staje się bardziej skuteczne (Wang et al., 2024). Nauczyciele, którzy budują równolegle wiedzę technologiczną, pedagogiczną i merytoryczną w zakresie SI, będą lepiej przygotowani na wyzwania związane z wprowadzaniem SI do klasy i prawdopodobnie będą wykazywać pozytywne reakcje poznawcze i emocjonalne wobec wykorzystania sztucznej inteligencji w procesie nauczania i uczenia się. Dlatego samoświadomość rozwoju w zakresie AI-TPACK jest silnym czynnikiem wpływającym na intencje behawioralne nauczycieli wobec integracji technologii SI w nauczaniu (Bardaki i Alkan, 2019).

AI-TPACK koncentruje się na wykorzystaniu technologii i pedagogiki w połączeniu z narzędziami SI w sposób, który wspiera wyniki nauczania i uczenia się. Ramy TPACK oceniają, jak dobrze nauczyciele potrafią integrować technologie SI z praktykami dydaktycznymi. Pewność i zdecydowanie nauczycieli w łączeniu SI ze strategiami pedagogicznymi została w niniejszym badaniu zmierzona za pomocą obserwacji występowania takich stwierdzeń jak „Potrafię łączyć technologie i różne strategie nauczania przy użyciu SI” oraz „Potrafię wybierać odpowiednie technologie SI do użycia w moim nauczaniu”, co podkreśla ważność doboru odpowiednich narzędzi SI w



specyficznych kontekstach edukacyjnych. Stwierdzenie, „Potrafię nauczać przy użyciu technologii SI”, wskazuje już na kompetencje nauczycieli w zakresie stosowania SI w nauczaniu. Krótko mówiąc, wskaźnik poziomu AI-TPACK wśród wykładowców koncentruje się na tym, w jakim stopniu nauczyciele są kompetentni w wykorzystaniu technologii SI w swojej praktyce dydaktycznej. Na podstawie stwierdzeń uzyskanych w badaniu, nauczyciele posiadający wiedzę technologiczną, pedagogiczną i merytoryczną są lepiej przygotowani do integracji SI w swoich metodach nauczania.

Z analizy danych empirycznych wynika, że nauczyciele wyrazili ogólną pewność siebie co do zdolności do integracji SI w swoich metodach nauczania. Najczęściej występujące stwierdzenie, „Potrafię łączyć technologie i różne strategie nauczania przy użyciu SI”, uzyskało średnią ocenę 3,86, co sugeruje wiarę wykładowców we własne zdolności do skutecznego łączenia SI z technikami nauczania. Podobnie, pytania „Potrafię wybierać odpowiednie technologie SI do użycia w moim nauczaniu” (3,81) oraz „Potrafię nauczać przy użyciu technologii SI” (3,73) otrzymały dość wysokie oceny, wskazując na pewność nauczycieli w zakresie wykorzystywania SI w edukacji. Wyniki te wskazują, że nauczyciele są gotowi przyjąć technologie SI w regularnych praktykach nauczania (zob. załącznik C).

TPACK (Beta = 0,145, $p < 0,01$) odgrywa istotną rolę w integracji SI, podkreślając znaczenie łączenia wiedzy technologicznej, pedagogicznej i merytorycznej we wdrażaniu nowych technologii. Wskazuje to na ważną zależność między postrzeganą biegłością w zakresie integrowania technologii, wiedzy na temat treści nauczania oraz postawą wobec wykorzystywania SI w praktyce. Model ten sugeruje, że wzrost wiedzy technicznej nauczycieli stosujących TPACK przyczyni się do pomyślnej adopcji technologii SI w działalności dydaktycznej (zob. załącznik D).

5.4. Postrzegane zaufanie wobec technologii SI

Obawy dotyczące etyki, prywatności, przejrzystości i bezpieczeństwa danych należą do kolejnych wyzwań związanych z integracją SI. Nawet jeśli nauczyciele dostrzegają potencjalną wartość wykorzystania technologii SI w edukacji, bez wystarczającego zaufania wobec niej, mogą unikać jej stosowania (Khosravi et al., 2022). Nauczyciele są bardziej skłonni ufać SI, gdy technologia ta jest uczciwa, komunikuje się w sposób przejrzysty, przestrzega standardów etycznych i wykazuje pozytywne wyniki (Crawford et al., 2023). W zależności od postrzeganej niezawodności i etyki sztucznej inteligencji, kształtują się postawy poznawcze, emocjonalne i behawioralne nauczycieli. Według Bearmana i in. (2023), zaufanie jest kluczowe w redukcji poziomu sceptycznych poglądów związanych z używaniem SI, szczególnie w procesach uczenia się i nauczania.



Jeśli nauczyciele uwierzą, że SI dostarcza dokładnych, wiarygodnych i niezawodnych rezultatów, będą oni bardziej skłonni do integracji tej technologii w swoich praktykach nauczania. Zaufanie nauczycieli jest motywowane przez budowanie pewności co do niezawodności i dokładności nowej technologii. Takie stwierdzenia jak "Miał(a)bym zaufanie do informacji dostarczanych przez technologie SI" oraz "Technologie SI dostarczają dokładnych informacji" podkreślają jak ważne jest zaufanie do SI jako źródła wiarygodnych i prawdziwych treści. Ponadto, stwierdzenia takie jak "Technologie SI byłyby godne zaufania" i "Technologie SI zapewniłyby niezawodną obsługę" podkreślają szersze oczekiwanie, że systemy AI będą działać konsekwentnie i spełniać potrzeby użytkowników.

Analiza danych empirycznych ujawniła, że w przypadku wymiaru "Postrzeganego zaufania", nauczyciele wyrażają umiarkowany poziom zaufania do stosowania technologii SI (zob. Aneks C). Najwyżej ocenione stwierdzenie, "Technologie SI zapewniłyby niezawodną obsługę", uzyskało średnią ocenę 3,27, co świadczy o stosunkowo silnym poczuciu zaufania do narzędzi SI. Inne stwierdzenia, takie jak "Miał(a)bym zaufanie do informacji dostarczanych przez technologie SI" (3,12), "Technologie SI dostarczają dokładnych informacji" (3,09) oraz "Technologie SI byłyby godne zaufania" (3,08), otrzymały umiarkowane oceny, co wskazuje na ostrożne, ale ogólnie pozytywne nastawienie do wiarygodności technologii SI.

Ogólnie, czynnik "Postrzeganego zaufania" ($\text{Beta} = -0,041$, $p = 0,174$) nie został oceniony jako bardzo istotny, co wskazuje, że zaufanie do SI nie ma aż tak znaczącego wpływu na intencje nauczycieli dotyczące przyjęcia SI w ich nauczaniu. Oznacza to, że w tym przypadku poziom zaufania, jakim nauczyciele darzą technologie SI, nie jest silnym czynnikiem decydującym o ich intencji do korzystania z tych narzędzi w kontekście edukacyjnym, a nauczyciele mogą nadal integrować narzędzia SI, nawet jeśli mają ograniczone zaufanie do ich wyników (zob. Załącznik D).

5.5. Antropomorfizacja

Antropomorfizacja to proces przypisywania cech ludzkich obiektom niebędącym ludźmi, w tym systemom SI i robotom (Epley i in., 2007). W kontekście narzędzi SI w edukacji antropomorfizacja może pozytywnie wpłynąć na stopień, w jakim systemy te będą przyjmowane przez nauczycieli. Narzędzia, które naśladują ludzkie interakcje psychospołeczne (np. konwersacyjne) i oferują spersonalizowane interakcje lub nawet rozpoznawanie emocji, pozytywnie wpływają na nastawienie nauczycieli wobec technologii SI (Adam i in., 2021). Według Araujo (2018) istotne jest, aby narzędzia SI mogły budzić zaufanie nauczycieli i były przez nich postrzegane jako inteligentne. Badania nad



zachowaniami użytkowników SI potwierdzają, że antropomorficzne interfejsy SI poprawiają ich ogólne doświadczenia (Cai i in., 2022). W kontekście edukacyjnym, pozytywne intencje dotyczące adopcji systemów SI osiągają wyższego stopnia, jeśli systemy te posiadają cechy antropomorficzne (Bilquise i in., 2024). Z powyższego wynika zatem, że zakres i charakter cech upodabniających narzędzia SI do człowieka mogą wpływać na postrzeganie ich użyteczności przez nauczycieli w klasie.

Preferencja dla cech przypominających ludzkie w SI sugeruje, że nauczyciele chętniej przyjmują technologie, które są intuicyjne, responsywne i angażujące. Im bardziej systemy SI potrafią symulować interakcję międzyludzką, tym większy komfort i pewność mogą odczuwać nauczyciele podczas ich wykorzystywania w nauczaniu. Takie stwierdzenia jak „Chciał(a)bym, aby technologie SI były przyjemne w interakcji” oraz „Chciał(a)bym, aby technologie SI łatwo mnie rozumiały” podkreślają preferencję nauczycieli dla systemów SI, które są przyjazne i responsywne. Odpowiedzi te sugerują, że nauczyciele cenią technologie SI nie tylko za ich funkcjonalność, ale również za to, że interakcja z nimi jest przyjemna. Stwierdzenie „Chciał(a)bym, aby interakcja z technologiami SI była podobna do komunikacji z prawdziwą osobą” dodatkowo uwydatnia pragnienie, by SI naśladowała ludzką interakcję, czyniąc doświadczenie bardziej naturalnym i przystępnym.

Analiza danych empirycznych wykazała również, że antropomorfizacja ($\beta = 0.137$, $p < 0.02$) miała istotnie pozytywny wpływ na postawy wobec SI. To wskazuje, że cechy empatyczne, a także ludzki charakter i jakość interakcji są ważnymi czynnikami wpływającymi na intencję nauczycieli do korzystania z narzędzi SI (zob. Aneks D).

5.6. Postrzegana autonomia

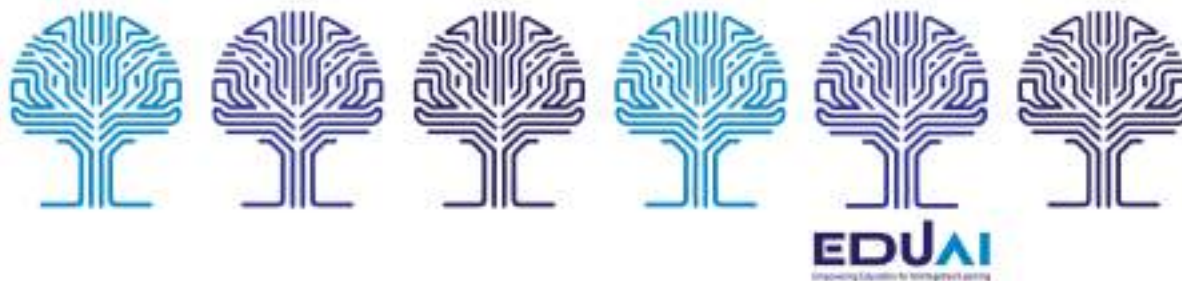
Stopień integracji SI w procesy nauczania i uczenia się zależy również od postrzeganej autonomii w zakresie technologii dydaktycznych. Pojęcie to wywodzi się z teorii autodeterminacji i odnosi się do stopnia, w jakim jednostki czują kontrolę nad swoimi działaniami i wyborami. Narzędzia SI, które oszczędzają czas, zapewniają spersonalizowaną informację zwrotną lub zmniejszają obciążenie poznawcze związane z prowadzeniem zajęć, mogą pomóc nauczycielom czuć się bardziej niezależnymi i produktywnymi, eliminując podstawowe lub powtarzalne zadania wpisane w klasyczne zadania wykładowców (Ng i in., 2022). Nauczyciele, którzy postrzegają SI jako narzędzie zwiększające ich autonomię w klasie, są bardziej skłonni do wdrażania tych technologii (Zawacki-Richter i in., 2019).



Postrzeganie przez nauczycieli roli SI w zwiększaniu autonomii w klasie można zbadać, analizując ich odczucia dotyczące kontroli i swobody, jakie technologie SI oferują w ich praktykach dydaktycznych. Niektórzy nauczyciele mogą uważać, że technologie SI pozwalają im na większą kontrolę nad sposobem nauczania, umożliwiając dostosowanie metod dydaktycznych do własnych potrzeb. Ponadto SI może dawać nauczycielom możliwość wyrażania siebie w klasie, oferując większą elastyczność w łączeniu ich indywidualnego stylu nauczania z technologiami edukacyjnymi. Narzędzia SI mogą także ułatwiać nauczycielom dostęp do informacji, usprawniać wyszukiwanie odpowiednich materiałów, a w efekcie oszczędzać czas i zwiększać produktywność w ich pracy dydaktycznej. Dlatego technologie SI, które wspierają współpracę, informację zwrotną i ocenę, wzmacniają autonomiczną motywację nauczycieli, sprzyjając pozytywnym postawom i intencjom wdrażania SI w edukacji.

Z analizy danych empirycznych wynika, że nauczyciele byli dość pewni możliwości technologii SI w zakresie zapewniania autonomii w ich działalności dydaktycznej i akademickiej, w odniesieniu do wymiaru „Postrzegana Autonomia” (zob. Aneks C). Najwyżej oceniony element, „Myślę, że korzystanie z technologii SI pozwoliłoby mi uzyskać dostęp do informacji”, osiągnął średnią 3,93, co pokazuje, że nauczyciele mocno wierzą w rolę SI w ułatwianiu dostępu do informacji. Element „Myślę, że korzystanie z technologii SI pozwoliłoby mi kontrolować sposób, w jaki uczę” uzyskał średnią ocenę 3,54, wskazując na postrzegany umiarkowany poziom kontroli oferowany przez narzędzia SI. Natomiast najniżej oceniony element, „Mógłbym/mogłabym wyrazić siebie, korzystając z informacji opartych na technologii SI”, osiągnął średnią 3,28, co może sugerować, że wykładowcy mogą odczuwać mniejszą autonomię w wyrażaniu swojego unikalnego stylu nauczania przy użyciu technologii SI.

Wyniki empiryczne wskazały jednak, że postrzegana autonomia nie miała istotnego wpływu na intencję nauczycieli do korzystania z narzędzi SI ($\beta = 0,051$, $p = 0,655$). Może to wynikać z ograniczonego poczucia sprawczości w wykorzystywaniu technologii SI przez nauczycieli oraz faktu, że większość tych narzędzi jest złożona i nie oferuje przejrzystych opisów działania swoich algorytmów. Elementy takie jak postrzegana użyteczność, łatwość obsługi czy wsparcie instytucjonalne, mogą mieć większy wpływ na ich adopcję niż postrzegana autonomia. Ponadto czynniki zewnętrzne, takie jak polityka instytucji czy wpływ rówieśników, mogą bardziej znacząco determinować decyzję nauczycieli o wdrożeniu SI niż ich osobiste poczucie autonomii. W związku z tym, możemy



wnioskować, że nauczyciele są w stanie wdrażać narzędzia SI, nawet jeśli nie mają pełnej kontroli nad ich działaniem (zob. Aneks D).

6. Cykl nauczania wspomagany przez SI

Integracja SI w cykl nauczania umożliwia nauczycielom zwiększenie efektywności ich praktyk dydaktycznych, oszczędność czasu oraz tworzenie spersonalizowanych doświadczeń, które w rezultacie poprawiają zaangażowanie uczniów. Wykorzystując narzędzia SI, nauczyciele mogą rozwijać kompetencje uczniów w zakresie sztucznej inteligencji, przygotowując ich na rzeczywistość rynku pracy kształtowanego przez transformację cyfrową. Cykl nauczania wspomagany przez SI można podzielić na trzy główne etapy—przed zajęciami, w trakcie zajęć i po zajęciach—z których każdy odgrywa kluczową rolę we wspieraniu zarówno funkcji dydaktycznych, jak i administracyjnych, jak przedstawiono na Rysunku 4.

Rys 4. Cykl Nauczania Wspomagany przez SI



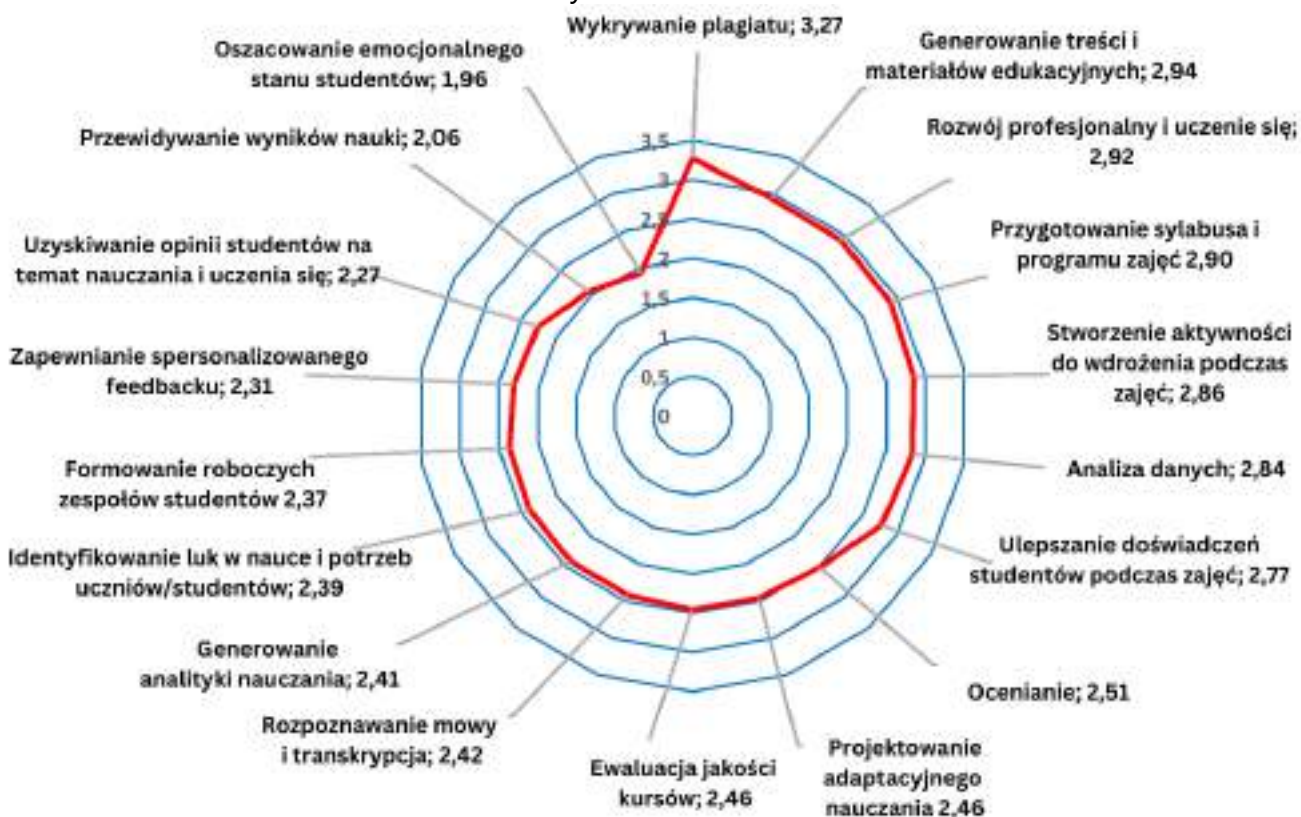


Przed zajęciami	W trakcie zajęć	Po zajęciach
Generowanie planów zajęć i ich zawartości	Zwiększanie zaangażowania za pomocą narzędzi audiowizualnych	Zautomatyzowane ocenianie i informacja zwrotna
Personalizacja celów nauczania i nauki	Automatyzacja śledzenia obecności i uczestnictwa w zajęciach	Analiza wydajności i ukierunkowane wsparcie
Tworzenie materiałów dydaktycznych	Informacje zwrotne w czasie rzeczywistym i adaptacyjna nauka	Nagrywanie, transkrypcja i dostępność
Automatyzacja przygotowań administracyjnych	Ułatwianie pracy grupowej i zajęć interaktywnych	Wykrywanie plagiatu i kwestie uczciwości akademickiej
		Udoskonalanie strategii nauczania
		Rozwój zawodowy i efektywność administracyjna

Rysunek 5. ilustruje aktualne rodzaje integracji SI w procesy dydaktyczne i badawcze, przedstawiając sposoby wykorzystania technologii SI na podstawie badań empirycznych. Najczęstszym zastosowaniem SI jest wykrywanie plagiatu (M: 3,27), następnie generowanie treści i materiałów dydaktycznych (M: 2,94) oraz rozwój zawodowy (M: 2,92). Najniższe wskaźniki dotyczą wykorzystywania SI do oceny stanu emocjonalnego studentów (M: 1,96) oraz przewidywania wyników nauki studentów (M: 2,06). Umiarkowaną popularnością cieszą się działania takie jak tworzenie aktywności do wdrożenia podczas zajęć (M: 2,86), analiza danych (M: 2,84) oraz poprawa doświadczeń studentów podczas zajęć (M: 2,77). Wyniki wskazują, że uczestnicy są bardziej zaznajomieni z systemami związanymi z uczciwością akademicką i generowaniem materiałów dydaktycznych, podczas gdy ocena emocji czy analityka predykcyjna są zazwyczaj pomijane (zob. Aneks E).



Rys. 5. Aktualna implementacja zintegrowanych praktyk nauczania i badawczych z użyciem SI



6.1. Przed zajęciami

W fazie *przed zajęciami* narzędzia SI wspierają nauczycieli w przygotowaniu wysokiej jakości materiałów dydaktycznych oraz opracowaniu skutecznych strategii nauczania. Dzięki wykorzystaniu SI w przygotowaniach przed zajęciami, nauczyciele mogą rozpocząć każdą lekcję z dostosowanymi, opartymi na danych planami, które odpowiadają na zróżnicowane potrzeby uczniów, umożliwiając większe skupienie się wykładowców na interakcji ze studentem podczas zajęć. Kluczowe zadania SI w tej fazie to:

Generowanie planów zajęć i ich zawartości: Systemy oparte na SI, takie jak chatboty i platformy do generowania treści, umożliwiają nauczycielom tworzenie szczegółowych konspektów lekcji, sylabusów oraz oczekiwanych wyników nauki. Narzędzia te usprawniają planowanie zajęć, oferując szablony i automatyczne sugestie zgodne z celami programowymi i założeniami dydaktycznymi.



Personalizacja celów nauczania i nauki: Adaptacyjne narzędzia SI mogą analizować dane uczniów, pomagając nauczycielom w ustalaniu indywidualnych celów edukacyjnych. SI może ocenić profile uczniów, ich historię nauki oraz wcześniejszą wiedzę, aby zaproponować spersonalizowane ścieżki edukacyjne, zapewniając każdemu uczniowi treści dostosowane do jego tempa i poziomu.

Tworzenie materiałów dydaktycznych: Narzędzia SI do tworzenia treści mogą pomóc nauczycielom w przygotowaniu angażujących materiałów wizualnych, podsumowań badań oraz interaktywnych prezentacji. Automatyzując te zadania, SI oszczędza czas nauczycieli, jednocześnie podnosząc jakość zasobów dydaktycznych, co może prowadzić do lepszego zaangażowania i zrozumienia wśród uczniów i studentów.

Automatyzacja przygotowań administracyjnych: Systemy SI mogą automatyzować zadania administracyjne, takie jak organizowanie list klasowych, tworzenie profili uczniów oraz planowanie terminów zadań. Dzięki temu nauczyciele są mniej obciążeni reproduktywną pracą i mogą skuteczniej zarządzać procesem dydaktycznym.

6.2. W trakcie zajęć

W fazie *w trakcie zajęć* SI odgrywa kluczową rolę w zwiększaniu zaangażowania uczniów, monitorowaniu ich aktywności oraz dostarczaniu informacji zwrotnych w czasie rzeczywistym. Wykorzystując narzędzia SI w klasie, nauczyciele mogą tworzyć dynamiczne i interaktywne środowisko edukacyjne, które sprzyja aktywnemu uczestnictwu i wspiera różnorodne style uczenia się. Analiza danych w czasie rzeczywistym pozwala dostosować metody nauczania do różnych poziomów zrozumienia, optymalizując proces edukacyjny. Kluczowe funkcje SI na tym etapie to:

Zwiększanie zaangażowania za pomocą narzędzi audiowizualnych: SI umożliwia wykorzystanie interaktywnych materiałów audiowizualnych, takich jak dynamiczne prezentacje, symulacje wirtualne i elementy rzeczywistości rozszerzonej, co sprawia, że złożone zagadnienia stają się bardziej przystępne i angażujące. Dzięki zdolności pobudzania zainteresowania studentów, narzędzia te sprzyjają aktywnemu uczestnictwu i wspierają różnorodne style uczenia się.

Automatyzacja śledzenia obecności i uczestnictwa w zajęciach: Systemy oparte na sztucznej inteligencji mogą automatycznie śledzić obecność na zajęciach i monitorować statystyki aktywnego uczestnictwa w zajęciach. Narzędzia te dostarczają nauczycielom dodatkowych informacji o zaangażowaniu uczniów, umożliwiając im dokonanie korekt



podczas zajęć oraz szybkie reagowanie na studentów, którzy są niezaangażowani lub nieobecni.

Informacje zwrotne w czasie rzeczywistym i adaptacyjna nauka: Platformy analityczne oparte na SI analizują odpowiedzi uczniów oraz wykrywają w nich sygnały emocjonalne, dostarczając nauczycielom informacji zwrotnej na temat zrozumienia materiału i zaangażowania studentów w czasie rzeczywistym. Jeśli studenci wydają się być zdezorientowani lub niezainteresowani, narzędzia AI mogą powiadomić nauczyciela, umożliwiając szybką interwencję i dostosowanie metody nauczania. Taka reaktywność poprawia zarówno skuteczność nauczycieli, jak i wyniki studentów.

Ułatwianie pracy grupowej i zajęć interaktywnych: Systemy SI mogą również automatycznie organizować studentów w grupy na podstawie ich mocnych stron, preferencji w nauce lub poziomu osiągnięć. Narzędzia SI do quizów i ankiet mogą generować interaktywne zadania. Quizy i wyzwania grupowe promują naukę poprzez współpracę i wspierają zaangażowanie rówieśnicze.

6.3. Po zajęciach

W etapie *po zajęciach*, narzędzia SI wspierają ocenę i udoskonalanie zarówno wyników nauki studentów, jak i strategii nauczania. Dzięki aktywnościom po zajęciach wspomaganych przez SI, nauczyciele mogą stworzyć bardziej inkluzywne, responsywne i efektywne środowisko nauki, które odpowiada na różnorodne potrzeby studentów. Dane zebrane na tym etapie dostarczają cennych informacji zarówno o wynikach nauki studentów, jak i obszarach, w których praktyki nauczania mogą zostać udoskonalone. Kluczowe zastosowania SI w tej fazie to:

Zautomatyzowane ocenianie i informacja zwrotna: Systemy oceniania wspomagane przez SI mogą zarówno przygotowywać, jak i oceniać zadania, quizy oraz egzaminy, zapewniając spójną informację zwrotną w krótkim czasie. Automatyczne ocenianie nie tylko zmniejsza obciążenie nauczycieli, ale także dostarcza studentom natychmiastową informację zwrotną, co może być szczególnie cenne w przypadku oceniania formacyjnego, gdzie szybkie wskazówki są kluczowe dla poprawy procesu nauki.

Analiza wydajności i ukierunkowane wsparcie: Narzędzia analityki uczenia się oceniają dane dotyczące wyników studentów, identyfikując trendy, mocne strony i obszary wymagające poprawy. Systemy SI pomagają nauczycielom śledzić postępy, rozpoznać luki w nauce i opracować spersonalizowane plany wsparcia. Te informacje umożliwiają



bardziej ukierunkowaną pomoc i interwencję wśród studentów, którzy mogą potrzebować dodatkowej pomocy.

Nagrywanie, transkrypcja i dostępność: Narzędzia SI mogą rejestrować i transkrybować wykłady, sprawiając, że materiały dydaktyczne są dostępne dla studentów, którzy mogą potrzebować przeglądać treści zajęć poza samymi zajęciami. Ta opcja jest szczególnie korzystna dla studentów z dysfunkcjami w nauce lub barierami językowymi, a co za tym idzie - wspiera inkluzywne środowisko edukacyjne.

Wykrywanie plagiatu i kwestie uczciwości akademickiej: Oprogramowanie do wykrywania plagiatów napędzane przez SI promuje uczciwość akademicką. Jest ono w stanie skanować prace studentów pod kątem oryginalności. Pomaga to nauczycielom utrzymać wysokie standardy pracy akademickiej i dostarcza studentom informacji zwrotnej na temat właściwych praktyk cytowania źródeł.

Udoskonalanie strategii nauczania: Systemy SI zbierają i analizują informacje zwrotne zarówno z wyników studentów, jak i statystyk ich zaangażowania. Nauczyciele mogą wykorzystać te informacje, aby udoskonalić treści zajęć, metody nauczania oraz strategie oceny. Odbywa się to na podstawie danych, co prowadzi do obiektywnego doskonalenia efektywności nauczania.

Rozwój zawodowy i efektywność administracyjna: Platformy oparte na SI zaprojektowane do wsparcia rozwoju zawodowego zapewniają nauczycielom dostęp do nowych metod nauczania, zasobów dotyczących kompetencji w zakresie sztucznej inteligencji oraz najlepszych praktyk w jej wykorzystywaniu. Owe platformy oferują kursy (również te zakończone certyfikacją) oraz porady na temat integrowania SI w nauczaniu, pomagając nauczycielom być na bieżąco z postępami technologicznymi i pedagogicznymi. SI automatyzuje również rutynowe zadania administracyjne, takie jak harmonogramowanie, odpowiedzi na e-maile i zarządzanie zasobami, umożliwiając nauczycielom skoncentrowanie się na nauczaniu i interakcji ze studentami. Dzięki zmniejszeniu czasu poświęcanego na zadania niezwiązane z nauczaniem, SI zwiększa ogólną produktywność wykładowców i wspiera zrównoważony rozkład obowiązków.

Podsumowując, cykl nauczania wzbogacony o SI—obejmujący etapy przed zajęciami, w trakcie zajęć i po zajęciach—przekształca metody nauczania, czyniąc je bardziej efektywnymi, spersonalizowanymi i wydajnymi. Dzięki integracji narzędzi SI, nauczyciele mogą tworzyć elastyczne środowisko nauczania, które odpowiada na potrzeby



różnorodnych grup studentów, jednocześnie usprawniając swoją własną pracę, co ostatecznie podnosi jakość edukacji na uczelniach wyższych.

7. Przykłady zastosowań SI w szkolnictwie wyższym

SI staje się istotnym narzędziem w środowisku szkolnictwa wyższego, oferując szereg innowacyjnych rozwiązań wspierających edukację. Od inteligentnej analizy opinii studentów po wykorzystanie inteligentnych asystentów nauczycieli, zastosowanie SI w edukacji ma ogromne znaczenie. Użycie SI w nauczaniu i uczeniu się na poziomie szkolnictwa wyższego transformuje przestrzeń edukacyjną, otwierając liczne możliwości zarówno dla instytucji, jak i nauczycieli. Technologia wspiera interaktywność uczniów poprzez personalizację nauczania, redukcję czasu poświęcanego na żmudne zadania oraz analizowanie efektywności nauczania i uczenia się w czasie rzeczywistym. Dzięki SI, uczelnie wyższe są w stanie na bieżąco ulepszać sposób prowadzenia wykładów, wspierać osiągnięcia studentów oraz projektować innowacyjne środowiska nauczania i uczenia się. Wraz z rozwojem sztucznej inteligencji i jej możliwości, jej wpływ na szkolnictwo wyższe będzie się tylko powiększał, oferując innowacyjne sposoby poprawy wyników nauczania oraz promując naukę skoncentrowaną na studencie i inkluzywną edukację dla wszystkich studentów. W tej sekcji omówiono kilka przykładów zastosowania SI w instytucjach szkolnictwa wyższego.

Spersonalizowane ścieżki nauczania dzięki sztucznej inteligencji: Główną formą wykorzystania SI w szkolnictwie wyższym jest opracowywanie ścieżek nauczania dostosowanych do indywidualnych potrzeb studentów. Na przykład firma Microsoft oferuje zaawansowane platformy edukacyjne oparte na sztucznej inteligencji, które w czasie rzeczywistym identyfikują wyniki ucznia i dostarczają spersonalizowaną sekwencję materiałów opartą na jego wzorcach uczenia się. W ten sposób SI może pomóc uczniowi w uzyskaniu indywidualnych materiałów edukacyjnych i zaleceń, co z kolei pozwala studentom na postępowanie i skupienie się na najistotniejszych lukach w wiedzy.

Systemy tutoringowe oparte na sztucznej inteligencji i czatboty: Wspomagane technologią tutoring i zautomatyzowane czatboty są powszechnie wykorzystywane w instytucjach szkolnictwa wyższego, szczególnie w przypadkach, gdy indywidualna obecność studentów jest trudna do monitorowania, zwłaszcza na kierunkach o dużej liczbie studentów. Sztuczna inteligencja zapewnia studentom natychmiastową pomoc i wsparcie, umożliwiając zadawanie pytań, uzyskiwanie potrzebnych wyjaśnień, odnalezienie odpowiednich materiałów edukacyjnych i naukę w dogodnym dla nich czasie. Chatboty

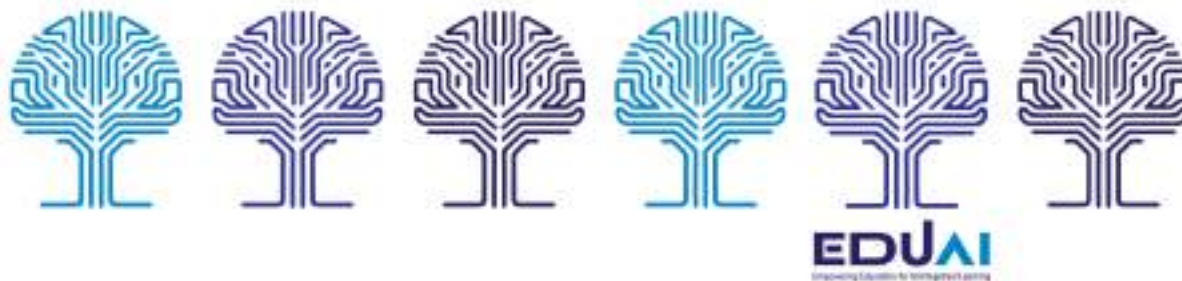


wykorzystujące sztuczną inteligencję mogą dostarczać szczegółowych wyjaśnień studentom nawet poza godzinami zajęć, bez ograniczeń czaso-przestrzennych.

Systemy oceniania i uzyskiwania informacji zwrotnej wspomagane przez SI: Ocena i udzielanie informacji zwrotnej to czasochłonne zadania dla nauczycieli, szczególnie gdy prowadzą oni zajęcia w dużych grupach studentów. Sztuczna inteligencja może efektywnie oceniać egzaminy wielokrotnego wyboru i dostarczać studentom feedback, oszczędzając czas nauczycieli i umożliwiając studentom monitorowanie ich postępów oraz poprawę w nauce. Sztuczna inteligencja może również zapewniać ogólny feedback do otwartych pytań esejowych, co ułatwia nauczycielom przeglądanie odpowiedzi i ewentualne rozbudowywanie informacji zwrotnej, kiedy jest to konieczne. Gdy SI zajmuje się ocenianiem prostych odpowiedzi, nauczyciele mają więcej czasu na ocenę esejów lub innych zadań, które wymagają większego nakładu pracy, co przekłada się na bardziej zrównoważone podejście do oceniania.

SI w projektowaniu programów nauczania i rozwoju kursów: Warto również wspomnieć, że sztuczna inteligencja może pomóc w projektowaniu programów nauczania i materiałów dydaktycznych. Zgodnie z raportem AAA - All About AI (2024), łącznie blisko połowa wszystkich nauczycieli wykorzystuje obecnie SI do planowania lekcji i wykładów, co podkreśla rolę tej technologii we wspieraniu planowania edukacyjnego i jego realizacji. Programy SI mogą analizować i interpretować duże zbiory danych związanych z edukacją, które mogą być wykorzystane do identyfikowania trendów, oceny treści programów nauczania, a nawet przewidywania sukcesu danych programów. Daje to nauczycielom akademickim oraz administratorom uczelni możliwość wcześniejszego modyfikowania treści i projektowania aktualnych i zaktualizowanych materiałów dydaktycznych w odpowiedzi na dotychczasowe wyniki w nauce i zaangażowanie pośród studentów. SI może również identyfikować problemy i tematy, z którymi studenci mogą mieć trudności, dając dydaktykom wskazówki, jakie treści powinni uwzględnić w swoich wykładach.

Wdrażanie SI dla zaangażowania i retencji studentów: Wsparcie w nauce zapewnione przez narzędzia SI jest wykorzystywane przez wykładowców w celu zwiększenia zaangażowania studentów oraz poprawy ich retencji. Szczególnie ważne jest wczesne identyfikowanie studentów mających trudności. Wykorzystując dane, takie jak frekwencja, aktywne uczestnictwo i wyniki w nauce, systemy SI mogą analizować rezultaty i identyfikować studentów, którzy mogą potrzebować dodatkowego wsparcia. Takie podejście może znacząco poprawić retencję oraz wyniki akademickie, szczególnie gdy liczba studentów na danym kierunku lub przedmiocie jest duża.



SI w nauce opartej na współpracy: SI może być również wykorzystywana do wspierania nauki opartej na współpracy poprzez zdolność tworzenia grup studenckich na podstawie analizy ich mocnych i słabych stron, ogólnej zdolności do nauki i wyników w nauce. Wykorzystując dane o studentach, systemy SI mogą zidentyfikować najlepszy rozkład studentów w grupach, pod względem różnorodności i heterogeniczności grup. Pozwala to wspierać formowanie zespołów, w których wszyscy studenci będą rozwiązywać problemy wspólnie. Pomaga to również poprawić efektywność i produktywność zadań grupowych, tworząc przestrzeń, w której studenci mogą uczyć się od siebie nawzajem.

8. Narzędzia SI wykorzystywane w nauczaniu w szkolnictwie wyższym

Narzędzia SI nie tylko oszczędzają czas, ale również poprawiają praktyki nauczania poprzez zwiększenie zaangażowania studentów, oferowanie spersonalizowanych doświadczeń edukacyjnych oraz dostarczanie informacji zwrotnych w czasie rzeczywistym i wniosków opartych na konkretnych danych. Dzięki integracji tych technologii w szkolnictwie wyższym, nauczyciele mogą skupić się bardziej na tworzeniu wartościowych doświadczeń edukacyjnych i zaspokajaniu indywidualnych potrzeb studentów. Narzędzia SI w szkolnictwie wyższym mogą drastycznie poprawić proces nauczania, automatyzując rutynowe zadania, wspierając spersonalizowane uczenie się, wzbogacając treści i poprawiając zaangażowanie studentów. Dzięki oszczędności czasu poświęcanego na rutynowe zadania, SI ma potencjał tworzenia zasobów do bardziej znaczących interakcji pomiędzy nauczycielami i studentami. Poniżej przedstawione zostały kluczowe kategorie narzędzi SI oraz ich skuteczne zastosowanie w ramach edukacyjnych etapów przed zajęciami, w trakcie zajęć i po zajęciach:



Rys 6. Alternatywne narzędzia SI w edukacji



8.1. Czatboty

Czatboty (np. ChatGPT, Gemini, Microsoft Copilot) to systemy wspierane przez sztuczną inteligencję, zaprojektowane do symulowania ludzkiej rozmowy. W edukacji pomagają one nauczycielom, automatyzując odpowiedzi na powszechne zapytania studentów, dostarczając natychmiastowych informacji podczas zajęć, oferując wsparcie 24/7 w kwestiach związanych z przedmiotem oraz ogólnie zwiększając zaangażowanie studentów. Te narzędzia mogą również być wykorzystywane do tworzenia treści kursów (takich jak plany lekcji, sylabusy, prezentacje) oraz materiałów wizualnych (np. Przez program DALL-E) w celu urozmaicenia treści zajęć. Czatboty mogą również być stosowane jako wsparcie w zarządzaniu zajęciami, takim jak śledzenie obecności czy udzielanie natychmiastowej informacji zwrotnej podczas wykładów. W przypadku studentów, czatbot może pomóc im w nawigacji materiałów, odpowiadać na pytania administracyjne (np. o terminy) i udzielać wskazówek dotyczących skutecznych technik uczenia się, co pozwala nauczycielom skupić się na ważniejszych, merytorycznych zadaniach.

8.2. Systemy wykrywania plagiatu

Narzędzia do wykrywania plagiatu (np. Turnitin, Winston AI, Copyscape, ZeroGPT) pomagają nauczycielom monitorować i utrzymywać uczciwość akademicką poprzez automatyczne skanowanie prac studentów pod kątem potencjalnego plagiatu. Systemy te porównują prace studentów z ogromną bazą źródeł, w tym pracami naukowymi, stronami internetowymi i wypracowaniami innych studentów. Wykładowcy mogą używać tych narzędzi do szybkiej oceny zadań, upewniając się, że ich treść jest oryginalna i przekazując informacje zwrotne na temat właściwych praktyk cytowania źródeł.



8.3. Zautomatyzowane systemy oceniania

Zautomatyzowane systemy oceniania (np. Gradescope, Zipgrade, Socrative, Plickers) usprawniają proces oceniania, umożliwiając nauczycielom szybkie ocenianie dużej liczby prac, testów i egzaminów. Z danych wynika, że 41% nauczycieli korzysta z takich systemów (AAA, 2024). Te narzędzia obsługują różne formaty, od pytań wielokrotnego wyboru po pytania otwarte, a także oferują szczegółową analizę wyników studentów. Na przykład, Gradescope może być używane do skanowania, oceniania i udzielania informacji zwrotnej na temat egzaminów pisemnych lub cyfrowych, co pozwala nauczycielom zaoszczędzić czas i skupić się na bardziej jakościowych aspektach nauczania.

8.4. Gry edukacyjne napędzane przez SI

Edukacyjne gry oparte na sztucznej inteligencji (np. Kahoot!, Minecraft Education Edition, Duolingo, Quizlet) zwiększają zaangażowanie uczniów, czyniąc naukę bardziej zabawną i interaktywną. Z danych wynika, że 51% nauczycieli korzysta z gier opartych na sztucznej inteligencji w klasie (AAA, 2024). Platformy te mogą automatycznie generować quizy i zadania edukacyjne dostosowane do postępów każdego ucznia, wzmacniając rozumienie kluczowych pojęć poprzez gamifikację. Na przykład, generator pytań AI w Kahoot! pozwala nauczycielom tworzyć dynamiczne, interaktywne quizy, zachęcając studentów do rywalizacji i zaangażowania w klasie.

8.5. Adaptacyjne platformy do uczenia się

Adaptacyjne platformy do uczenia się (np. Knewton, CogBooks, SmartSparrow, LearnSmart) wykorzystują sztuczną inteligencję do personalizowania doświadczeń edukacyjnych poprzez dostosowywanie tempa i trudności materiału w zależności od wyników studenta. 43% nauczycieli korzysta z takich systemów w celu personalizacji procesu nauki (AAA, 2024). Systemy te oferują dopasowane ścieżki nauki, zapewniając, że każdy student otrzymuje odpowiednie materiały w odpowiednim czasie, maksymalizując jego zdolność zrozumienia i zapamiętywania. Na przykład, wykładowcy mogą wykorzystać program Knewton do stworzenia kursów, w których studenci są prowadzeni przez poszczególne lekcje w zależności od ich opanowania dotychczasowo wprowadzonych pojęć, oferując spersonalizowane ćwiczenia w celu wzmocnienia słabszych obszarów wiedzy.

8.6. Inteligentne systemy tutoringowe

Inteligentne systemy tutoringowe (np. My-Moodle, Course Builder, Teachable, ALEKS) oferują spersonalizowaną naukę, prowadząc studentów przez treści edukacyjne z dostosowanymi informacjami zwrotnymi i ukierunkowanym wsparciem. Systemy te



analizują luki w wiedzy studenta i oferują natychmiastowe sugestie korygujące jego błędy. Na przykład, program ALEKS jest w stanie ocenić wiedzę studenta z matematyki i dostarczyć odpowiednie adaptacyjne zestawy zadań, które są szczególnie dopasowane do obszarów, w których dany student wymaga poprawy.

8.7. Analityka uczenia się wspomagana przez SI

Narzędzia wspierające proces analityki uczenia się oparte na sztucznej inteligencji (np. Moodle Analytics, Dropout Detective, Learning Locker, Tableau, Power BI) dostarczają wgląd w zachowanie, zaangażowanie i wyniki studentów, poprzez analizę dużych zbiorów danych. Nauczyciele mogą śledzić postępy, identyfikować studentów, którzy skłonni są zrezygnować z dalszej nauki i podejmować bardziej zobiektywizowane decyzje, oparte na danych, dla poprawy strategii nauczania. Na przykład, program Dropout Detective wykorzystuje analitykę predykcyjną do identyfikowania studentów, którzy mają trudności, co pozwala nauczycielom interweniować wcześniej i zapewnić niezbędną pomoc w nauce.

8.8. Systemy zarządzania nauczaniem (LMS) oparte na sztucznej inteligencji

Platformy LMS wzbogacone o sztuczną inteligencję (np. Blackboard Learn, wtyczki SI w Moodle, funkcje SI w Canvas LMS, Docebo) pomagają nauczycielom w efektywniejszym zarządzaniu kursami, automatyzując zadania administracyjne, sugerując usprawnienia w projektowaniu kursów oraz dostarczając spersonalizowaną informację zwrotną dla studentów. Systemy te integrują sztuczną inteligencję, aby usprawnić ocenianie, śledzić postępy studentów i oferować funkcje adaptacyjnego uczenia się. Na przykład asystent AI w Blackboard Learn może pomóc nauczycielom zaprojektować bardziej efektywny układ zajęć, oparty na analizie danych studentów. Programy te również mają zdolność sugerowania wdrożenia zmian w celu poprawy zaangażowania i wyników w nauce.

8.9. Narzędzia egzaminacyjne

Narzędzia egzaminacyjne oparte na sztucznej inteligencji (np. Quizizz, Socrative, Woodclap, ClassPoint) wspomagają nauczycieli w tworzeniu dynamicznych strategii oceniania, które dostosowują się do wyników studentów, oferując natychmiastową informację zwrotną. Platformy te doskonale sprawdzają się w ocenianiu formacyjnym, pomagając nauczycielom w zrozumieniu poziomu przyswojenia materiału i w dostosowywaniu strategii nauczania. Na przykład Quizizz umożliwia nauczycielom tworzenie angażujących quizów, w których sztuczna inteligencja dostosowuje poziom trudności na podstawie wyników studentów, wspierając ciągły proces rozwoju.



8.10. Symulacje wspierane przez SI

Symulacje wspierane przez SI (np. Labster, iCivics, Mursion) oferują immersyjne doświadczenia edukacyjne, umożliwiając studentom zastosowanie wiedzy teoretycznej w kontrolowanym, wirtualnym środowisku. Takie symulacje są szczególnie korzystne w przedmiotach takich jak nauki przyrodnicze, nauki społeczne oraz w praktycznym rozwoju zawodowym. Na przykład, Labster oferuje wirtualne eksperymenty laboratoryjne, umożliwiając studentom przeprowadzanie doświadczeń naukowych w bezpiecznym, cyfrowym środowisku, co wzmacnia pośród studentów późniejsze zrozumienie praktyczne i zdolność wdrożenia tej wiedzy w prawdziwym świecie.

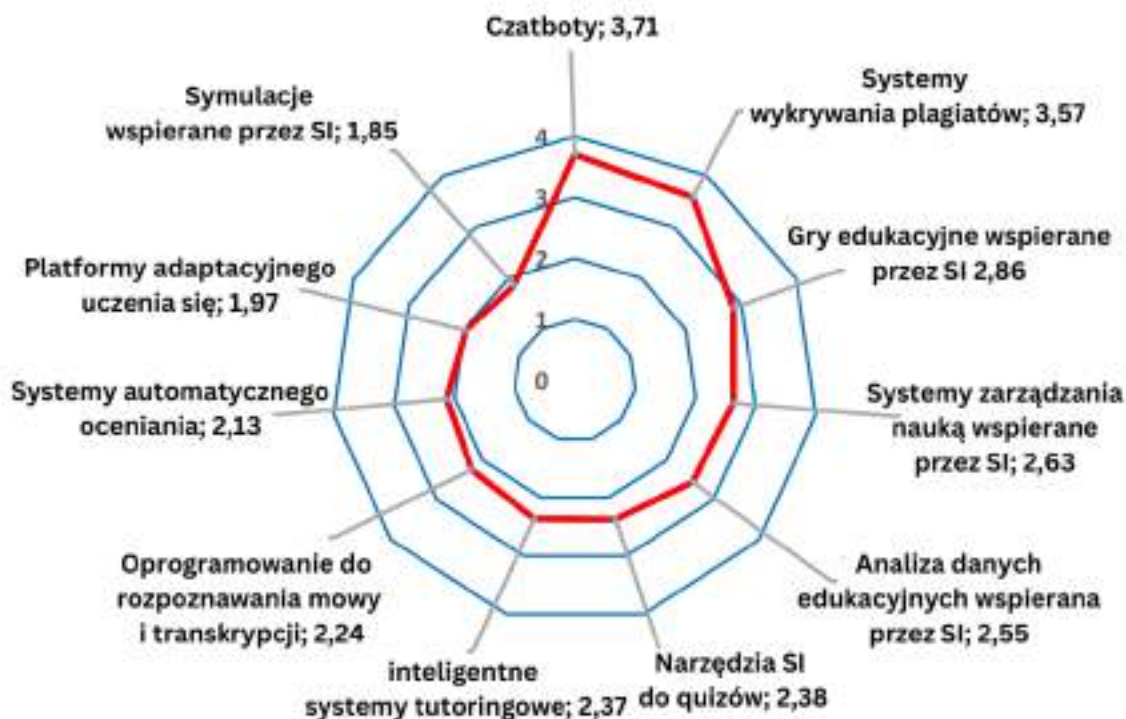
8.11. Oprogramowanie do rozpoznawania mowy i transkrypcji

Narzędzia do rozpoznawania mowy i transkrypcji (np. Whisper, VOSK, Silero, Otter.ai) przekształcają wypowiedziane słowa w tekst pisany, co ułatwia nauczycielom akademickim tworzenie transkrypcji wykładów i ułatwia studentom dostęp do notatek z zajęć. Te narzędzia są szczególnie przydatne w poprawie dostępności i przystępności materiałów. Oferują one bazę zasobów dla osób nieposługujących się językiem w jakim są prowadzone zajęcia, lub studentów z niepełnosprawnościami. Na przykład, Otter.ai może być używane do transkrypcji wykładów na żywo, co umożliwia studentom ponowne przeglądanie treści wykładu po jego zakończeniu i sprawia, że materiały dydaktyczne stają się bardziej przystępne i mniej stresujące.

Rysunek 7 przedstawia stopień znajomości różnych narzędzi SI, wyodrębniony na podstawie analizy danych empirycznych. Uczestnicy badania byli najlepiej zaznajomieni z czatbotami (M: 3,71) i programami do wykrywania plagiatów (M: 3,57). Wynik osiągnięty przez gry edukacyjne wspierane przez SI (M: 2,86) oraz systemy zarządzania nauczaniem/nauką (M: 2,63) wykazuje ich umiarkowaną znajomość. Rezultaty badania wskazują, że wykładowcy są bardziej zaznajomieni z ogólnie dostępnymi technologiami SI, ale mają mniejszą znajomość bardziej specjalistycznych i technicznych narzędzi, które zazwyczaj oferowane są przez konkretne organizacje lub na poziomie instytucji. Dodatkowo, narzędzia SI z najniższymi ocenami poziomu znajomości to symulacje (M: 1,85) oraz platformy do adaptacyjnego uczenia się (M: 1,97; Zob. Załącznik F).



Rys. 7. Znajomość narzędzi SI



9. Zalety SI

Integracja sztucznej inteligencji w szkolnictwie wyższym oferuje liczne korzyści, znacząco poprawiając zarówno doświadczenia związane z nauczaniem, jak i uczeniem się. Na przykład, systemy adaptacyjnego uczenia się napędzane przez SI wykazały poprawę wyników egzaminów o 62%, co stanowi znaczną poprawę ogólnych wyników edukacyjnych (AAA, 2024). Korzyści te są obserwowane zarówno w postaci zalet jakościowych, takich jak zwiększona zaangażowanie studentów oraz rozwój nauczycieli, jak i zalet ilościowych, w tym oszczędność czasu, wyższa frekwencja i poprawa wyników oceniania. Czynniki te razem przyczyniają się do bardziej efektywnego, elastycznego i angażującego środowiska edukacyjnego.

9.1. Jakościowe

Różne jakościowe korzyści płynące z wykorzystania sztucznej inteligencji w nauczaniu obejmują poprawę zaangażowania studentów i personalizację nauki, bardziej inkluzyjne podejście do edukacji, usprawnienie podejmowania decyzji oraz wspieranie ciągłego



rozwoju zawodowego nauczycieli poprzez stały dostęp do nowych informacji i metod nauczania za pośrednictwem SI.

Poprawa zaangażowania studentów: Narzędzia SI, takie jak inteligentne systemy tutoringowe, platformy do adaptacyjnego uczenia się oraz gry edukacyjne wspierane przez SI (np. generator pytań AI w Kahoot!, Quizlet) umożliwiają interaktywne, spersonalizowane doświadczenia edukacyjne, które aktywnie angażują studentów. Generatywne modele SI, takie jak ChatGPT, oferują również unikalne perspektywy i nowe sposoby podejścia do tworzenia treści. Te narzędzia pobudzają kreatywność, sugerując różne podejścia, oferując alternatywne punkty widzenia i generując różnorodne materiały edukacyjne. SI wzbogaca doświadczenie w klasie, zapewniając szybkie informacje zwrotne, adaptacyjne quizy oraz spersonalizowane ścieżki nauki, które wspierają zaangażowanie i motywację studentów. Nauczyciele uważają, że SI często wnosi świeże, innowacyjne pomysły, które wzbogacają strategie nauczania i urozmaicają doświadczenia w klasie. Większość nauczycieli zgadza się również, że SI zwiększa zaangażowanie studentów, ułatwiając utrzymanie ich uwagi podczas wykładów, a także po zajęciach, oferując szeroką gamę materiałów edukacyjnych i dopasowane, szybkie wsparcie.

Wspieranie rozwoju zawodowego: Dzięki stałemu kontaktowi z rozwijającymi się technologiami i nowymi źródłami informacji, nauczyciele rozwijają się zawodowo. Poprzez wykorzystywanie SI, wykładowcy uczą się nowych metod integracji technologii w nauczaniu, pozostając na bieżąco z najskuteczniejszymi praktykami w zakresie cyfryzacji, analizy danych i etyki sztucznej inteligencji. Narzędzia takie jak My-Moodle i Teachable oferują zasoby do rozwoju zawodowego, które pomagają nauczycielom nadążać za innowacjami w edukacji i pedagogice. Respondenci badania wymienili kształcenie zawodowe jako kluczową korzyść wynikającą z integracji SI, pomagającą nauczycielom utrzymać i poprawiać swoje umiejętności dydaktyczne, pedagogiczne i technologiczne.

Wspieranie inkluzywnej i spersonalizowanej edukacji: SI wspiera inkluzywność w edukacji, zapewniając dostęp do zasobów, takich jak narzędzia do rozpoznawania mowy i transkrypcji (np. Otter.ai, Whisper) oraz systemy adaptacyjne do nauki, takie jak Knewton i SmartSparrow, które wykorzystują sztuczną inteligencję do personalizacji ścieżek edukacyjnych dla każdego studenta, dostosowując treści i poziom trudności do indywidualnych potrzeb. Taka personalizacja wzbogaca doświadczenie edukacyjne, zapewniając, że studenci mogą postępować w nauce w tempie odpowiednim do ich zdolności. Narzędzia te sprawiają, że treści stają się bardziej dostępne dla studentów z niepełnosprawnościami lub barierami językowymi i zapewniają, że każdy student może



rozwijać się we własnym tempie. Wiele osób z grona nauczycieli zauważyło, że SI wspiera personalizowane uczenie się, pomagając w zaspokajaniu potrzeb różnych grup studentów i wspierając tworzenie inkluzywnego środowiska edukacyjnego.

Promowanie decyzji dydaktycznych opartych na danych: SI umożliwia nauczycielom korzystanie z danych w podejmowaniu decyzji, co poprawia ogólną świadomość, jakość i skuteczność nauczania. Narzędzia analityczne oparte na SI, takie jak Tableau i Moodle Analytics, dostarczają informacji na temat wyników studentów i wzorców zaangażowania, co pomaga nauczycielom podejmować bardziej obiektywne i merytorycznie ugruntowane decyzje dydaktyczne. Analityka oparta na SI dostarcza cennych informacji na temat wyników studentów i zaangażowania w zajęcia, wspierając nauczycieli w planowaniu ich formy. Narzędzia te umożliwiają wykładowcom śledzenie postępów, identyfikowanie luk w wiedzy i udzielanie odpowiednio ukierunkowanego wsparcia. Systemy oparte na SI, takie jak Socrative i Gradescope, zapewniają wsparcie w wystawianiu spójnych ocen opartych na dokładnym feedbacku. Platformy te redukują ryzyko błędów ludzkich i dostarczają studentom jasnych, konstruktywnych komentarzy, wspierając ich rozwój akademicki. Zdolność SI do przetwarzania ogromnych zbiorów danych pomaga nauczycielom podejmować świadome decyzje, co ostatecznie poprawia jakość nauczania. Podsumowując, nauczyciele zgadzają się co do tego, że SI wspiera proces podejmowania decyzji dydaktycznych, identyfikując odpowiednie wzorce, co pozwala im dostosowywać i personalizować ich własne strategie nauczania.

9.2. Ilościowe

SI może również przynieść korzyści *ilościowe*, takie jak oszczędność czasu nauczycieli, wzrost satysfakcji studentów i ich frekwencji, wyższe wskaźniki ukończenia poszczególnych kursów, skrócenie czasu odpowiedzi na zapytania studentów oraz poprawa poziomu ocen studentów. Warto jednocześnie wspomnieć, że korzyści ilościowe przyczyniają się do wzrostu korzyści jakościowych.

Oszczędność czasu nauczycieli: SI automatyzuje powtarzalne zadania, takie jak ocenianie, śledzenie obecności i generowanie treści, oszczędzając cenny czas wykładowców, którzy mogą w takich okolicznościach skupić się bardziej na dydaktyce i interakcji ze studentami. Na przykład narzędzia takie jak Gradescope do oceniania i ChatGPT do tworzenia treści znacząco skracają czas poświęcany na rutynowe czynności. Według AAA (2024) narzędzia do automatycznego oceniania skróciły czas sprawdzania prac o 70% w porównaniu do tradycyjnych metod. Większość wykładowców zauważyła, że narzędzia SI pozwalają zaoszczędzić znaczną ilość czasu, umożliwiając im większe skupienie się na bezpośredniej



interakcji ze studentami, ich indywidualnych potrzebach oraz odpowiednim planowaniu zajęć.

Wyższa satysfakcja studentów: SI może poprawić oceny studentów, zwiększając ich zaangażowanie i satysfakcję poprzez adaptacyjne uczenie się i spersonalizowany feedback. Systemy SI, takie jak inteligentne systemy tutoringowe i adaptacyjne platformy edukacyjne, zapewniają natychmiastową informację zwrotną, umożliwiając studentom zrozumienie swoich błędów i w rezultacie poprawę wyników w nauce. Tego rodzaju szybkie wsparcie sprzyja ciągłemu uczeniu się i skuteczniejszemu przyswajaniu materiału. Studenci częściej wystawiają pozytywne opinie kursom i wykładowcom, gdy czują się wspierani i zaangażowani. Systemy oceniania wspierane przez SI, dostępne na adaptacyjnych platformach edukacyjnych, pozwalają wykładowcom na dostarczanie szczegółowych i terminowych informacji zwrotnych, co zwiększa ogólną satysfakcję studentów. Wyniki badań empirycznych potwierdzają, że narzędzia SI personalizujące feedback i wspierające zaangażowanie na wykładach pomagają zwiększyć poziom ogólnego zadowolenia studentów oraz ich późniejszą ocenę danych kursów i nauczycieli.

Szybsze odpowiedzi na zaoytania studentów: Czatboty SI, klony SI i wirtualni asystenci (np. Microsoft Copilot, ChatGPT) udzielają natychmiastowych odpowiedzi na pytania studentów, zapewniając wsparcie poza godzinami zajęć. Poprawia to doświadczenie edukacyjne studentów, gwarantując im szybki dostęp do potrzebnych informacji, skracając czas oczekiwania na odpowiedź i odciążając wykładowców od konieczności odpowiadania na powtarzające się pytania. Nauczyciele zgodnie przyznają, że chatboty wspierane przez SI znacząco skracają czas reakcji na zapytania studentów, sprzyjając bardziej responsywnemu środowisku edukacyjnemu.

Redukcja obciążeń administracyjnych: Narzędzia SI zajmują się szeregiem zadań administracyjnych, takich jak monitorowanie obecności, organizacja i dobór odpowiednich grup studenckich czy generowanie raportów, co zmniejsza obciążenie administracyjne wykładowców. Dzięki temu nauczyciele mogą skupić się bardziej na nauczaniu i zaangażowaniu studentów, zamiast na rutynowych obowiązkach organizacyjnych. Automatyzacja zadań administracyjnych za pomocą SI pozwala wykładowcom poświęcić więcej czasu na dydaktykę i wsparcie studentów.

Śledzenie i mierzenie postępu: Narzędzia SI usprawniają przetwarzanie i pozyskiwanie danych, pomagając wykładowcom analizować wskaźniki wydajności, frekwencję i inne kluczowe pomiarne informacje. To wspiera zbiektywizowane podejście, oparte na

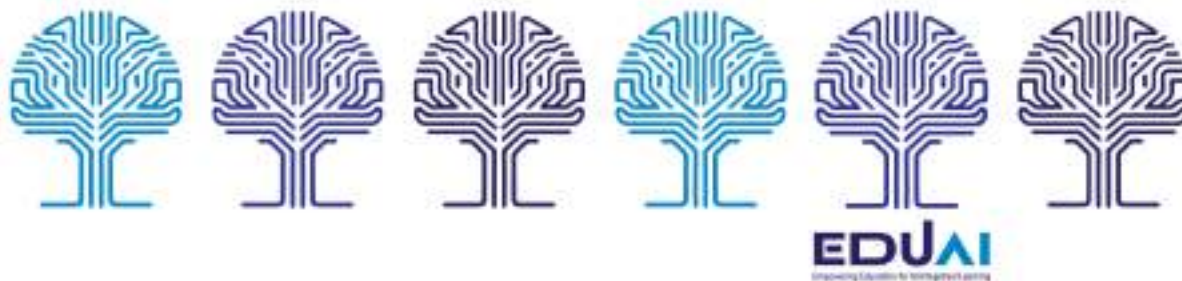


danych, umożliwiając szybkie interwencje oraz optymalne alokowanie zasobów. Narzędzia analityczne i oceniające wspierane przez SI ułatwiają monitorowanie postępów studentów oraz ocenę ich wyników w nauce. Zautomatyzowane systemy oceniania, takie jak Socrative i Gradescope, skracają czas potrzebny na sprawdzanie prac oraz zwiększają spójność oceniania. Dzięki temu wykładowcy mogą przeprowadzać częstsze ewaluacje, a studenci otrzymują szybszą informację zwrotną, co przekłada się na lepsze efekty nauki. Wielu wykładowców zauważyło, że narzędzia SI ułatwiają śledzenie i ocenę postępów studentów, przyczyniając się do bardziej efektywnego i obiektywnego procesu ewaluacji, opartego na danych.

Wzrost frekwencji i wskaźników ukończenia poszczególnych kursów: Dzięki spersonalizowanym ścieżkom nauki, monitorowaniu zaangażowania studentów oraz szybkim interwencjom, SI może przyczyniać się do poprawy frekwencji oraz wskaźników ukończenia poszczególnych kursów. Narzędzia takie jak Dropout Detective identyfikują studentów zagrożonych przedwczesnym zakończeniem nauki, umożliwiając wykładowcom wdrożenie odpowiedniego wsparcia i zwiększenie retencji. Wykładowcy mogą wykorzystywać zdolność SI do wczesnych interwencji, co przekłada się na wyższą frekwencję i większy odsetek studentów, którzy ukończają dane kierunki studiów. Według AAA (2024) narzędzia SI mogą polepszyć wyniki egzaminów o 62% oraz zwiększyć wskaźniki ukończenia studiów o 43%.

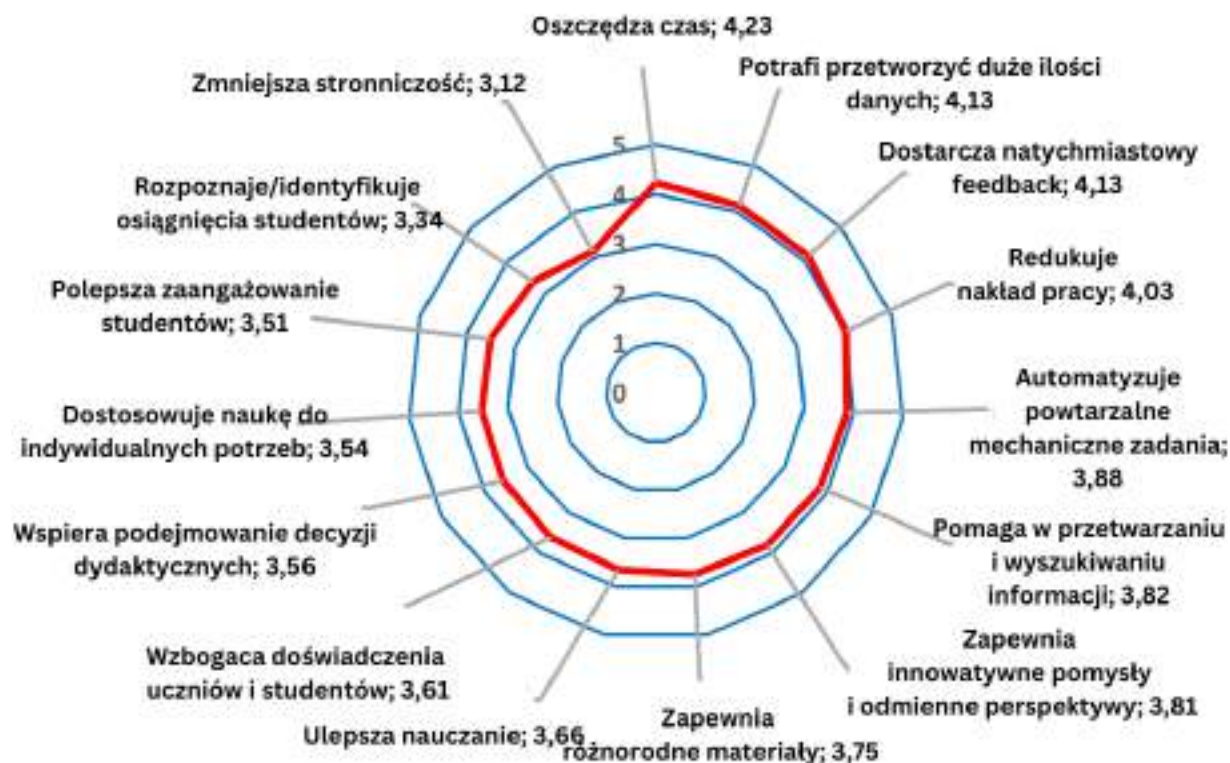
Podsumowując, integracja SI w szkolnictwie wyższym niesie za sobą istotne korzyści zarówno jakościowe, jak i ilościowe. Pośród nich zwiększone zaangażowanie studentów, wsparcie rozwoju zawodowego wykładowców oraz dostarczanie analiz opartych na danych. Z perspektywy ilościowej, SI umożliwia efektywniejsze zarządzanie czasem, poprawia frekwencję i wskaźniki ukończenia kursów, a także sprzyja bardziej elastycznemu i skutecznemu środowisku nauczania.

Rysunek 8. przedstawia zalety zastosowania SI w edukacji na podstawie analizy danych empirycznych. Główne korzyści płynące z SI to oszczędność czasu (M: 4,23), przetwarzanie dużych ilości danych (M: 4,13) oraz natychmiastowe dostarczanie feedbacku (M: 4,13), co świadczy o efektywności i szybkości działania sztucznej inteligencji. Znaczącymi zaletami są także redukcja obciążenia pracą (M: 4,03) oraz automatyzacja powtarzalnych, mechanicznych zadań (M: 3,88). Umiarkowane oceniane zalety to zwiększenie zaangażowania studentów (M: 3,51), wspieranie podejmowania decyzji dydaktycznych (M: 3,56) i personalizacja nauczania (M: 3,54). Natomiast redukcja uprzedzeń (M: 3,12) i identyfikacja osiągnięć studentów (M: 3,34) uzyskały stosunkowo niższe oceny. Wyniki te



wskazują, że uczestnicy bardziej doceniają SI za jej zdolność do oszczędzania czasu, efektywność oraz możliwość zarządzania procesami, podczas gdy jej rola w redukcji uprzedzeń i personalizacji nauczania jest postrzegana jako mniej istotna (zob. Aneks G).

Rys 8. Zalety korzystania z SI



10. Wyzwania

Różnorodne wyzwania wynikające z wdrażania SI podkreślają potrzebę skutecznych interwencji, obejmujących finansowe, etyczne, techniczne i społeczne aspekty wykorzystania SI w szkolnictwie wyższym. Wyzwania te przedstawione zostały na Rysunku 9.



Rys. 9. Mapa wyzwań związanych z użyciem AI



10.1. Luki w wiedzy i umiejętnościach związanych z wykorzystywaniem SI

Brak umiejętności związanych z SI wśród nauczających: Wielu wykładowców ma ograniczone doświadczenie z SI, co stanowi barierę dla jej skutecznej integracji. Jak wspomniano wcześniej, programy szkoleniowe zwiększające kompetencje w zakresie SI oraz wspierające pozytywne środowisko edukacyjne są kluczowe dla przezwyciężenia tego wyzwania. Istnieją również różnice w poziomie wiedzy, motywacji i przygotowania kadry akademickiej do wdrażania SI w nauczaniu. Dlatego w niektórych przypadkach konieczne mogą być ukierunkowane interwencje, takie jak dedykowane szkolenia

Szybki rozwój SI utrudniający jej wdrażanie: Szybki rozwój technologii sztucznej inteligencji sprawia, że instytucjom edukacyjnym trudno nadążyć za nowinkami. Nauczyciele mogą czuć się przytłoczeni koniecznością ciągłego uczenia się nowych narzędzi, co może prowadzić do oporu przed wdrażaniem nowych systemów. W takich przypadkach, wsparcie instytucji w postaci regularnych szkoleń, dostosowanych do zmieniających się



potrzeb edukacyjnych, może pomóc przezwyciężyć te trudności i zachęcić do akceptacji innowacji.

10.2. Wyzwania związane z infrastrukturą i kosztami wdrożenia SI

Koszty instalacji, utrzymania i szkoleń: Implementacja narzędzi SI wiąże się z wysokimi kosztami początkowymi i związanymi z utrzymaniem oraz drogimi szkoleniami dla nauczycieli. Wiele instytucji boryka się z ograniczeniami budżetowymi, co utrudnia zapewnienie trwałego wsparcia dla takich wydatków. W związku z tym, uczelnie powinny poszukiwać alternatywnych źródeł finansowania, takich jak granty, współpraca z firmami technologicznymi czy inicjatywy wspierające innowacje edukacyjne, które pomogą w przekształceniu wyzwań finansowych w długoterminowe korzyści.

Niedostatecznie rozwinięta infrastruktura technologiczna: Nie wszystkie instytucje dysponują odpowiednią infrastrukturą do wsparcia implementacji narzędzi SI, co może utrudniać ich skuteczną integrację. Stabilny dostęp do internetu, mocne serwery oraz kompatybilny sprzęt są niezbędne, a jednocześnie nie zawsze dostępne w każdej uczelni. W takim przypadku uczelnie powinny rozważyć stopniową modernizację infrastruktury, skorzystanie z chmurowych rozwiązań SI, które nie wymagają zaawansowanego sprzętu, lub współpracę z firmami technologicznymi, które oferują dedykowane wsparcie i rozwiązania dostosowane do różnych warunków.

10.3. Wyzwania pedagogiczne i dyscyplinarne

Ograniczona zastosowalność: Różne dyscypliny akademickie mają specyficzne wymagania. Nie wszystkie wydziały korzystają w równym stopniu z narzędzi SI. Na przykład dziedziny naukowe, które w dużej mierze opierają się na ocenie subiektywnej lub pracy twórczej, mogą nie pasować do możliwości SI. Pewne formy nauczania, takie jak laboratoria praktyczne czy skomplikowane interakcje społeczne, są również trudne do zautomatyzowania lub zasymulowania za pomocą SI. W związku z tym, SI nie zawsze będzie odpowiednia dla wszystkich dyscyplin, a niektóre działania wymagają z natury podejścia zdominowanego przede wszystkim przez człowieka, opartego na interakcji i doświadczeniu. W takich przypadkach SI może pełnić rolę wspierającą, a nie zastępującą tradycyjne metody nauczania.

Ograniczone rozumienie procesów myślowych studentów: Narzędzia SI często mają ograniczoną zdolność do rozumienia ludzkich myśli, sposobu rozumowania czy unikalnych stylów uczenia się studentów. Zdecydowanie utrudnia to pełne zastąpienie ludzkiej intuicji w bardziej złożonych scenariuszach edukacyjnych. SI może analizować



dane i dostarczać spersonalizowane materiały, ale nie jest w stanie w pełni zrozumieć kontekstu, w którym uczeń przetwarza informacje, ani dostrzegać subtelnych emocjonalnych czy intelektualnych aspektów jego procesu nauki. W związku z tym, rola nauczyciela jako mentora i osoby oferującej indywidualne wsparcie pozostaje w wielu przypadkach niezastąpiona.

Brak ustandaryzowanych wytycznych dotyczących korzystania z SI w edukacji: Brak standardowych wytycznych dotyczących wdrażania i zarządzania SI powoduje niejednorodność w tej dziedzinie, co utrudnia nauczycielom zrozumienie najlepszych praktyk i oczekiwań instytucji.

Ryzyko nadmiernego polegania na/uzależnienia od SI: Istnieje ryzyko, że nauczyciele i studenci staną się zbyt zależni od narzędzi SI, co może osłabić umiejętności krytycznego myślenia, interakcje społeczne i podważyć tradycyjne metody nauczania.

10.4. Kwestie etyczne, odpowiedzialność i równość szans

Kwestie etyczne i plagiat: Narzędzia SI rodzą pytania etyczne związane z plagiatem, prywatnością danych i przejrzystością procesów. Wykorzystanie treści generowanych przez SI może skomplikować kwestie uczciwości akademickiej. Zgodnie z danymi AAA (2024), 65% nauczycieli wyraża zaniepokojenie o uczciwość akademicką w kontekście stosowania narzędzi SI.

Odpowiedzialność: Określenie, kto ponosi odpowiedzialność za rezultaty wdrażania systemów SI, może stanowić wyzwanie. Na przykład, jeśli narzędzia SI generują stronnicze lub błędne informacje, nie jest jasne, kto powinien ponosić odpowiedzialność — nauczyciel, instytucja czy dostawca oprogramowania SI.

Prywatność i ochrona danych: Narzędzia SI zbierają i analizują ogromne ilości danych studentów, co budzi obawy dotyczące ochrony danych oraz bezpiecznego przetwarzania wrażliwych informacji. 42% nauczycieli wyraziło obawy dotyczące zarządzania danymi osobowymi w systemach SI. Zgodność z przepisami o ochronie danych, takimi jak RODO, jest niezbędna, a w przypadku SI staje się skomplikowana.

Dostępność i równość szans: Narzędzia SI muszą być dostępne dla wszystkich studentów, w tym osób z niepełnosprawnościami oraz tych z mniej uprzywilejowanych środowisk. Zapewnienie równego dostępu do edukacji wspieranej przez SI pozostaje wyzwaniem, szczególnie w regionach o ograniczonych zasobach. Nierówności w dostępie do narzędzi SI stanowią poważny problem, co odzwierciedla 30% wszystkich badanych nauczycieli,



k którzy obawiają się dyskryminacji i ograniczeń w dostępie do SI (AAA, 2024). Większość nauczycieli nie ma dostępu do niezawodnych i kompleksowych narzędzi oraz platform SI, co może zaszkodzić idei równych szans w edukacji.

Kwestie dotyczące praw autorskich: Wykorzystywanie treści generowanych przez SI lub danych treningowych pochodzących ze źródeł objętych prawem autorskim może rodzić wyzwania prawne. Nauczyciele muszą zachować ostrożność wobec ograniczeń praw autorskich i upewniać się, że narzędzia SI, które wykorzystują w swojej pracy są zgodne z przepisami dotyczącymi własności intelektualnej.

10.5. Ograniczenia dydaktyczne i wyzwania techniczne

Błędy i ograniczenia techniczne: Narzędzia SI mogą napotkać błędy lub awarie, które zakłócają proces nauczania. Niesprawdzone systemy SI mogą prowadzić do niepoprawnych ocen (tzw. halucynacje SI), błędnej interpretacji danych studentów lub niezgodności generowanych treści z celami edukacyjnymi.

Ograniczone rozumienie kontekstu: Narzędzia SI często nie mają zdolności do dostrzegania kontekstu, co utrudnia im zrozumienie przyczyn odpowiedzi lub zachowań studentów. Ta ograniczona zdolność może prowadzić do nieporozumień i niewłaściwie sformułowanej informacji zwrotnej.

Ograniczona zdolność przetwarzania zniuansowanych odpowiedzi: Systemy SI mają trudności z interpretowaniem subtelnych zawiłości językowych, emocji i innych złożonych odpowiedzi studentów, co ogranicza ich skuteczność w obszarach wymagających wrażliwości, empatii lub głębokiego zrozumienia kontekstu.

10.6. Interakcje społeczne

Ograniczenie interakcji międzyludzkich: 63% nauczycieli uważa, że narzędzia SI ograniczają interakcje między uczniami a nauczycielami. Edukacja to nie tylko przyswajanie wiedzy, ale również rozwój kulturowy i społeczny. Poleganie na SI może powodować osłabienie tych kluczowych elementów, wpływając na szersze doświadczenie edukacyjne. SI może ograniczać interakcje między uczniami a nauczycielami oraz interakcje rówieśnicze, podważając społeczną dynamikę nauki. Zbyt duże poleganie na SI może zmniejszyć możliwości rozwoju umiejętności komunikacyjnych, współpracy i interpersonalnych u uczniów. Z tego względu, SI może mieć różnorodne konsekwencje dla studentów i wykładowców, w tym skutki psychologiczne i społeczne. Dlatego też, narzędzia SI powinny być łączone z pracą zespołową i interaktywnymi metodami nauczania. Utrzymanie kontaktu międzyludzkiego w nauce jest w rzeczy samej bardzo ważne.



Zniwelowanie ludzkiego aspektu w nauczaniu, modyfikacja roli nauczyciela: Rozbudowana integracja narzędzi SI może zdewaluować rolę nauczycieli, ponieważ niektóre zadania tradycyjnie wykonywane przez wykładowców są zautomatyzowane. Taka zmiana może wpłynąć na relację między uczniem a nauczycielem oraz na postrzeganą wartość ludzkiego wkładu i kierownictwa. W jednym z badań, 30% nauczycieli uważa, że SI spowoduje utratę miejsc pracy, a 23% martwi się o utratę cennych umiejętności pedagogicznych w miarę automatyzacji nauczania (AAA, 2024).

Rysunek 10. przedstawia bariery w wykorzystaniu SI w szkolnictwie wyższym na podstawie analizy danych empirycznych. Największymi barierami wskazanymi przez badanych były kwestie etyczne i plagiat (M: 3.97), następnie brak wytycznych (M: 3.92) oraz brak kompetencji dot. SI wśród nauczycieli (M: 3.88), odpowiedzialność (kto jest odpowiedzialny za informacje generowane przez SI) (M: 3.87) i problemy z prawami autorskimi (M: 3.87). Inne istotne bariery to ryzyko nadmiernego uzależnienia od SI (M: 3.80) oraz fakt, że różne dziedziny naukowe mają różne potrzeby (M: 3.63). Umiarkowane obawy dotyczą również stronniczości SI (M: 3.61), dostępności i równości szans w wykorzystywaniu SI (M: 3.60) oraz utrzymania społecznych i kulturowych aspektów edukacji w nauczaniu zintegrowanym z SI (M: 3.57). Redukcja roli człowieka w nauczaniu (M: 3.34) jest uważana za mniej istotną barierę. Ogólnie dane sugerują, że najważniejszymi wyzwaniami związanymi z wdrażaniem SI w edukacji są problemy etyczne, brak wiedzy i odpowiedzialności oraz wyzwania związane z infrastrukturą i standardami (Zob. załącznik H).



Rys. 10. Obawy związane z wykorzystywaniem SI



10.7. Osobisty opór nauczycieli

Poszczególni wykładowcy mogą wykazywać mniejszą motywację do integracji SI i mogą opierać się jej wdrażaniu w swoim nauczaniu. Dlatego też, potencjał SI w szkolnictwie wyższym należy skutecznie komunikować, podkreślając możliwe zalety tej technologii i jednocześnie oferując różne zachęty do jej stosowania.

Opór wobec przyjęcia SI w instytucjach edukacyjnych często wynika z kombinacji czynników, w tym sceptycyzmu wobec nowych technologii, obaw etycznych (Cyrus & Raymond, 2023) oraz konserwatyzmu instytucjonalnego. Różnice zdań wśród wykładowców (Mukred i in., 2023), studentów (Kharroubi i in., 2024) i administratorów uczelni na temat roli SI w HE podkreślają brak konsensusu w kwestii adaptacji tej technologii. Ponadto uniwersytety zazwyczaj mają głęboko zakorzenione tradycje i ustalone normy (Allumi i in., 2024). W rezultacie, zmiany mogą być postrzegane jako zagrożenie dla istniejącego porządku, co sprawia, że personel uczelni jest niechętny wobec technologii SI.



Co więcej, wiele osób martwi się o utratę pracy w wyniku rozwoju SI. Niektórzy wykładowcy obawiają się, że SI zmieni ich rolę lub zmniejszy ich znaczenie w systemie edukacyjnym. Zgodnie z teorią nabywania strachu (Li i Huang, 2020), SI wywołuje różne emocje, w tym lęk przed byciem zastąpionym w pracy. Taki lęk może przyczynić się do oporu wobec systemów SI, które upraszczają procesy administracyjne lub automatyzują zadania dydaktyczne. W związku z tym, opór indywidualny i instytucjonalny wobec zmian związanych z wdrażaniem SI w szkolnictwie wyższym powinien zostać odpowiednio adresowany. Przykłady sugerowanych rozwiązań omówiono w kolejnej sekcji.

11. Analiza potrzeb

Integracja sztucznej inteligencji w szkolnictwie wyższym wymaga dokładnego zrozumienia potrzeb instytucji, wykładowców i studentów. Kompleksowa analiza nie tylko identyfikuje luki w obecnych praktykach edukacyjnych, ale także pozwala na zaprojektowanie unikalnych strategii i narzędzi, które odpowiadają na szczegółowe wyzwania i cele instytucji edukacyjnych. Rozdział ten przedstawia kluczowe wnioski wynikające z badań jakościowych i ilościowych przeprowadzonych z udziałem wykładowców oraz innych interesariuszy.

11.1. Obecne luki w adopcji SI

Adopcja SI w szkolnictwie wyższym różni się znacznie w zależności od instytucji, dyscyplin i ról pracowników. Wiele instytucji edukacyjnych nie opracowało jeszcze spójnej wizji ani ram do integracji SI przebiegającej jednocześnie w nauczaniu, uczeniu się i administracji. Kluczowe luki obejmują:



Rys. 11. Obecne luki w adopcji SI



11.2. Spostrzeżenia zainteresowanych

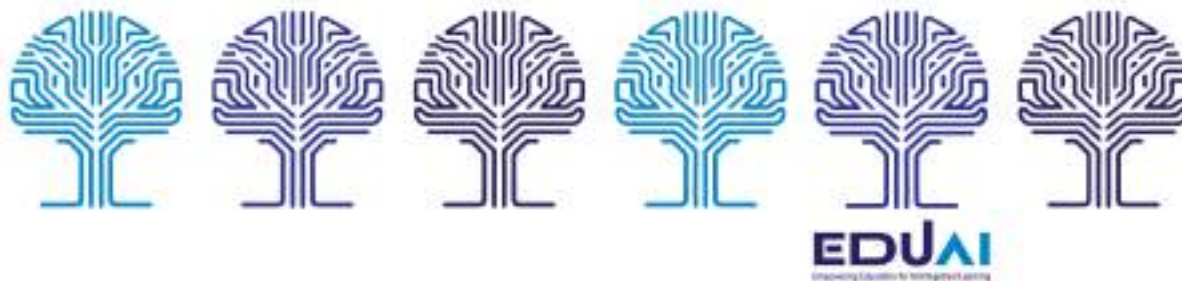
Nauczyciele podkreślają potrzebę narzędzi, które upraszczają zadania administracyjne, takie jak ocenianie i śledzenie obecności, jednocześnie zwiększając ich zdolność do dostarczania spersonalizowanego materiału dydaktycznego. Uważają również, że aplikacje wykorzystujące SI, aby być przydatnymi, powinny zapewniać feedback w czasie rzeczywistym, tworzyć spersonalizowane ścieżki uczenia się i wspierać uczniów nienormatywnych. Ponadto oczekuje się, że analizy napędzane przez SI zoptymalizują alokację zasobów, poprawią wskaźniki utrzymania studentów oraz zapewnią zgodność z normami akredytacyjnymi.

11.3. Możliwości integracji SI

Nasza analiza identyfikuje kilka możliwości, które mogą pomóc w zniwelowaniu wspomnianych wcześniej luk i wspierać efektywne wdrażanie sztucznej inteligencji w instytucjach szkolnictwa wyższego.

Szkolenia i rozwój zawodowy:

- Należy opracować kompleksowe programy nauczania sztucznej inteligencji dla nauczycieli i pracowników administracyjnych, koncentrując się na praktycznych zastosowaniach SI w administracji, nauczaniu i uczeniu się.



- b. Należy oferować certyfikowane kursy dla pracowników, dotyczące etycznego korzystania z SI, analizy danych oraz technologii adaptacyjnego uczenia się.

Rozwój infrastruktury:

- c. Należy inwestować w platformy SI oparte na chmurze oraz skalowalne rozwiązania IT, które wspierają różnorodne potrzeby edukacyjne.
- d. Należy promować równościowy dostęp do technologii, oferując dotacje na urządzenia i dostęp do internetu dla niedostatecznie obsłużonych grup.

Ramy etyczne i polityka:

- e. Należy ustanowić jasne wytyczne dotyczące etycznego wykorzystywania SI, obejmujące przejrzystość, odpowiedzialność i standardy prywatności danych.
- f. Regularnie przeprowadzać audyty narzędzi SI w celu identyfikacji i eliminacji uprzedzeń i stronniczości, zapewniając sprawiedliwość w procesach podejmowania decyzji.

Współpraca i innowacja:

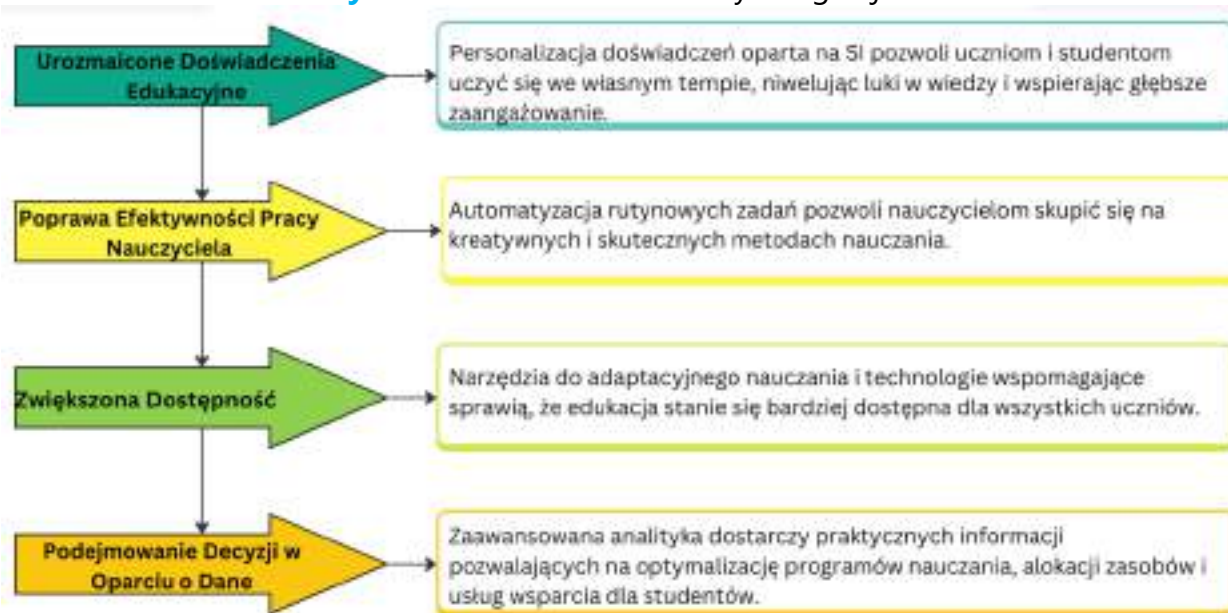
- g. Warto wspierać partnerstwa z firmami ed-tech i organizacjami badawczymi w celu wspólnego opracowywania rozwiązań SI dostosowanych do kontekstu edukacyjnego.
- h. Należy zachęcać do współpracy interdyscyplinarnej wśród wykładowców w celu badania innowacyjnych zastosowań SI w różnych dziedzinach.

11.4. Oczekiwane rezultaty integracji SI

Poprzez wypełnienie powyższych luk i wykorzystanie zaproponowanych możliwości, uczelnie wyższe mogą osiągnąć przełomowe rezultaty integracji SI, takie jak:



Rys. 12. Oczekiwane rezultaty integracji SI



Przeprowadzenie analizy potrzeb jest kluczowym pierwszym krokiem w projektowaniu efektywnych strategii integracji SI w szkolnictwie wyższym. Dzięki zrozumieniu specyficznych wyzwań i priorytetów zainteresowanych stron, instytucje mogą tworzyć dopasowane rozwiązania, które poprawiają jednocześnie nauczanie, uczenie się i funkcjonowanie administracji. Proaktywne podejście zapewnia, że SI staje się narzędziem wspierającym inkluzję, innowacyjność i dążenie do doskonałości w edukacji.

Wielu badaczy zwraca uwagę, że uniwersytety przyjmują konserwatywne podejście do wdrażania innowacyjnych praktyk, badań i technologii mających na celu poprawę procesów nauczania i uczenia się (Liu i in., 2020). Podkreśla to potrzebę dokładnej oceny tego trendu. Ów opór jest tym bardziej zaskakujący, biorąc pod uwagę głębokie i powszechne korzyści zintegrowanej sztucznej inteligencji w szkolnictwie wyższym. Do korzyści tych można zaliczyć zwiększoną efektywność systemów analityki edukacyjnej, bardziej skuteczne i efektywne procesy nauczania oraz mniejszy ciężar administracyjny, możliwy dzięki m.in. narzędziom wspierającym podejmowanie decyzji opartym na algorytmach.

Jak wynika z dotychczasowych rozdziałów, można wyróżnić rozmaite powody, dla których nauczyciele akademicki opierają się wdrażaniu SI, w tym brak kompetencji w zakresie sztucznej inteligencji, obawy dotyczące utraty pracy, niechęć do przyjmowania innowacji



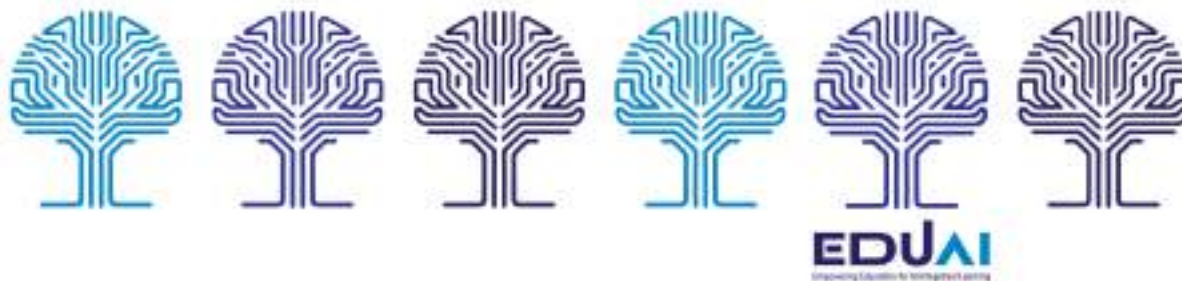
i podejmowania ryzyka, obawy przed uprzedzeniami i dyskryminacją w analizie danych edukacyjnych oraz niewystarczające finansowanie. Jasne jest, że należy opracować skuteczne modele, które pomogą edukatorom pokonać te wyzwania. Dlatego zrozumienie ich perspektyw na temat systemów SI jest kluczowym krokiem. Promujemy je w niniejszym opracowaniu, ponieważ zgadzamy się z poglądem, że to nauczyciele są głównymi autorytetami w kontekście edukacyjnym (Kizilcec, 2024).

Znaczna część badań na temat SI w szkolnictwie wyższym koncentruje się na poprawach technologicznych (Bond et al., 2024), wskazując na czynniki, które praktycznie kształtują sposób, w jaki edukatorzy postrzegają, ufają i wdrażają SI w swoich praktykach akademickich (Buckingham Shum et al., 2019). Chociaż te badania oferują cenne spostrzeżenia dotyczące roli SI w szkolnictwie wyższym, żadne z nich nie zajmuje się w pełni praktycznymi rozwiązaniami dla pokonania wyzwań związanych z jej wdrażaniem. Dlatego istnieje potrzeba opracowania nowego i innowacyjnego *frameworku* dla adopcji SI w szkolnictwie wyższym, opartego zarówno na podejściu jakościowym, jak i ilościowym.

Stworzony na podstawie danych empirycznych, niniejszy raport ma na celu wypełnienie tej luki. Dlatego też, dokument ten promuje rozwiązania takie jak inwestowanie w infrastrukturę, wdrażanie standardowych wytycznych oraz zapewnienie ciągłego szkolenia z zakresu umiejętności korzystania z SI. Wielu wykładowców wymaga silnych dowodów na to, że nowe podejścia technologiczne poprawią rezultaty ich nauczania. Nie można także ignorować obaw o bycie zastąpionym przez SI oraz ich ogólnego ostrożnego podejścia do nowych technologii. Niektórzy pedagodzy proponują model *inteligencji hybrydowej*, kładąc nacisk na współpracę między ludźmi a SI, a nie na ich wzajemne zastępowanie (Akata et al., 2019). Aby rozwiązać obawy nauczycieli, niezbędna jest szeroka komunikacja, szkolenia i możliwości certyfikacji, a także standardy i wytyczne, które wspierają integrację SI w szkolnictwie wyższym i jasno określają jej przyszłą rolę.

11.5. Szkolenia w zakresie SI

Szkolenia, certyfikaty i zapewnianie możliwości rozwoju mikrokwalifikacji to sposoby wyposażenia nauczycieli w niezbędną wiedzę, umiejętności techniczne oraz zrozumienie kwestii etycznych wymaganych do odpowiedzialnej i skutecznej integracji SI. Wspomagają one także budowanie kompetencji cyfrowych w zakresie SI wśród nauczycieli w szkolnictwie wyższym. Biorąc pod uwagę, że 87% badanych wykładowców nie otrzymało żadnego rodzaju szkolenia z zakresu SI (AAA, 2024), przepaść w umiejętnościach cyfrowych pozostaje poważną barierą.



Na podstawie analizy empirycznej, wyłoniły się następujące tematy, które powinny zostać uwzględnione w kursach szkoleniowych z zakresu sztucznej inteligencji skierowanych do nauczycieli w szkolnictwie wyższym. Wyniki sugerują, że program szkolenia powinien obejmować podstawowe pojęcia z zakresu SI, umiejętności techniczne, strategie pedagogiczne oraz kwestie etyczne, umożliwiając nauczycielom pewne i kompetentne wykorzystanie narzędzi SI. Poniżej przedstawiono główne tematy szkoleń oraz ich sugerowane treści:

Historia, definicja i rozwój SI

Ten moduł omawia definicję i historię sztucznej inteligencji, różnice między zwykłą SI a Generatywną SI oraz genezę i ewolucję SI, od wczesnych modeli teoretycznych po współczesne zastosowania w różnych sektorach, w tym w edukacji. Zawiera on również wyjaśnienie kwestii takich jak kluczowe osiągnięcia technologiczne w dziedzinie SI, np. rozwój uczenia maszynowego, przetwarzanie języka naturalnego czy wizja komputerowa. Ten temat zapewnia nauczycielom podstawowe zrozumienie drogi, jaką przeszła SI od początku swojego istnienia, oraz jej rosnącego potencjału w kształtowaniu technologii edukacyjnych.

Reguły i zasady wykorzystania SI oraz jej implikacje społeczno-ekonomiczne

Ten temat omawia fundamentalne zasady sztucznej inteligencji, w tym sposób, w jaki systemy SI działają, uczą się i adaptują oraz reguły ich wykorzystania. Porusza również społeczno-ekonomiczne skutki SI, omawiając kwestie takie jak utrata miejsc pracy, prywatność danych oraz etyczne implikacje SI w społeczeństwie. Treść ta pomaga nauczycielom zrozumieć szersze konsekwencje użycia SI, uwzględniając zarówno jej korzyści, jak i potencjalne wyzwania społeczne. Wspiera to świadome podejście do wykorzystania sztucznej inteligencji.

Umiejętności techniczne w zakresie wykorzystywania SI w edukacji

Moduł ten obejmuje praktyczne szkolenie z narzędzi SI powszechnie stosowanych w edukacji, w tym czatbotów, analityki edukacyjnej, platform adaptacyjnego uczenia się oraz zautomatyzowanych systemów oceniania. Uczestnicy takiego szkolenia uczą się, jak konfigurować, dostosowywać i stosować te narzędzia w swoich zajęciach. Celem tego modułu jest rozwój umiejętności technicznych, umożliwiający nauczycielom skuteczne wdrażanie narzędzi SI, rozwiązywanie podstawowych problemów technicznych oraz zwiększanie ogólnej efektywności nauczania.



Umiejętności pedagogiczne w zakresie wykorzystywania SI w edukacji

Ten moduł bada, jak sztuczna inteligencja może wzbogacić aspekty pedagogiczne. Tematy modułu obejmują projektowanie spersonalizowanego uczenia się, adaptacyjne strategie nauczania oraz metody łączenia SI z tradycyjnymi podejściami do nauczania. Studia przypadków mogą zostać uwzględnione w tym module, aby zademonstrować wykładowcom udane integracje SI ze strategiami pedagogicznymi. Szkolenie z umiejętności pedagogicznych w SI wyposaża nauczycieli w strategie, które umożliwiają wykorzystanie technologii do ulepszania praktyk nauczania, jednocześnie zapewniając, że SI wspiera, a nie zastępuje edukację prowadzoną przez człowieka.

Umiejętność tworzenia promptów dla narzędzi SI

W ramach tego tematu, nauczyciele uczą się sztuki formułowania zapytań (promptów) do modeli SI, takich jak ChatGPT, w celu generowania konkretnych, odpowiednio dopasowanych treści. Moduł ten obejmuje nie tylko naukę promptingu czyli skutecznego zadawanie pytań, ale także inne strategie uzyskiwania dokładnych odpowiedzi od narzędzi SI. Szkolenie w tym zakresie rozwinie umiejętności, które pomogą zwiększyć użyteczność narzędzi generujących treści, umożliwiając efektywne tworzenie materiałów naukowych, pomoc w badaniach oraz dopasowane wsparcie dla studentów.

Kwestie etyczne i zaufanie do SI

Ten moduł koncentruje się na kwestiach etycznych związanych z wykorzystaniem SI w edukacji, szczególnie na przejrzystości oprogramowania, odpowiedzialności za generowaną treść, uprzedzeniach i stronniczości, kwestiach równości szans oraz odpowiedzialnego używania SI. Nauczyciele zostaną wyposażeni w umiejętności rozpoznawania uprzedzeń występujących w treści generowanych przez SI lub np. o cenach proponowanych przez to oprogramowanie. Dowiedzą się, jak przestrzegać wytycznych dotyczących etycznego używania SI oraz jak zapewnić, że narzędzia SI adaptowane w ich nauczaniu będą dostępne dla wszystkich uczniów, szczególnie tych z niepełnosprawnościami lub pochodzących z nieuprzywilejowanych grup społecznych. Ogólnym celem tego modułu jest przygotowanie nauczycieli do radzenia sobie z potencjalnymi problemami etycznymi, które mogą pojawić się w kontekście używania SI oraz promowanie kultury uczciwości w edukacji wspomaganej przez SI.

Strategie oceny i wykrywania treści generowanych przez SI

Ten moduł szkoli nauczycieli w rozpoznawaniu i ocenie treści generowanych przez SI, pomagając im oceniać w przyszłości oryginalność prac uczniów. Tradycyjne



oprogramowanie antyplagiatowe często nie wykrywa treści generowanych przez SI, co prowadzi do sytuacji, w których prace egzaminacyjne wygenerowane przez SI przechodzą praktycznie niezauważone wśród prac napisanych przez studentów (AAA, 2024). W szkoleniu na ten temat omówione zostałyby narzędzia i techniki wykrywania użycia SI, takie jak oprogramowanie do wykrywania plagiatów i dokładnej analizy treści. Celem tego modułu jest przygotowanie nauczycieli do radzenia sobie z rosnącą obecnością prac generowanych przez SI, zapewniając utrzymanie standardów akademickich, przestrzeganie zasad uczciwości i ochronę oryginalności pracy intelektualnej.

Zwiększanie zaangażowania studentów za pomocą narzędzi SI

Ten moduł bada narzędzia SI zaprojektowane w celu zwiększenia zaangażowania studentów, takie jak gry wspomagane przez SI, interaktywne ocenianie, czy spersonalizowane ścieżki nauczania. Wykładowcy nauczą się, jak włączyć te narzędzia do planów lekcji, aby tworzyć podczas zajęć angażujące, immersyjne doświadczenia edukacyjne. Moduł ten dostarcza nauczycielom umiejętności wykorzystywania narzędzi SI, które aktywnie angażują uczniów, zwiększając ich motywację i uczestnictwo poprzez interaktywne i adaptacyjne materiały i inicjatywy.

Opracowywanie planów lekcji i programów nauczania opartych na SI

W ramach takiego szkolenia wykładowcy nauczą się tworzyć plany lekcji i sylabusy, które integrują narzędzia SI w celu personalizacji nauczania. Obejmuje to ustalanie celów edukacyjnych każdego przedmiotu, planowanie sposobu oceniania oraz projektowanie materiałów dydaktycznych. Moduł ten umożliwi nauczycielom projektowanie programów nauczania wzbogaconych o SI, które odpowiadają na różnorodne potrzeby uczniów. Szkolenie w tym kierunku wspiera bardziej ustabilizowane podejście nauczycieli do łączenia narzędzi SI z tradycyjnymi materiałami kursowymi.

Prezentacje i nauczanie w klasie oparte na SI

Ten moduł obejmuje wykorzystanie narzędzi wspomaganych przez SI w nauczaniu na żywo w klasie, w tym narzędzi do prezentowania treści, interaktywnych quizów i systemów wspierających szybki feedback. W ramach tego szkolenia, nauczyciele będą ćwiczyć korzystanie z narzędzi, które zwiększają aktywne uczestnictwo i zaangażowanie studentów podczas zajęć. Moduł ten wyposaży nauczycieli w umiejętności wykorzystywania narzędzi SI w rzeczywistych warunkach sali wykładowej, zwiększając jakość interakcji podczas wykładów i dyskusji.

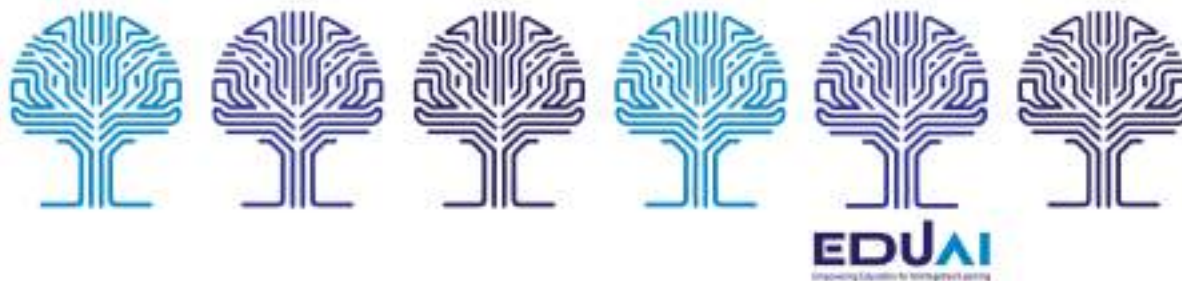


Ocenianie z wykorzystaniem SI

Biorąc pod uwagę, że przewiduje się, iż do 2030 roku SI będzie oceniać połowę esejów akademickich (AAA, 2024), ten moduł koncentruje się na metodach ewaluacji pracy studentów wspomaganych przez SI, takich jak zautomatyzowane systemy oceniania, oceny formacyjne i narzędzia do udzielania spersonalizowanej informacji zwrotnej. Nauczyciele odkryją jak uprościć proces oceniania i jak odpowiednio wykorzystywać analitykę SI do monitorowania wyników w nauce. Celem jest poprawa jakości i obiektywizacja ocen i innych informacji zwrotnych, umożliwiające nauczycielom udzielanie studentom terminowych, konstruktywnych i przede wszystkim spersonalizowanych komentarzy wspierających ich rozwój.

Oparty na danych empirycznych w kontekście szkolnictwa wyższego, Rysunek 13. przedstawia jak nauczyciele postrzegają istotność poszczególnych tematów szkoleń z zakresu integracji SI. Wyraźnie widoczny jest nacisk na praktyczne, etyczne i dydaktyczne aspekty integracji SI, w tym umiejętności pedagogiczne w zakresie wykorzystania SI w edukacji (M: 4.23), umiejętności techniczne (M: 4.18) oraz kwestia uczciwości akademickiej (M: 4.12).

Wymóg zaawansowanych umiejętności w celu maksymalnego wykorzystania SI w kontekstach edukacyjnych jest wyraźnie podkreślony poprzez wybór poszczególnych obszarów szkoleniowych, takich jak strategie oceny i wykrywania treści generowanych przez SI (M: 4.10), umiejętności formułowania poleceń (promptów) w SI (M: 4.04) oraz zwiększanie zaangażowania studentów za pomocą narzędzi SI (M: 4.02). Z kolei zasady dotyczące SI i jej wpływu społeczno-ekonomicznego (M: 3.44) oraz historia i rozwój SI (M: 2.83), które są najmniej priorytetowymi tematami, wskazują, że wiedza teoretyczna i fundamentalna jest postrzegana jako mniej istotna niż podejścia edukacyjne i zastosowania w rzeczywistych warunkach (zob. Aneks I).



Rys. 13. Tematy szkoleń z zakresu SI



11.6. Równość w nauczaniu zintegrowanym z SI:

Studenci z grup narażonych na trudności, w tym osoby z problemami w nauce, barierami językowymi oraz mierzące się z wyzwaniami społecznymi lub finansowymi, mogą skorzystać z pomocy SI w uczeniu się, co może poprawić równość w edukacji (Buckingham Shum i in., 2019). Literatura podkreśla, że wiele powodów, dla których uniwersytety powinny angażować się w implementację SI dotyczy także równości szans jaką SI umożliwia (Lee i in., 2024).

Niniejsze opracowanie podkreśla potencjał SI w transformacji spersonalizowanego uczenia się. Sugeruje, że SI, dzięki swojej zdolności do analizy danych, tłumaczenia, reprezentacji audiowizualnej i rozpoznawania wzorców, może projektować zasoby dostosowane do unikalnych potrzeb i preferencji zarówno wykładowców, jak i studentów. Nasz raport wyraźnie zwraca uwagę na praktyczne zastosowanie SI w poprawie rezultatów nauczania poprzez jej zdolność do oferowania adaptacyjnych treści i spersonalizowanych informacji zwrotnych.



Ugruntowuje on również teoretyczne założenia łączące SI z poprawą dostępu do równej edukacji (Muhammad, 2024). SI stwarza szerokie możliwości, takie jak tłumaczenie, transkrypcja i inne programy zwiększające przystępność materiałów naukowych i dydaktycznych. Narzędzia te poprawiają dostępność zasobów edukacyjnych m.in. dla studentów z niepełnosprawnościami. SI nie tylko sprawia, że proces edukacji staje się bardziej inkluzyjny, ale także pomaga w łagodzeniu problemu nierówności w nauce. Wykorzystywanie SI do zapewnienia sprawiedliwych szans edukacyjnych dla wszystkich powinno wpisywać się w nadrzędne cele oświaty.

Istnieje wiele sposobów skutecznego wykorzystania SI w celu zwiększenia dostępu do edukacji i poprawy jej inkluzywności. Na przykład aplikacje oparte na SI do tłumaczenia i transkrypcji mogą umożliwić dostęp do materiałów dydaktycznych studentom mówiącym w różnych językach. Ponadto treści audio mogą być transkrybowane dla osób z wadami słuchu. SI może też ułatwiać dostęp osobom niewidomym poprzez opisywanie elementów wizualnych lub dostosowywanie treści do specjalnych czytników dla niewidomych.

SI może również personalizować sposób prowadzenia zajęć, dostosowując go do specjalnych potrzeb studentów, monitorować postępy każdego studenta oraz zapewniać feedback *od ręki* dla osób o zróżnicowanych zdolnościach i specjalnych wymaganiach. Ponadto, SI może pomagać w eliminowaniu barier fizycznych, geograficznych i ekonomicznych, dostarczając treści edukacyjne oraz kierując studentów do odpowiednich zasobów online w sposób bardziej efektywny niż tradycyjne metody prezentowania materiałów. Takie podejście może rozszerzyć zastosowanie SI w edukacji, ograniczyć uprzedzenia w procesach uczenia się i wyrównywać szanse wszystkich studentów na edukację o wysokiej jakości.

Co więcej, SI pomaga w formowaniu rozwiązań umożliwiających przezwyciężanie barier geograficznych i ekonomicznych. Jest to kolejny aspekt w dążeniu do równości edukacyjnej wspierany przez wdrożenie sztucznej inteligencji. Jest to korzystne w szczególności dla studentów z odległych regionów lub obszarów o niskich dochodach, jako że SI może zmniejszyć przeszkody związane z koniecznością uczęszczania na zajęcia stacjonarne. Metody komputerowe, platformy cyfrowe oraz różne narzędzia internetowe umożliwiają dostarczanie edukacji dużej liczbie studentów bez konieczności polegania na lokalnej infrastrukturze czy fizycznych przestrzeniach edukacyjnych takich jak klasy czy sale wykładowe.



Na dodatek, dzięki bezpłatnym lub relatywnie tanim zasobom oferowanym przez SI, wszyscy studenci mogą uzyskać dostęp do wysokiej jakości materiałów dydaktycznych i w rezultacie ogólnej edukacji. Podsumowując, SI ma wyraźny potencjał by pomóc w przewyżnianiu ograniczeń ekonomicznych i geograficznych, redukując nierówności i dysproporcje w edukacji.

11.7. Plagiat i odpowiedzialność w użytkowaniu SI:

Kwestie odpowiedzialności za generowane treści, a także zagadnienia etyczne związane z użytkowaniem narzędzi SI w środowisku akademickim, pozostają kluczowymi tematami dyskusji (Dwivedi i in., 2023). Niemniej jednak, pozytywne korzyści płynące z SI przyczyniły się do bardziej przychylnego postrzegania jej zastosowań (Ali & OpenAI, 2023). Mimo to, niewiele badań empirycznych przeprowadzono na temat tego, w jaki sposób coraz częstsze korzystanie z SI bez ugruntowanych wskazówek użytkowania wpływa na jej instytucjonalną adopcję.

Chociaż przedstawiciele Parlamentu Europejskiego (2023) oraz inni globalni decydenci, w tym w Stanach Zjednoczonych (Departament Edukacji USA, 2023) oraz w Australii (Rząd Nowej Południowej Walii, 2023), próbowali opracować zasady dotyczące wykorzystywania sztucznej inteligencji w środowiskach dydaktycznych, wciąż brakuje dokładnych, wyraźnych i uniwersalnych norm dotyczących stosowania narzędzi SI w kontekście edukacyjnym (Ganjavi i in., 2024). Niemniej jednak, jak wskazuje raport Horizon 2022, sztuczna inteligencja jest jedną z technologii o największym potencjale do wywołania realnej transformacji w szkolnictwie wyższym (Pelletier i in., 2022).

Ciekawym przykładem obszaru transformacji jest kwestia autorstwa. Czatboty nie kwalifikują się jako autorzy w badaniach naukowych, ponieważ systemy takie jak ChatGPT nie mogą ponosić odpowiedzialności za jakość lub integralność produkowanych treści (Dwivedi i in., 2023). Z drugiej strony, niektórzy wydawcy twierdzą, że akceptowalne jest zadeklarowanie udziału SI w pisaniu artykułu, pod warunkiem, że informacja ta zostanie uwzględniona w publikacji (Stokel-Walker, 2023). Podobnie jak przy cytowaniu oprogramowania statystycznego, Ivanov i Soliman (2023) zauważyli, że użycie SI powinno być wymienione w sekcji metodologicznej prac naukowych. Ivanov i Soliman zalecają również, aby niektóre konkretne rodzaje publikacji, wymagały oświadczenia o użyciu SI, tak jak wymagają one oświadczeń o finansowaniu i konfliktach interesów. Wykładowcy mogliby także przyjąć jedno z takich podejść przy ocenianiu oryginalności prac studentów.



Jednak plagiat i wątpliwa odpowiedzialność za użycie SI sprawiają, że dyskusje na ten temat stają się bardziej skomplikowane. Różnica między prawem autorskim do treści wygenerowanej przez człowieka a do treści wygenerowanej przez SI staje się coraz bardziej niejednoznaczna, ponieważ teksty tworzone przez czatboty są bardzo podobne do tych napisanych przez ludzi (Rudolph i in., 2023) i motywowane ludzkimi promptami. Co więcej, jak wykazali Skavronskaya i in. (2023), obecne systemy wykrywania plagiatów nie są w stanie zidentyfikować tekstów wygenerowanych przez SI, nawet gdy wciąż używane są te same narzędzia i programy. Owe narzędzie i programy ewoluują, a systemy do wykrywania plagiatów nie potrafią dokładnie rozpoznać treści przez nie wygenerowanej. Budzi to obawy dotyczące tego, w jakim stopniu materiał stworzony przez SI można uznać za oryginalny lub właściwie przypisany do konkretnego badacza. Dodatkowo, niektóre narzędzia do wykrywania ingerencji sztucznej inteligencji mogą błędnie oznaczyć prace, które nie są tworzone przez SI, jako wygenerowane przez SI.

Dodatkowo, pojawiają się narzędzia, które mają na celu tzw. *humanizowanie* czy też *uczłowieczanie* tekstów generowanych przez SI, co sprawia, że technologie wykrywania SI stają się coraz mniej skuteczne w rozróżnianiu treści napisanych przez ludzi i tych sztucznie wygenerowanych. To jeszcze bardziej komplikuje kwestię ustalania autorstwa i gwarancji oryginalności pracy naukowej. W przypadkach, gdy SI bierze udział w procesie tworzenia tekstów, szczególnie gdy znaczna część pracy jest stworzona przez SI, pojawia się problem wiarygodności naukowej takiej pracy, nawet jeśli jej autorzy przyznają się do użycia SI.

Co więcej, rośnie powszechna obawa o potencjalną rolę SI w oszustwach, np. w ściąganiu. Studenci mogą łatwo komunikować się z SI za pomocą różnych mediów (np. tekst, mikrofon, kamera) i natychmiast generować na przykład odpowiedzi na pytania egzaminacyjne lub eseje. W rezultacie, może dojść do nadużyć SI, takich jak prezentowanie pracy wygenerowanej przez system jako pracę własną. W związku z tym, wykładowcy będą musieli opracować odpowiednie metody, zdobyć podstawowe umiejętności wykrywania plagiatu, który jest niezauważony przez oprogramowanie i zapoznać się z narzędziami, które pozwolą im zapobiegać oszustwom.

W związku z tym, istnieje pilna potrzeba zwiększenia świadomości wśród wykładowców, instytucji i studentów oraz ustalenia konkretnych wytycznych etycznych dotyczących wykorzystywania SI w uczelniach wyższych. Chociaż instytucje powinny opracować ogólne



zasady dotyczące używania SI, wykładowcy powinni również dostarczyć wytyczne odpowiednie dla swoich zajęć w sylabusach, a studenci powinni być zachęceni do wyraźnego wskazywania, jak wykorzystali SI do realizacji swoich zadań. Rzeczywiście, niektórzy autorzy (np. Bouschery i in., 2023) przyznali, że SI brała udział w redagowaniu części ich prac naukowych bez jakiegokolwiek interwencji człowieka, co rodzi poważne pytania etyczne dotyczące odpowiedzialności i wkładu intelektualnego. Niniejsze opracowanie sugeruje, aby wyraźnie rozróżnić wspieranie SI jako narzędzia wspierającego od promowania SI jako współautora (Ivanov & Soliman, 2023). Brak takiego rozróżnienia budzi obawy o integralność prac akademickich oraz rzeczywistą wartość nauczania i uczenia się.

Wykładowcy na uczelniach wyższych coraz częściej wykorzystują sztuczną inteligencję w celu poprawy swojej pracy naukowej i badawczej; niemniej jednak jednocześnie wielu naukowców wyraża obawy dotyczące tej technologii, podkreślając istotne znaczenie ochrony uczciwości akademickiej i świadomości etycznej, a także utrzymania standardów akademickich (Gendron i in., 2022). W miarę jak rośnie liczba badań naukowych wykorzystujących SI, rośnie też potrzeba opracowania jasnych i powszechnie uznanych zasad jej użytkowania, które pomogą rozwiązać opisywane problemy. Społeczność akademicka musi stawić czoła tym wyzwaniom, opracowując kodeks etyczny, który zapewni odpowiedzialne wykorzystanie SI w procesie akademickim oraz będzie chronić uczciwość i wiarygodność akademicką.

11.8. Inwestycje w SI

W dzisiejszym cyfrowym klimacie, wykładowcy powinni mieć dostęp do narzędzi i platform SI, dlatego instytucje oświatowe powinny inwestować w odpowiednią infrastrukturę oraz zapewniać szkolenia dotyczące dostępnych technologii. Część tych szkoleń powinna być uznana za obowiązkową, szczególnie z zakresu transparentności i wykrywania uprzedzeń i stronniczości w zasobach generowanych przez SI. Uczelnie wyższe powinny przeznaczać odpowiednie fundusze na integrację systemów SI ale także korzystać z bezpłatnych narzędzi SI. Należą do nich na przykład modele LLM (Large Language Model – rodzaj sztucznej inteligencji, przyp. tłum.), które poprawiają efektywność nauczania, platformy do automatycznego oceniania i systemy adaptacyjnego uczenia się. Uczelnie wyższe powinny upewnić się, że wszyscy studenci mają dostęp do tych narzędzi, biorąc jednocześnie pod uwagę zwiększanie równości szans i różnorodność studentów. Regularna informacja zwrotna od wykładowców powinna kierować decyzjami



instytucji w sprawie inwestycji w SI oraz w kwestii szkoleń wspierających zgodność rzeczywistego użycia SI ze szczegółowymi potrzebami nauczania.

11.9. Wskazówki dotyczące integracji SI

Skuteczna integracja sztucznej inteligencji w szkolnictwie wyższym wymaga starannego planowania, jasnych strategii oraz współpracy nauczycieli, pracowników administracyjnych i decydentów. Niniejsze wskazówki mają na celu zapewnienie ustrukturyzowanych rozwiązań dla instytucji i wykładowców, którzy dążą do wykorzystania potencjału SI, jednocześnie skutecznie rozwiązując kwestie takie jak zagadnienia etyczne, dostępność edukacji opartej na SI oraz opór instytucjonalny.

Tabela 1. Wskazówki dot. integracji SI dla instytucji i wykładowców

Wskazówki dla instytucji	Wskazówki dla wykładowców
Instytucje odgrywają kluczową rolę w tworzeniu środowiska sprzyjającego płynnej integracji sztucznej inteligencji w szkolnictwie wyższym. Dotyczy to nie tylko poszczególnych uczelni wyższych, ale także organizacji zawodowych i publicznych, rad ds. szkolnictwa wyższego oraz innych podmiotów związanych z edukacją wyższą. Ważne jest ustanowienie wyraźnej wspólnej wizji oraz zapewnienie odpowiedniego wsparcia infrastrukturalnego. Instytucje muszą dostosować cele strategiczne do inicjatyw związanych z SI i vice versa, aby jej integracja miała rzeczywisty wpływ.	Nauczyciele akademicki bezpośrednio wpływają na sposób, w jaki narzędzia SI są wykorzystywane w nauczaniu i uczeniu się. Pierwszym krokiem jest zbudowanie odpowiedniej literatury na temat SI. Udział w programach rozwoju zawodowego na poziomie instytucjonalnym oraz w praktycznych warsztatach może pomóc nauczycielom zrozumieć, jak skutecznie włączyć SI do swoich metodologii pedagogicznych. Znajomość konkretnych platform SI umożliwia nauczycielom odkrycie ich potencjału oraz dostosowanie ich do własnych kontekstów nauczania.
Wspólna wizja integracji SI powinna obejmować współpracę wszystkich zainteresowanych stron, w tym wykładowców, studentów i pracowników administracyjnych. Podejście oparte na współpracy zapewnia uwzględnienie różnych perspektyw oraz gwarantuje, że wdrożenie SI odpowiada rzeczywistym	Etyczne wykorzystanie SI podczas zajęć wymaga transparentności i rzetelności w jej użyciu. Wykładowcy powinni jasno komunikować, w jaki sposób narzędzia SI są wykorzystywane w realizacji kursu i ocenianiu, zapewniając, że studenci rozumieją cel i zakres ingerencji SI. Ważne jest również zajmowanie się regularnym



potrzebom społeczności akademickiej. Instytucje powinny starać się przewidywać pojawiające się trendy w dziedzinie SI, aby opracowywać strategie zorientowane na przyszłość, które będą zgodne z ogólnymi długoterminowymi potrzebami edukacyjnymi i społecznymi.

Budowanie kompetencji w zakresie SI w całej instytucji jest kluczowe zarówno dla nauczycieli, jak i studentów. Kompleksowe programy szkoleniowe, warsztaty i kursy certyfikacyjne mogą wyposażyć pracowników uczelni w niezbędną wiedzę techniczną i etyczną, co sprawi że będą skutecznie wykorzystywać SI. Integracja modułów dotyczących kompetencji w zakresie SI w programy nauczania i poszczególne kierunki zapewnia, że studenci będą w przyszłości przygotowani do pracy w miejscach, gdzie wykorzystywane są technologie wspierane przez SI. Będą również gotowi do wykorzystania ich w różnych innych sytuacjach społecznych.

Etyczne i odpowiedzialne wykorzystanie SI musi leżeć u podstaw jej użytkowania. Instytucje powinny opracowywać jasne regulaminy, które promują przejrzystość, sprawiedliwość i odpowiedzialność w korzystaniu z technologii. Regularne audyty mogą pomóc w identyfikowaniu i minimalizowaniu stroniczości występujących w systemach SI, podczas gdy solidne środki ochrony danych zapewnią zgodność z regulacjami, takimi

monitorowaniem możliwej stroniczości w treściach generowanych przez SI, aby zachować sprawiedliwość i utrzymać uczciwość akademicką.

SI może znacząco poprawić zarówno nauczanie, jak i uczenie się, umożliwiając szerzej spersonalizowane doświadczenia edukacyjne. Adaptacyjne narzędzia SI mogą dostosować ścieżki nauki do indywidualnych potrzeb studentów, jednocześnie wspierając różnorodne umiejętności i style uczenia się. Interaktywne narzędzia, takie jak symulacje i quizy wspierane przez SI, mogą jeszcze bardziej zaangażować studentów, czyniąc naukę bardziej dynamiczną i w rezultacie efektywną. Zastosowanie tych narzędzi powinno być również rozlegle badane, tak jak badane są ogólne modele LLM.

Procesy związane z ocenianiem i udzielaniem feedbacku mogą być również usprawnione dzięki wykorzystaniu SI. Zautomatyzowane systemy oceniania oszczędzają czas i zapewniają spójne informacje zwrotne dla studentów, dostarczone w krótkim czasie. Analiza rezultatów nauki wsparta za pomocą narzędzi SI pomaga nauczycielom śledzić postępy studentów, identyfikować luki w



jak RODO, oraz ochronią prywatność studentów.

nauce oraz dostosować metody nauczania w zależności od potrzeb grupy.

Dostępność narzędzi SI i promocja równości szans w wykorzystywaniu tej technologii i poprzez jej zastosowania są również istotnymi odpowiedzialnościami instytucji w procesie jej integracji. Instytucje powinny priorytetowo traktować inkluzywne projektowanie narzędzi SI, aby wspierać różnorodnych studentów, w tym osoby z niepełnosprawnościami oraz grupy niedostatecznie reprezentowane. Inwestowanie w infrastrukturę cyfrową jest kluczowe dla przezwyciężenia cyfrowego podziału, zapewniając równość dostępu do odpowiedniego sprzętu i oprogramowania dla wszystkich członków społeczności akademickiej. Narzędzia SI powinny być dostępne dla studentów bezpłatnie lub w minimalnej cenie.

Umiejętne radzenie sobie z oporem wobec SI i budowanie zaufania są kluczowe dla udanej i sprawiedliwej adopcji nowych technologii zarówno wśród studentów, jak i wykładowców. Nauczyciele powinni edukować swoich studentów na temat korzyści i ograniczeń płynących z użytkowania SI, jednocześnie tworząc środowisko sprzyjające współpracy w nauce. Zachęcanie do zbierania regularnej informacji zwrotnej od studentów umożliwia im dzielenie się doświadczeniami z wykorzystywaniem SI, co pomaga udoskonalić ich zastosowanie i budować zaufanie co do ich skuteczności.

Programy pilotażowe są praktycznym sposobem wprowadzania narzędzi SI na małą skalę, zbierania informacji zwrotnych i udoskonalania strategii przed ich szerszym wdrożeniem. Wnioski z tych pilotaży mogą pomóc w szerszej implementacji narzędzi SI w różnych działach pracy uczelni, zapewniając, że wykorzystywane technologie są skuteczne i zgodne z celami instytucji. Dlatego sugeruje się testowanie SI w kontrolowanych warunkach przed ich pełnym wdrożeniem.

Współpraca i innowacja powinny być równie kluczowe w grupach nauczycieli pracujących z SI. Wymiana najlepszych praktyk z kolegami z pracy i wspólne opracowywanie planów zajęć wzbogaconych o SI może sprzyjać kulturze eksperymentowania i doskonalenia wdrażanych metodologii. Pozostawanie na bieżąco z postępami w dziedzinie SI pozwala nauczycielom na ciągłą innowację, zapewniając, że ich metody nauczania zachowują istotność i skuteczność.



SI ma również znaczący potencjał w zakresie zwiększenia efektywności administracyjnej. Automatyzacja rutynowych procesów, takich jak rekrutacja, planowanie zajęć i doradztwo, może uwolnić zasoby na inicjatywy strategiczne. Analiza danych napędzana przez SI może również dostarczać informacji użytecznych w opracowywaniu programów nauczania, alokacji zasobów i podejmowaniu decyzji związanych z polityką uczelni.

Współpraca i partnerstwa są kluczowe dla udanej integracji SI. Partnerstwo z innymi uczelniami wyższymi, instytucjami publicznymi, dostawcami technologii edukacyjnych oraz deweloperami SI może zapewnić uczelniom dostęp do najnowszych narzędzi. Współpraca międzyinstytucjonalna oraz interdyscyplinarna umożliwia natomiast wymianę najlepszych praktyk. Zaangażowanie interesariuszy z lokalnych społeczności wspiera zgodność z szerszymi potrzebami społecznymi.

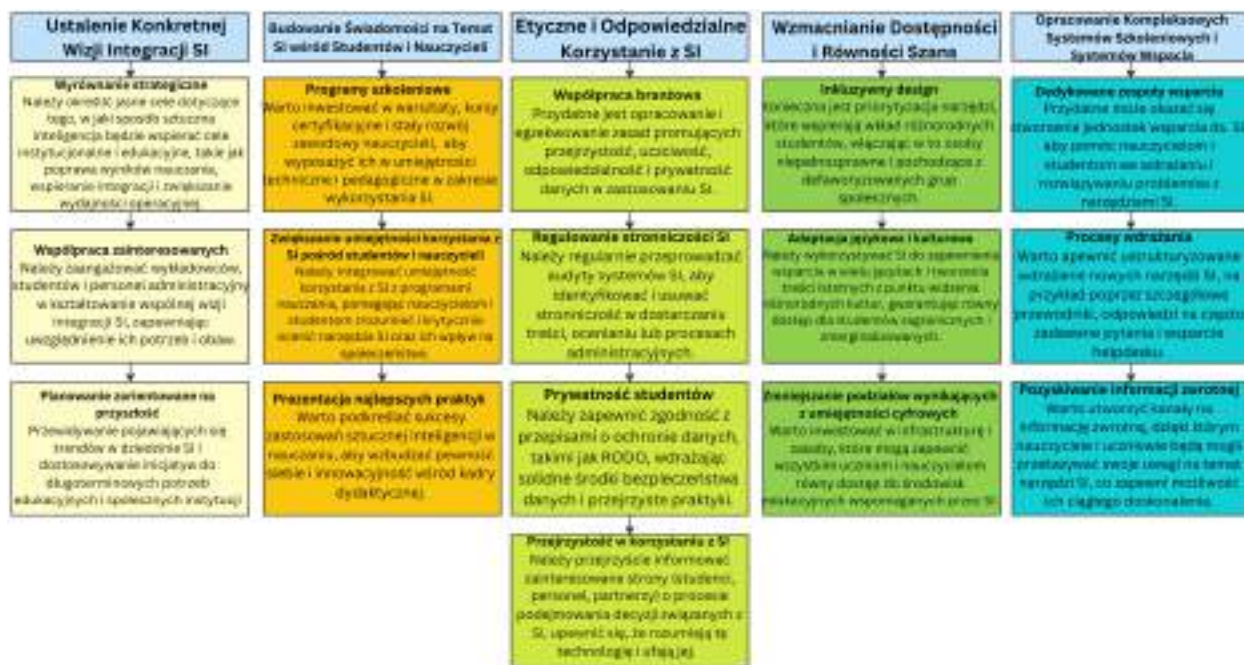
Rysunki 14., 15. i 16. przedstawiają przykładowe wskazówki skutecznej adaptacji SI dla wykładowców akademickich i instytucji szkolnictwa wyższego (tj. uczelni).

Integracja SI w szkolnictwie wyższym wymaga dwojakego podejścia: z jednej strony potrzebne jest wzmocnienie instytucji, aby zapewnić solidne wsparcie i infrastrukturę umożliwiającą nauczanie integrujące technologie, a z drugiej niezbędne jest odpowiednie wyposażenie wykładowców w umiejętności skutecznego wykorzystywania narzędzi SI w swoich metodach pedagogicznych.

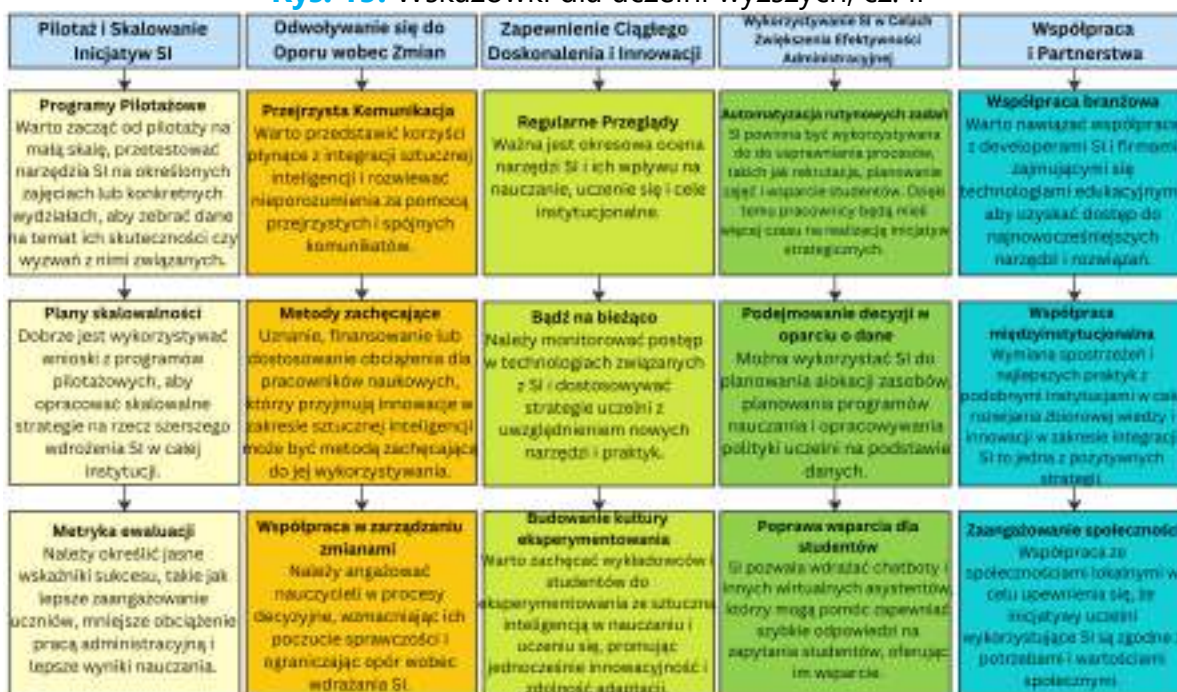
Niektóre narzędzia SI wymagają zaangażowania instytucji, biorąc pod uwagę ich wymagania infrastrukturalne i koszty. Dlatego nauczyciele powinni identyfikować, komunikować i zachęcać swoje instytucje do adopcji narzędzi SI na poziomie organizacyjnym. Przestrzegając tych wskazówek, instytucje i nauczyciele mogą wykorzystać transformacyjny potencjał SI, tworząc dynamiczne, inkluzywne i innowacyjne środowiska edukacyjne.



Rys. 14. Wskazówki dla uczelni wyższych, cz. I

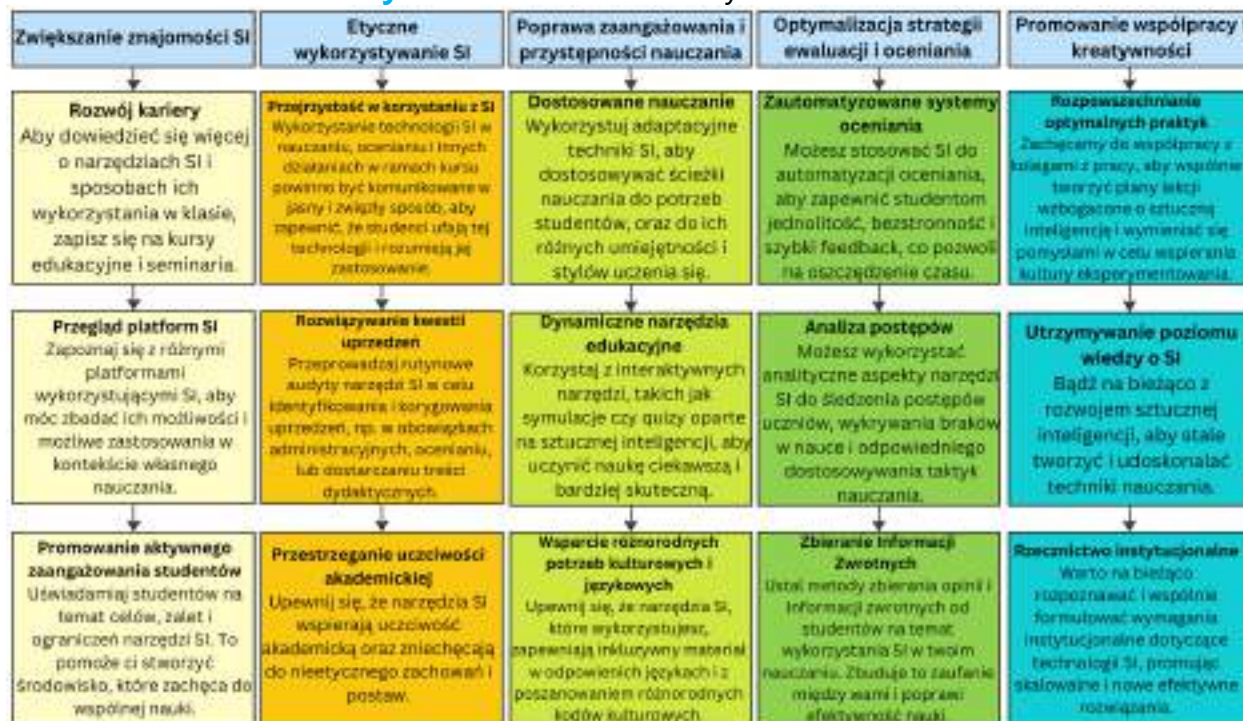


Rys. 15. Wskazówki dla uczelni wyższych, cz. II





Rys. 16. Wskazówki dla wykładowców



12. Nadchodzące transformacje w szkolnictwie wyższym związane z integracją SI

Sztuczna inteligencja to nie tylko innowacja technologiczna; to transformująca siła, która przekształca samą istotę szkolnictwa wyższego. W miarę jak instytucje starają się sprostać zmieniającym się wymaganiom, takim jak potrzeba zapewnienia odpowiedniej edukacji, personalizowanego uczenia się, równego dostępu i efektywności operacyjnej, integracja SI stwarza wyjątkowe okoliczności wspomagające odpowiedź na te wyzwania. Dzięki płynnej integracji z różnymi aspektami edukacji, SI umożliwia zarówno nauczycielom, jak i studentom, tworzenie dynamicznych ekosystemów, w których technologia wspiera ludzkie zdolności.

Nauczyciele, z którymi przeprowadzono wywiady w celu stworzenia niniejszego opracowania, podkreślili, że SI wypełnia lukę między tradycyjnymi a ukierunkowanymi na przyszłość metodami nauczania w szkolnictwie wyższym. Zwrócili uwagę na jej potencjał do rewolucjonizowania nie tylko sposobu przekazywania wiedzy, ale także jej przyswajania i stosowania w rzeczywistych sytuacjach. Od wspierania podejmowania decyzji dzięki analizie danych po wspieranie globalnej współpracy, SI na nowo definiuje granice możliwości w edukacji. Niniejszy rozdział przedstawia dziesięć kluczowych transformacji,



które SI wprowadza w szkolnictwie wyższym. Zmiany te mają uczynić edukację bardziej dostępną, inkluzywną i dopasowaną do potrzeb coraz bardziej połączonego i cyfrowego świata.

Personalizacja i adaptacyjne uczenie się

Platformy do adaptacyjnej nauki (ang. *adaptive learning* – przyp. tłum.) będą się coraz szerzej rozpowszechniać, co umożliwi wysoce spersonalizowane doświadczenia edukacyjne. Systemy te będą analizować dane dotyczące indywidualnych studentów, takie jak ich tempo nauki, czy ich mocne i słabsze strony, aby tworzyć spersonalizowane materiały dydaktyczne i programy nauczania. Ta zmiana wspierać będzie różnorodne style i zdolności uczenia się, zapewniać natychmiastową informację zwrotną oraz dostosowywać treści dydaktyczne. Wprowadzenie takich platform pozwoli także zmniejszać luki w nauce, jako że platformy te potrafią identyfikować konkretne obszary, w których studenci mogą się poprawić. Nauczyciele akademicki również podkreślili wartość quizów generowanych przez SI oraz spersonalizowanych materiałów do nauki w poprawie wyników w nauce poszczególnych studentów. Na przykład, uczestnicy badania zauważyli wzrost średnich wyników testów o nawet 15% przy użyciu takiego rodzaju narzędzi.

Uczenie się przez całe życie i zdobywanie tzw. mikrokwalfikacji

Obecny poziom zaawansowania w generowaniu wiedzy może również prowadzić do wydłużenia procesu edukacji, co ilustruje wzrost tzw. *lifelong learning*, czyli uczenia się przez całe życie. SI będzie wspierać kulturę uczenia się przez całe życie, także poza zajęciami na uczelni, oferując elastyczne, modułowe opcje nauki, takie jak mikrocertyfikaty i krótkie szkolenia. Programy te będą dostosowane do ewoluujących potrzeb rynku pracy, umożliwiając studentom i osobom pracującym zawodowo ciągłe aktualizowanie swoich umiejętności, dostęp do spersonalizowanych rekomendacji dotyczących nowych możliwości edukacyjnych opartych na celach zawodowych oraz uzyskiwanie certyfikatów odpowiadających wymaganiom branży. W związku z tym profil studentów może również zacząć bardziej przypominać profil starszych stanowiskiem i bardziej zawodowo doświadczonych osób. Ten proces może również przesunąć nacisk jakie szkolnictwo wyższe kładzie na pozyskiwanie wiedzy i położyć go na budowaniu umiejętności.

Ulepszony proces podejmowania decyzji w oparciu o dane

Analiza oparta na sztucznej inteligencji dostarczy instytucjom użytecznych informacji na temat wyników studentów, efektywności wykładowców i ogólnego funkcjonowania



instytucji. Taki wgląd pomoże nauczycielom i administratorom zidentyfikować studentów borykających się z trudnościami i interweniować na czas, aby poprawić wskaźniki ich retencji. Narzędzia SI ułatwiają także optymalizację alokacji zasobów, takich jak sale lekcyjne czy kadra pedagogiczna, oraz wspierać rozwój programów nauczania i kierunków studiów na podstawie analiz danych i przyszłych wymagań rynku pracy.

Redefiniowanie ról edukatorów

W miarę jak sztuczna inteligencja przejmie odpowiedzialność nad powtarzalnymi zadaniami administracyjnymi i rutynowym ocenianiem, nauczyciele będą musieli przekształcić się w mentorów, którzy nie są wyłącznie źródłem informacji. Zyskają oni więcej czasu na udzielanie spersonalizowanych wskazówek studentom, angażowanie się w badania naukowe i rozwój zawodowy oraz projektowanie kreatywnych i interdyscyplinarnych doświadczeń edukacyjnych. Ta zmiana wyodrębni istotność wyłącznie ludzkich aspektów nauczania, takich jak rozwijanie krytycznego myślenia czy inteligencja emocjonalna.

Globalizacja i współpraca

SI ułatwi globalny dostęp do wysokiej jakości edukacji, przełamując bariery geograficzne. Instytucje będą coraz częściej wykorzystywać narzędzia SI do oferowania wsparcia wielojęzycznego za pomocą usług tłumaczenia i transkrypcji. Programy do tworzenia wirtualnych sal lekcyjnych, w których studenci i wykładowcy współpracują ponad granicami stanie się coraz bardziej popularne. Opracowanie programów nauczania o globalnym znaczeniu, które przygotują studentów do zintegrowanych gospodarek stanie się jednym z kluczowych ambicji przy formowaniu nowych kierunków studiów. Może to z kolei prowadzić do rozwoju edukacji transnarodowej (tzw. TNE), a nawet do powszechnej standaryzacji szkolnictwa wyższego.

Nauka immersyjna i oparta na doświadczeniach

Wirtualna rzeczywistość (VR) i rozszerzona rzeczywistość (AR), rozwijane przez elementy SI, stworzą immersyjne środowiska nauki. Technologie te będą symulować scenariusze z rzeczywistego świata i aplikować je w nauce. Praktyczne doświadczenia umożliwią studentom lepsze rozumienie środowisk i kontekstów, które byłyby niedostępne w tradycyjnych warunkach. Interaktywne i empiryczne modele nauki potencjalnie zwiększą zaangażowanie studentów i ich zdolność zapamiętywania informacji. Wykładowcy już teraz zauważają poprawę zaangażowania studentów dzięki interaktywnym symulacjom,



które sprawiają, że abstrakcyjne koncepcje stają się bardziej namacalne i łatwiejsze do zrozumienia.

Etyczna i odpowiedzialna edukacja zintegrowana z SI

W miarę jak SI staje się integralną częścią edukacji, instytucje będą musiały zająć się kwestiami etycznymi i wyposażać zarówno personel jak i studentów w szereg umiejętności związanych z SI. Będzie to wymagało wprowadzenia zajęć na temat etyki SI i ochrony danych do programów studiów. Kluczowe będą szkolenia wykładowców i studentów w zakresie krytycznej oceny narzędzi SI oraz ich wpływu na społeczeństwo, a także kwestie dotyczące ochrony danych, potencjalnych uprzedzeń w oprogramowaniu SI oraz sprawiedliwego i odpowiedzialnego korzystania z SI.

Automatyzacja procesów administracyjnych

SI uprości zadania administracyjne, poprawiając efektywność operacyjną uczelni. Należy do nich automatyzacja rekrutacji, rejestracji na poszczególne przedmioty i harmonogramów zajęć. Usługi wsparcia dla studentów zostaną również przekształcone dzięki czatom i wirtualnym asystentom opartym na SI. SI poprawi i uprości nie tylko procesy rekrutacji studentów, ale także i wykładowców, a także wesprze uczelnie w zdobywaniu akredytacji oraz monitorowaniu zgodności działań instytucji z przepisami dotyczącymi szkolnictwa wyższego.

Inkluzywność i przystępność

Narzędzia SI uczynią szkolnictwo wyższe bardziej dostępnym i przystępnym, oferując technologie wspomagające dla studentów z niepełnosprawnościami, takie jak aplikacje zamiany tekstu na mowę i mowy na tekst, zapewniając spersonalizowane zasoby edukacyjne dla niedostatecznie obsługiwanych grup społecznych oraz przewyższając bariery językowe dzięki tłumaczeniu wspieranemu przez SI.

Ciągła ewolucja i innowacja

SI będzie napędzać ciągłą innowację w pedagogice, ewaluacji postępu w nauce i nauczaniu oraz strategii instytucjonalnych. W miarę jak technologia ewoluuje, szkolnictwo wyższe będzie eksperymentować z nowymi hybrydowymi i napędzanymi przez SI modelami nauczania, redefiniować treści programowe i metody oceniania, koncentrując się na kreatywności, rozwiązywaniu problemów i współpracy, a także promować kulturę innowacji, która przygotuje studentów do pracy w środowiskach zintegrowanych z SI w cyfrowej przyszłości.



SI ma potencjał, by przekształcić szkolnictwo wyższe w dynamiczny, adaptacyjny i inkluzywny ekosystem. Akceptując i adoptując potencjał SI i jednocześnie rozwiązując związane z nią wyzwania, instytucje mogą stworzyć środowiska edukacyjne, które będą bardziej efektywne, sprawiedliwe i dostosowane do potrzeb szybko zmieniającego się świata. Dzięki przemyślanej implementacji i współpracy, szkolnictwo wyższe będzie mogło wykorzystać SI do wzmacniania kwalifikacji studentów i nauczycieli, kształtując przyszłość, w której ceni się zarówno innowacje technologiczne, jak i ludzkie więzi.

Podsumowanie

Rozwój SI wiąże się ze znaczącymi transformacjami w szkolnictwie wyższym. Globalna ankieta przeprowadzona przez Digital Education Council pośród studentów wskazuje, że 86% z nich na ten moment korzysta już aktywnie z aplikacji SI (DEC, 2024). Jednocześnie, 60% nauczycieli wykorzystuje SI w swoim nauczaniu (Forbes, 2024). Niniejsze opracowanie stanowi kompleksowy przewodnik po integracji sztucznej inteligencji w szkolnictwie wyższym, uwzględniając możliwości, alternatywne zastosowania SI, jej zalety i wyzwania z nią związane, a nawet strategiczne ścieżki skutecznej jej implementacji. Poprzez szczegółową analizę transformacyjnej roli SI, dokument ten stanowi kluczowe źródło wiedzy dla nauczycieli akademickich i instytucji edukacyjnych, które dążą do wykorzystania SI w celu poprawy wyników nauczania i uczenia się.

Oparte na analizie danych empirycznych zebranych za pomocą 26 wywiadów i 295 ankiet, niniejsze opracowanie podkreśla wieloaspektowe możliwości SI. Przedstawia ono alternatywne zastosowania SI w nauczaniu, poprzez narzędzia takie jak platformy adaptacyjnego uczenia się, systemy wykrywania plagiatów i zautomatyzowane systemy oceniania, które umożliwiają nauczycielom usprawnienie zadań administracyjnych, jednocześnie personalizując zapewnianą przez nich edukację. Narzędzia SI sprzyjają zwiększonemu zaangażowaniu studentów, poprawie ich wyników w nauce oraz zapewniają bardziej inkluzywne środowisko edukacyjne. Elementy technologiczne, takie jak symulacje wspomagane przez SI i inteligentne systemy tutoringowe, tworzą dynamiczne doświadczenia edukacyjne, dostosowane do zróżnicowanych potrzeb studentów.

Chociaż przedstawiamy tu ewidentne zalety wdrożenia SI, opracowanie to podkreśla również istotne wyzwania, takie jak przepaść w zakresie znajomości SI, obawy związane z prywatnością danych, dylematy etyczne i problemy z przystępnością narzędzi SI. Zbadano również wpływ różnych postaw i modeli, takich jak TAM, AI-TPACK, antropomorfizacja,



opór akademicki wobec zmian, postrzegane zaufanie i postrzegana autonomia, oraz ich wpływ na adopcję SI. Aby promować radzenie sobie z tymi złożonościami, niniejszy dokument przedstawia konkretne wskazówki, dostosowane do specyfiki uczelni wyższych i nauczycieli akademickich. Instytucje edukacyjne są zachęcane do inwestowania w infrastrukturę, promowania znajomości SI oraz opracowywania etycznych regulaminów, podczas gdy wykładowcy otrzymują wskazówki dotyczące skutecznej integracji SI w swoich praktykach pedagogicznych.

Aspekt ludzki pozostaje kluczowym elementem integracji sztucznej inteligencji w szkolnictwie wyższym. Świat szkolnictwa wyższego jest zbyt złożony, by SI mogła całkowicie przejść nad nim kontrolę. Chociaż SI zwiększa efektywność i innowacyjność, krytyczna rola nauczycieli w kształtowaniu kreatywności, rozważań etycznych i relacji międzyludzkich nie może zostać zastąpiona przez obecne systemy i narzędzia SI. Biorąc pod uwagę te kwestie, niniejsza analiza oferuje jednocześnie różne alternatywne treści dotyczące szkoleń z zakresu SI dla nauczycieli.

Raport ten eksploruje także kierunki przyszłych transformacji w szkolnictwie wyższym, napędzane przez sztuczną inteligencję, takie jak tzw. *lifelong learning*, spersonalizowana edukacja, globalna współpraca oraz immersyjne technologie nauczania, takie jak rozszerzona i wirtualna rzeczywistość. W miarę jak systemy SI stają się coraz bardziej inteligentne i oferują bardziej przyjazne dla użytkownika interfejsy, zmienia się nasze rozumienie edukacji. Nauka staje się bardziej dostępna, angażująca i dostosowana do potrzeb nauczycieli i studentów o różnych umiejętnościach technicznych.

Podsumowując, niniejsze opracowanie bada adopcję sztucznej inteligencji w różnych procesach nauczania w szkolnictwie wyższym i oferuje wskazówki dotyczące efektywnego wykorzystania SI do tworzenia inkluzywnych i innowacyjnych ekosystemów edukacyjnych. Wierzymy, że przyjmując niniejsze rekomendacje, zarówno uczelnie, jak i nauczyciele akademicy nie tylko poradzą sobie z obecnymi wyzwaniami, ale również przygotowują się na przyszłość, w której SI stanie się potężnym sojusznikiem szkolnictwa wyższego.

Analiza potrzeb zawarta w tym dokumencie ma na celu wsparcie innych rezultatów projektu *EduAI*, do których należy stworzenie platformy edukacyjno-szkoleniowej, prowadzenie laboratoriów twórczych oraz produkcja filmów dokumentalnych i podcastów. Razem nie tylko przyczynią się one do wzmacniania roli nauczycieli w implementacji SI, ale także do ugruntowania teorii na temat SI i jej kompleksowej integracji w systemach edukacyjnych.



Bibliografia

- Adam, M., Wessel, M., & Benlian, A. (2021). AI-based chatbots in customer service and their effects on user compliance. *Electronic Markets*, 31(2), 427–445. <https://doi.org/10.1007/s12525-020-00414-7>
- Akata, Z., Balliet, D., De Rijke, M., Dignum, F., Dignum, V., Eiben, G., Fokkens, A., Grossi, D., Hindriks, K., Hoos, H., Hung, H., Jonker, C., Monz, C., Neerincx, M. A., Oliehoek, F., Prakken, H., Schlobach, S., van der Gaag, L. C., van Harmelen, F., ... Welling, M. (2020). A research agenda for hybrid intelligence: Augmenting human intellect with collaborative, adaptive, responsible, and explainable artificial intelligence. *Computer*, 53(8), 18–28. <https://doi.org/10.1109/MC.2020.2996587>
- Ali, F. and OpenAI, C. (2023), "Let the devil speak for itself: should ChatGPT be allowed or banned in hospitality and tourism schools?", *Journal of Global Hospitality and Tourism*, 2(1), 1–6, <https://doi.org/10.5038/2771-5957.2.1.1016>.
- AAA - All About AI (2024): AI in Education Key Statistics for 2025. Available online at: [AI in Education: Key Statistics for 2025 - All About AI](#). Dostęp z 4. grudnia 2024.
- Allumi, N. A., Osman, N. H., Abbas, M., and Kafi, A. (2024). Do University Culture and Traditions Limit or Influence the Extent of an Academic's Role Beyond Academia? In *Academic Citizenship in African Higher Education: Towards a Socioeconomic Development Agenda* (pp. 1–15). Cham: Springer Nature Switzerland.
- Alordiah, C. O. (2023). Proliferation of Artificial Intelligence Tools: Adaptation Strategies in the Higher Education Sector. *Propellers Journal of Education*, 2(1), 53-65.
- An, X., Chai, C. S., Li, Y., Zhou, Y., Shen, X., Zheng, C., & Chen, M. (2023). Modeling English teachers' behavioral intention to use artificial intelligence in middle schools. *Education and Information Technologies*, 28(5), 5187–5208. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11286-z>
- Araujo, T. (2018). Living up to the Chatbot Hype: The Influence of Anthropomorphic Design Cues and Communicative Agency Framing on Conversational Agent and



- Company Perceptions. *Computers in Human Behavior*, 85, 183–189. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.03.051>.
- Bearman, M., Ryan, J., & Ajjawi, R. (2023). Discourses of artificial intelligence in higher education: A critical literature review. *Higher Education*, 86(2), 369–385. <https://doi.org/10.1007/s10734-022-00937-2>
- Bilquise, G., Ibrahim, S., & Salhie, S. E. M. (2024). Investigating student acceptance of an academic advising chatbot in higher education institutions. *Education and Information Technologies*, 29(5), 6357–6382. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12076-x>
- Bond, M., Khosravi, H., De Laat, M., Bergdahl, N., Negrea, V., Oxley, E., ... & Siemens, G. (2024). A meta systematic review of artificial intelligence in higher education: a call for increased ethics, collaboration, and rigour. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 21(1), 4. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00436-z>
- Bouschery, S., Blazevec, V., & Piller, F.P. (2023). Augmenting Human Innovation Teams with Artificial Intelligence: Exploring Transformer-Based Language Models. <https://doi.org/10.1111/jpim.12656>
- Buckingham Shum, S., Ferguson, R., & Martinez-Maldonado, R. (2019). Human-centred learning analytics. *Journal of Learning Analytics*, 6(2), 1–9. <https://doi.org/10.18608/jla.2019.62.1>
- Cai, D., Li, H., & Law, R. (2022). Anthropomorphism and OTA chatbot adoption: a mixed methods study. *Journal of Travel & Tourism Marketing*, 39(2), 228–255. <https://doi.org/10.1080/10548408.2022.2061672>
- Cifci, I., Cetin, G., Şahin, M. A., & Karatay, C. (2024). Educators' AI Interactions in Higher Education. *Ankara Uluslararası Sosyal Bilimler Dergisi, (Yapay Zeka ve Sosyal Bilimler Öğretimi)*, 52–64.



- Chu, H., Tu, Y., & Yang, K. (2022). Roles and research trends of artificial intelligence in higher education: A systematic review of the top 50 most-cited articles. *Australasian Journal of Educational Technology*, 38(3), 22–42. <https://doi.org/10.14742/ajet.7526>
- Crawford, J., Cowling, M., & Allen, K. (2023). Leadership is needed for ethical ChatGPT: Character, assessment, and learning using artificial intelligence (AI). *Journal of University Teaching and Learning Practice*, 20(3). <https://doi.org/10.53761/1.20.3.02>
- Cubric, M. (2020). Drivers, barriers and social considerations for AI adoption in business and management: A tertiary study. *Technology in Society*, 62, 101257.
- Cyrus, M., and Raymond, W. (2023). The Psychology of AI Adoption: Overcoming Resistance and Fostering Engagement. *International Journal of Advanced Engineering Technologies and Innovations*, 1(1), 15-32.
- Çelik, I. (2023). Towards Intelligent-TPACK: An empirical study on teachers' professional knowledge to ethically integrate artificial intelligence (AI)-based tools into education. *Computers in Human Behavior*, 138, 107468. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2022.107468>
- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319-340.
- Digital Education Council. (2024.). Digital Education Council Global AI Student survey 2024. Available online at: <https://www.digitaleducationcouncil.com/post/digital-education-council-global-ai-student-survey-2024> (Dostęp z 18. października 2024).
- Dwivedi, Y.K., Kshetri, N., Hughes, L., et al., (2023), "So what if ChatGPT wrote it?" Multidisciplinary perspectives on opportunities, challenges and implications of generative conversational AI for research, practice and policy", *International Journal*



- of Information Management, 71, 102642.
<https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2023.102642>
- Dhawan, S., and Batra, G. (2020). Artificial intelligence in higher education: Promises, perils, and perspective. *Expanding Knowledge Horizon*, 11, 11-22.
- Eaton, E., Koenig, S., Schulz, C., Maurelli, F., Lee, J., Eckroth, J., & Williams, T. (2018). Blue sky ideas in artificial intelligence education from the EAAI 2017 new and future AI educator program. *AI Matters*, 3(4), 23–31.
<https://doi.org/10.1145/3175502.3175509>
- Epley, N., Waytz, A., & Cacioppo, J. T. (2007). On seeing human: A three-factor theory of anthropomorphism. *Psychological Review*, 114(4), 864–886.
<https://doi.org/10.1037/0033-295X.114.4.864>
- European Parliament (2023), "EU AI Act: first regulation on artificial intelligence",
<https://www.europarl.europa.eu/topics/en/article/20230601STO93804/eu-ai-act-first-regulation-on-artificial-intelligence>
- Forbes. (2024) Artificial Intelligence in Education: Teachers' opinions on AI in the classroom. Available online at: <https://www.forbes.com/advisor/education/it-and-tech/artificial-intelligence-in-school/> (Dostęp z 18. października 2024).
- Ganjavi, C., Eppler, M.B., Pekcan, A., Biedermann, B., Abreu, A., Collins, G.S., ... and Cacciamani, G.E. (2024), "Publishers' and journals' instructions to authors on use of generative artificial intelligence in academic and scientific publishing: bibliometric analysis", *bmj*, Vol. 384. <https://doi.org/10.1136/bmj-2023-077192>
- Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). *Deep learning*. MIT Press.
- Har Camel, Y. (2016). Regulating "big data education" in Europe: Lessons learned from the US. *Internet Policy Review*, 5(1). <https://doi.org/10.14763/2016.1.402>



- Ivanov, S. & Soliman, M. (2023). Game of algorithms: ChatGPT implications for the future of tourism education and research. *Journal of Tourism Futures*, 9(2), 214–221. <https://doi.org/10.1108/JTF-02-2023-0038>
- Jain, K. K., & Raghuram, J. N. V. (2024). Gen-AI integration in higher education: Predicting intentions using SEM-ANN approach. *Education and Information Technologies*, 1-41.
- Jianzheng, S., & Xuwei, Z. (2023). Integration of AI with higher education innovation: reforming future educational directions. *International Journal of Science and Research (IJSR)*, 12(10), 1727-1731.
- Jordan, M. I., and Mitchell, T. M. (2015). Machine learning: Trends, perspectives, and prospects. *Science*, 349(6245), 255–260.
- Kamalov, F., Santandreu Calonge, D., and Gurrib, I. (2023). New era of artificial intelligence in education: Towards a sustainable multifaceted revolution. *Sustainability*, 15(16), 1-27.
- Karatay, C., Cetin, G. Cifci, I., and Şahin, M.A. (2024). A Bibliometric Analysis of Challenges with Ai Adoption in Social Sciences Teaching. *Ankara Uluslararası Sosyal Bilimler Dergisi (Yapay Zeka ve Sosyal Bilimler Öğretimi)*, 65-75.
- Kharroubi, S. A., Tannir, I., Abu El Hassan, R., and Ballout, R. (2024). Knowledge, Attitude, and Practices toward Artificial Intelligence among University Students in Lebanon. *Education Sciences*, 14(8), 1-12.
- Kizilcec, R.F. (2024). To advance AI use in education, focus on understanding educators. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 34, 12–19 <https://doi.org/10.1007/s40593-023-00351-4>



- Khosravi, H., Shum, S. B., Chen, G., Conati, C., Tsai, Y. S., Kay, J., & Gašević, D. (2022). Explainable Artificial Intelligence in Education. *Computers and education: artificial intelligence*, 3, 100074. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100074>
- Lee, D., Arnold, M., Srivastava, A., Plastow, K., Strelan, P., Ploeckl, F., ... & Palmer, E. (2024). The impact of generative AI on higher education learning and teaching: A study of educators' perspectives. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 100221. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100221>
- Li, J., and Huang, J. S. (2020). Dimensions of artificial intelligence anxiety based on the integrated fear acquisition theory. *Technology in Society*, 63, 1-10.
- Liu, Q., Geertshuis, S., & Grainger, R. (2020). Understanding academics' adoption of learning technologies: A systematic review. *Computers & Education*, 151, 103857. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103857>
- Luan, H., Geczy, P., Lai, H., Gobert, J., Yang, S. J., Ogata, H., ... and Tsai, C. C. (2020). Challenges and future directions of big data and artificial intelligence in education. *Frontiers in Psychology*, 11, 1–11.
- Marr, B. (2018). *Artificial intelligence in practice: How 50 successful companies used AI and machine learning to solve problems*. Wiley.
- Mathew, S. (2012). Implementation of cloud computing in education-A Revolution. *International journal of computer theory and engineering*, 4(3), 473–475.
- Mukred, M., Asma, M. U., and Hawash, B. (2023). Exploring the acceptance of ChatGPT as a learning tool among academicians: A qualitative study. *Malaysian Journal of Communication*, 39(4), 306–323.
- Muhammad, F., & Orji, C. M. (2024). Revolutionizing education in the digital era: the role of ai in promoting inclusivity, equality, and ethical innovation. *The American*



Journal of Social Science and Education Innovations, 6(09), 151–157.
<https://doi.org/10.37547/tajssei/Volume06Issue09-16>

Nilsson, N. J. (2014). *Principles of artificial intelligence*. Morgan Kaufmann.

NSW Government (2023), "Australian Framework for Generative Artificial Intelligence in Schools: Consultation paper", <https://education.nsw.gov.au/about-us/strategies-and-reports/draft-national-ai-in-schools-framework>

Ng, D.T.K., Leung, J.K.L., Su, M.J., Yim, I.H.Y., Qiao, M.S., Chu, S.K.W. (2022). AI Literacy from Educators' Perspectives. In: AI Literacy in K-16 Classrooms. Springer, Cham.
https://doi.org/10.1007/978-3-031-18880-0_10

Özen, Z., Kartal, E., & Emre, İ. E. (2017). Eğitimde Büyük Veri. In H. F. Odabaşı, B. Akkoyunlu, & A. İşman (Eds.), *Eğitim Teknolojileri Okumaları 2017* (1st ed., pp. 183–204). Pegem Akademi. http://www.tojet.net/e-book/eto_2017.pdf

Perrault, R., & Clark, J. (2024). Artificial Intelligence Index Report 2024.
https://aiindex.stanford.edu/wp-content/uploads/2024/04/HAI_AI-Index-Report-2024.pdf

Pelletier, K., McCormack, M., Reeves, J., Robert, J., Arbino, N., Al-Freih, w.M., Dickson-Deane, C., Guevara, C., Koster, L., Sanchez-Mendiola, M., Skallerup Bessette, L. and Stine, J. (2022), "2022 EDUCAUSE Horizon Report Teaching and Learning Edition", Boulder, CO: EDUC22. <https://www.learntechlib.org/p/221033/>.

Piderit, S. K. (2000). Rethinking resistance and recognizing ambivalence: A multidimensional view of attitudes toward an organizational change. *The Academy of Management Review*, 25(4), 783–794.
<https://doi.org/10.5465/amr.2000.3707722>



- Rana, M. M., Siddiquee, M. S., Sakib, M. N., and Ahamed, M. R. (2024). Assessing AI Adoption in Developing Country Academia: A Trust and Privacy-Augmented UTAUT Framework. *Heliyon*, 1-23.
- Regona, M., Yigitcanlar, T., Xia, B., & Li, R. Y. M. (2022). Opportunities and adoption challenges of AI in the construction industry: A PRISMA review. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 8(1), 45. <https://doi.org/10.3390/joitmc8010045>
- Rivers, D. J. (2021). The role of personality traits and online academic self-efficacy in acceptance, actual use and achievement in Moodle. *Education and Information Technologies*, 26(4), 4353–4378. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10478-3>
- Russell, S., & Norvig, P. (2021). *Artificial intelligence: A modern approach* (4. ed.). Pearson.
- Schiff, D. (2020). Education technology predictions: COVID-19 accelerates the adoption of AI. EdTech Magazine.
- Selwyn, N. (2021). *Education and technology: Key issues and debates*. Bloomsbury Publishing.
- Stokel-Walker, C. (2023). ChatGPT listed as author on research papers: many scientists disapprove. *Nature*, 613, 620–621.
- Tabata, L. N., and Johnsrud, L. K. (2008). The impact of faculty attitudes toward technology, distance education, and innovation. *Research in Higher Education*, 49, 625-646.
- Tuma, F. (2021). The use of educational technology for interactive teaching in lectures. *Annals of Medicine and Surgery*, 62, 231-235.



- U.S. Department of Education (2023), "Office of Educational Technology, Artificial Intelligence and Future of Teaching and Learning: Insights and Recommendations", Washington, DC. <https://tech.ed.gov>
- Ünal, C., and Yıldırım, H. (2024). A Survey on the Use of Artificial Intelligence (AI) Applications and Tools by Academics in Turkey. *Sinop University Journal of Natural Sciences*, 9(1), 128–144.
- Wang, X., Li, L., Tan, S. C., Yang, L., & Lei, J. (2023). Preparing for AI-enhanced education: Conceptualizing and empirically examining teachers' AI readiness. *Computers in Human Behavior*, 146, 107798. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2023.107798>
- Wang, K., Ruan, Q., Zhang, X., Fu, C., & Duan, B. (2024). Pre-Service Teachers' GenAI Anxiety, Technology Self-Efficacy, and TPACK: Their Structural Relations with Behavioral Intention to Design GenAI-Assisted Teaching. *Behavioral Sciences*, 14(5), 373. <https://doi.org/10.3390/bs14050373>
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education: Trends and patterns. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), 1–27.



Załączniki

Załącznik A. Profil badanych

Numer badanego	Państwo	Płeć	Wiek	Status cywilny S – singiel M – małżeństwo	Doświadczenie	Stanowisko	Poziom uczynych grup	Liczba godzin nauczania tygodniowo
P1	Polska	K	28	S	11+	Wykładowca	Magistrat+	1
P2	Polska	M	38	M	14+	Wykładowca	Magistrat+	10
P3	Polska	K	37	S	9+	Adiunkt	Licencjat i Magistrat	10
P4	Grecja	M	27	S	2+	Wykładowca	Magistrat	10
P5	Grecja	K	25	S	3+	Wykładowca	Magistrat	20
P6	Grecja	K	34	M	4+	Wykładowca	Magistrat +	10
P7	Niemcy	K	27	S	1+	Wykładowca	Licencjat/Inżynier	5
P8	Niemcy	M	45	M	N/A	Adiunkt	Licencjat	
P9	Niemcy	K	42	M	5+	Wykładowca	Licencjat	2
P10	Portugalia	M	41	M	14	Profesor nadzwyczajny	Licencjat, magistrat i doktorat	10
P11	Portugalia	K	47	M	13	Adiunkt	Magistrat +	0
P12	Portugalia	M	37	S	11	Profesor nadzwyczajny	Licencjat	9
P13	Turcja	K	32	S	13	Wykładowca	Magistrat	6
P14	Turcja	M	38	S	13	Profesor nadzwyczajny	Postgraduate	10
P15	Turcja	K	26	S	1+	Wykładowca	Licencjat	5
P16	Turcja	M	46	S	24	Profesor zwyczajny	Licencjat	10
P17	Turcja	M	43	M	10+	Adiunkt	Magistrat +	18



P18	Turcja	M	44	M	16+	Profesor nadzwyczajny	Magistrat +	20
P19	Turcja	M	58	M	30+	Wykładowca	Licencjat/Inżynier	12
P20	Turcja	K	40	S	14+	Profesor nadzwyczajny	Licencjat/Inżynier	10
P21	Turcja	K	33	M	7+	Adiunkt	Magistrat +	12
P22	Turcja	M	44	M	15+	Profesor zwyczajny	Licencjat, magistrat i doktorat	15
P23	Turcja	M	57	M	37+	Profesor zwyczajny	Licencjat, magistrat i doktorat	12
P24	Portugalia	M	43	S	15+	Profesor nadzwyczajny	Licencjat, magistrat i doktorat	N/A
P25	Portugalia	M	61	S	35	Profesor zwyczajny	Licencjat i magistrat	4
P26	Portugalia	M	46	S	10+	Profesor zwyczajny	Licencjat/Inżynier	N/A



Załącznik B. Demografia danych ilościowych

Cechy demograficzne		Częstotliwość/frekwencja	Procent	Procent skumulowany
Płeć	Kobieta	139	47.1	47.1
	Mężczyzna	154	52.2	99.3
	Wolę nie odpowiadać	1	.3	99.7
	Inne	1	.3	100
Wiek	24 lub mniej	4	1.4	1.4
	25 - 34	48	16.3	17.6
	35 - 44	95	32.2	49.8
	45 - 54	90	30.5	80.3
	55 - 64	47	15.9	96.3
	65 - over	11	3.7	100
Kraj rezydencji	Turcja	72	24.4	24.4
	Niemcy i Belgia	23	7.8	32.2
	Portugalia	54	18.3	50.5
	Grecja	52	17.6	68.1
	Polska	25	8.5	76.6
	Inne	69	23.4	100
Rodzaj instytucji zatrudniającej	Prywatna (także NGO)	94	31.9	31.9
	Publiczna	201	68.1	100
Doświadczenie w nauczaniu	0–5 lat	75	25.4	25.4
	6–10 lat	49	16.6	42.0
	11–15 lat	57	19.3	61.4
	16–20 lat	33	11.2	72.5
	20+ lat	81	27.5	100
Obecne stanowisko	Stanowisko niepedagogiczne	25	8.5	8.5
	Wykładowca	59	20.0	28.5
	Adiunkt	63	21.4	49.8
	Profesor nadzwyczajny	68	23.1	72.9
	Profesor zwyczajny	57	19.3	92.2

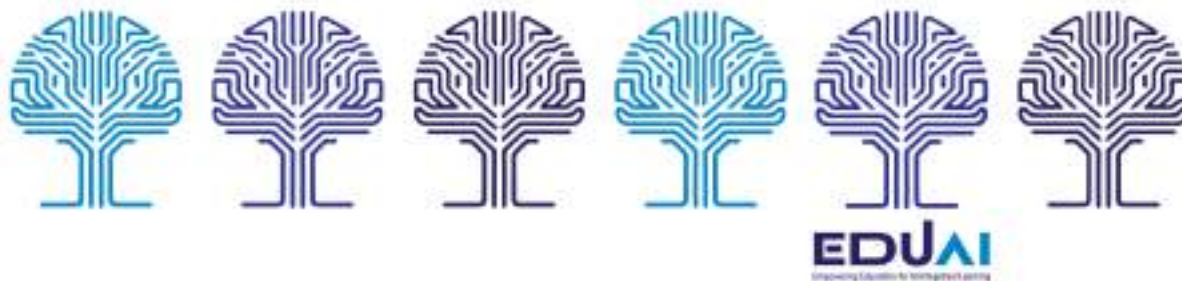


	Inne	23	7.8	100
Wcześniejsze doświadczenie z SI	Brak	17	5.8	5.8
	Podstawowe zrozumienie (znajomość terminów i pojęć)	79	26.8	32.5
	Doświadczenie średniozaawansowane (praktyczna obsługa podstawowych narzędzi)	147	49.8	82.4
	Zaawansowane doświadczenie (opracowywanie modeli lub praca nad złożonymi projektami)	31	10.5	92.9
	Ekspert (opublikowane badania, głębokie zaangażowanie w SI)	21	7.1	100



Załącznik C. Kluczowe pojęcia wpływające na intencje edukatorów dotyczące adaptacji SI

Pojęcia	Średni a Elemen tów	Średnia czynnikó w	Alfa Cronbacha
<i>Postrzegana użyteczność</i>		3.9517	.911
Wykorzystanie technologii SI poprawia praktykę nauczania.	3.94		
Wykorzystanie technologii SI sprawia, że praktyka nauczania staje się skuteczniejsza.	3.91		
Wykorzystanie technologii SI ułatwia realizację zadań dydaktycznych.	3.89		
Ogólnie rzecz biorąc, technologie SI są przydatne w nauczaniu w szkolnictwie wyższym.	4.07		
<i>Postrzegana łatwość użycia</i>		3.6212	.866
Łatwo byłoby nauczyć się korzystać z technologii SI.	3.51		
Łatwo mi się komunikować z technologiami SI.	3.66		
Uważam, że interakcja z technologiami SI jest elastyczna.	3.74		
Ogólnie rzecz biorąc, technologie SI są łatwe w użyciu.	3.58		
<i>AI-TPACK</i>		3.8011	.896
Potrafię łączyć technologie i metody nauczania wykorzystując sztuczną inteligencję.	3.86		
Potrafię wybierać technologie SI które mogą być wykorzystane w moim nauczaniu.	3.81		
Potrafię nauczać wykorzystując technologie SI.	3.73		
<i>Postrzegane zaufanie</i>		3.1424	.933
Ufał(a)bym informacjom dostarczanym przez technologie SI.	3.12		
Technologie SI dostarczałyby dokładnych informacji.	3.09		
Technologie SI byłyby godne zaufania.	3.08		
Technologie SI zapewniają niezawodną usługę.	3.27		
<i>Antropomorfizacja</i>		3.8486	.784
Chcę, aby technologie SI były przyjemne w obsłudze.	3.94		
Chcę, aby technologie SI łatwo mnie zrozumiały.	4.00		
Chcę, aby interakcja z technologiami SI była podobna do ludzkiej (podobna do komunikacji z prawdziwą osobą).	3.61		
<i>Postrzegana autonomia</i>		3.5831	.773
Myszę, że wykorzystanie technologii SI pozwoliłoby mi kontrolować sposób nauczania.	3.54		



Mogłem/am wyrazić swoje prawdziwe „ja” korzystając z informacji opartych na technologii SI.	3.28		
Myślę, że wykorzystanie technologii SI umożliwiłoby mi dostęp do informacji.	3.93		
<i>Akademicki Opór Wobec Zmian</i>		3.3259	.788
Mam dobre przeczucia co do zmian, jakie oferują technologie SI.	2.19		
Zmianę technologii SI postrzegam jako pozytywny proces.	2.15		
Zmiana, jaką oferują technologie SI, jest orzeźwiająca.	2.17		
Zmiany wynikające z wdrożenia SI usprawnią pracę.	2.05		
Zmiany wynikające z wdrożenia SI uproszczą pracę.	2.05		
Chcę poświęcić się procesowi zmian w obszarze SI.	2.62		
Jestem gotów/owa zainwestować w naukę narzędzi SI.	2.58		
Chcę włożyć energię w proces poznawania zmian w dziedzinie SI.	2.43		
Jestem niechętny/a wobec zmian związanych z technologią SI	2.27		
Jestem niechętny/a do wprowadzania owych zmian w mojej pracy	2.37		
Większość zmian wynikających z technologii SI będzie miała negatywny wpływ na edukację.	2.41		
Przyszłe ulepszenia będą szły w parze ze zmianami wynikającymi z technologii SI.	3.79		
Większość zmian technologicznych w SI przyniesie tylko niewielką korzyść.	2.67		
<i>Intencje Behawioralne</i>		3.8480	.848
Technologie SI są bardzo łatwe do nauczenia się dla początkujących.	3.21		
Technologie AI można wykorzystać do aktywności poprzedzających zajęcia (np. przy opracowywaniu treści kursu).	3.92		
Technologie SI mogą być używane do zajęć w klasie (np. odpowiadanie na pytania uczniów).	3.86		
Technologie AI można wykorzystać do działań przeprowadzanych po zajęciach (np. ewaluacji).	3.98		
Zalecam wszystkim podmiotom działającym w szkolnictwie wyższym, aby zbadały możliwości wykorzystania technologii SI w swojej działalności dydaktycznej.	3.98		
W przyszłości zamierzam wykorzystywać technologie SI w celach dydaktycznych.	4.14		



Co-funded by
the European Union

2021-2-TR01-KA210-HED-000185820
This project has been funded with support of the European Commission.
This publication reflects the views only of the author, and the Commission
cannot be held responsible for any use which may be made of the
information contained therein.



Załącznik D. Analiza regresji czynników wpływających na intencję behawioralną korzystania z narzędzi AI

<i>Model</i>	Współczynniki standaryzowane Beta	Wartość T	Poziom istotności
<i>(Constant)</i>		6.343	.000
<i>PU</i>	.242	3.961	.000
<i>PEU</i>	.204	4.144	.000
<i>TPACK</i>	.145	2.907	.004
<i>PT</i>	-.041	-.815	.416
<i>ANT</i>	.137	2.678	.008
<i>PA</i>	.051	.860	.391
<i>ARC</i>	-.241	-4.568	.000

Zmienna zależna: BI

R^2 : 0,632, F: 70,384 Sig. (przy poziomie istotności 0.05): 0.00



Załącznik E. Aktualna implementacja SI

Praktyki nauczania i badawcze	Średnia
Projektowanie adaptacyjnego nauczania	2,46
Generowanie analityki nauczania	2,41
Przygotowanie sylabusu i programu zajęć	2,9
Generowanie treści i materiałów edukacyjnych	2,94
Ewaluacja jakości kursów	2,46
Przewidywanie wyników nauki	2,06
Oszacowanie emocjonalnegostanu studentów	1,93
Zapewnianie spersonalizowanego feedbacku	2,31
Uzyskiwanie opinii studentów natemat nauczania i uczenia się	2,27
Formowanie roboczych zespołów studentów	2,37
Ocenianie	2,51
Ulepszanie doświadczeństudentów podczas zajęć	2,77
Rozwój profesjonalny i uczenie się	2,92
Stworzenie aktywności do wdrożenia podczas zajęć	2,86
Wykrywanie plagiatu	3,27
Identyfikowanie luk w nauce i potrzebuczniów/studentów	2,39
Rozpoznawanie mowy i transkrypcja	2,42
Analiza danych	2,84



Załącznik F. Znajomość narzędzi SI

Znajomość narzędzi SI	Średnia
Czatboty (np. ChatGPT, Gemini, Microsoft Copilot)	3,71
Systemy wykrywania plagiatów (np. Turnitin, Winston AI, Copyscape, ZeroGPT)	3,57
Systemy automatycznego oceniania (np. Gradescope, Zipgrade, Socrative, Plickers)	2,13
Gry edukacyjne wspierane przez SI (np. Kahoot! AI question generator, Minecraft Education Edition, Duolingo, Quizlet)	2,86
Platformy adaptacyjnego uczenia się (np. Knewton, CogBooks, SmartSparrow, LearnSmart)	1,97
Inteligentne systemy tutoringowe (np. My-Moodle, Course Builder, Teachable, ALEKS)	2,37
Analiza danych edukacyjnych wspierana przez SI (e.g., Moodle Analytics, Dropout Detective, Learning Locker, Tableau, Power BI)	2,55
Systemy zarządzania nauką wspierane przez SI (np. Blackboard Learn - AI design assistant, Moodle AI plugins, Canvas LMS AI features, Docebo)	2,63
Narzędzia SI do quizów (np. Quizizz, Socrative, Wooclap, ClassPoint)	2,38
Symulacje wspierane przez SI (np. Labster, iCivics, Mursion)	1,85
Oprogramowanie do rozpoznawania mowy i transkrypcji (np. Whisper, VOSK, Silero, Otter.ai)	2,24



Załącznik G. Zalety korzystania z SI

Zalety korzystania z SI	Mean
Potrafi przetworzyć duże ilości danych;	4,13
Dostarcza natychmiastowy feedback	4,13
Oszczędza czas	4,23
Redukuje nakład pracy	4,03
Zapewnia innowatywne pomysły i odmienne perspektywy	3,81
Polepsza zaangażowanie studentów	3,51
Ulepsza nauczanie	3,66
Automatyzuje powtarzalne mechaniczne zadania	3,88
Pomaga w przetwarzaniu i wyszukiwaniu informacji;	3,82
Zmniejsza stroniczość	3,12
Dostosowuje naukę do indywidualnych potrzeb	3,54
Zapewnia różnorodne materiały	3,75
Wzbogaca doświadczenia uczniów i studentów	3,61
Wspiera podejmowanie decyzji dydaktycznych	3,56
Rozpoznaje/identyfikuje osiągnięcia studentów;	3,34



Załącznik H. Ograniczenia w wykorzystywaniu SI

Ograniczenia w wykorzystywaniu SI	Mean
Koszty związane z instalacją, utrzymaniem i szkoleniami	3,58
Ograniczona zastosowalność (niektóre działania dydaktyczne są trudne do automatyzowania)	3,44
Ograniczenie rozumienia procesów myślowych studentów;	3,47
Błędy techniczne	3,42
Ograniczone postrzeganie kontekstów rozumienia odpowiedzi SI	3,51
Zredukowane interakcje społeczne (między nauczycielami i studentami, a także pomiędzy samymi studentami)	3,55
Ograniczone rozumienie zniuansowanych odpowiedzi	3,49
Kwestie etyczne i plagiat	3,97
Odpowiedzialność (kto jest odpowiedzialny za informacje wygenerowane przez SI)	3,87
Potencjalnie negatywne skutki na życie społeczne i osobiste studentów	3,55
Niedostatecznie rozwinięta infrastruktura technologiczna	3,54
Brak znajomości narzędzi SI wśród nauczających	3,88
Brak ustandaryzowanych wytycznych związanych z wykorzystaniem SI w edukacji	3,92
Stronniczość	3,61
Odmienne dziedziny (nauki) mają odmienne potrzeby	3,63
Szybki rozwój SI utrudnia jej wdrażanie	3,49
Ryzyko nadmiernego polegania na/uzależnienia od SI	3,8
Utrzymywanie społecznych i kulturowych aspektów edukacji w nauczaniu zintegrowanym z SI	3,57
Zredukowanie ludzkiej roli w procesie nauczania	3,34
Prywatność i ochrona danych	3,85
Dostępność i równość szans	3,6
Kwestie dotyczące praw autorskich	3,87



Załącznik I. Tematy szkoleń dotyczących integracji SI

Tematy szkoleń dotyczących integracji SI	Średnia
Historia i rozwój SI	2,83
Reguły i zasady wykorzystania SI i jej implikacje społeczno-ekonomiczne	3,44
Umiejętności techniczne w zakresie wykorzystywania SI	4,18
Umiejętności pedagogiczne w zakresie wykorzystywania SI	4,23
Umiejętność tworzenia promptów dla narzędzi SI	4,04
Uczciwość akademicka w relacji do SI	4,12
Zwiększanie zaangażowania studentów za pomocą narzędzi SI	4,02
Strategie oceny i wykrywania treści generowanych przez SI	4,1
Opracowywanie planów lekcji i programów nauczania opartych na SI	3,89
Prezentacje i nauczanie w klasie oparte na SI	3,93
Ocenianie z wykorzystaniem SI	3,89