

KOMPENDIUM

sztucznej inteligencji w edukacji wyższej



Sztuczna inteligencja w edukacji szkoły wyższej
KA220-HED-98CE8144

Spis treści

1	WPROWADZENIE.....	6
2	TREŚCI ZAWARTE W KOMPENDIUM	7
	Rozdziały.....	7
	Korzyści płynące z lektury kompendium	7
	Materiały do nauki i lektury	8
3	ROZDZIAŁ 1: Zastosowanie sztucznej inteligencji w ewaluacji edukacji zdalnej oraz w prowadzeniu badań naukowych	9
	Studium przypadku 1: Cyfrowy system wspomaganie nauki (Chatbot)	9
	3.1.1 Wstęp	9
	3.1.2 Cyfrowa pomoc w edukacji	10
	3.1.3 Wpływ na sposoby uczenia się.....	11
	3.1.4 Opis studium przypadku: Cyfrowy system wspomaganie nauki (Chatbot)	13
	3.1.5 Wnioski i rekomendacje	16
	3.1.6 Bibliografia.....	16
	Studium przypadku 2: Przeciwdziałanie plagiatowi.....	18
	3.2.1 Wstęp.....	18
	3.2.2 Opis studium przypadku	21
	3.2.3 Wnioski i rekomendacje	23
	3.2.4 Bibliografia	23
	Studium przypadku 3: Wsparcie w przeglądzie literatury	25
	3.3.1 Wstęp.....	25
	3.3.2 Opis studium przypadku: Wsparcie w przeglądzie literatury.....	26
	3.3.3 Wnioski i rekomendacje	27
	3.3.4 Bibliografia	27
	Studium przypadku 4: Korepetycje poprawiające wyniki nauki	28
	3.4.1 Wstęp.....	28
	3.4.2 Opis studium przypadku: Korepetycje poprawiające wyniki nauki.....	32
	3.4.3 Wnioski i rekomendacje	33

3.4.4	Bibliografia	33
4	ROZDZIAŁ 2: Rozwój umiejętności matematycznych, technicznych i kreatywności z wykorzystaniem narzędzi AI	36
	Studium przypadku 1.....	36
4.4.1	Wstęp.....	36
4.4.2	Opis studium przypadku	36
4.4.3	Wnioski i rekomendacje	41
4.4.4	Bibliografia	42
	Studium przypadku 2.....	43
4.2.1.	Wstęp	43
4.2.2.	Opis studium przypadku.....	43
4.2.3.	Wnioski i Rekomendacje	48
4.2.4.	Bibliografia.....	49
	Studium przypadku 3.....	50
4.3.1.	Wstęp	50
4.3.2.	Opis studium przypadku.....	50
4.3.3.	Wnioski i Rekomendacje	58
4.3.4.	Bibliografia.....	59
	Studium przypadku 4.....	60
4.4.1.	Wstęp	60
4.4.2.	Opis studium przypadku.....	60
4.4.3.	Wnioski i rekomendacje	66
4.4.4.	Bibliografia.....	67
5	ROZDZIAŁ 3: Wykorzystanie sztucznej inteligencji do rozwoju umiejętności interpersonalnych i kreatywności	68
	Studium przypadku 1: Wspieranie kreatywności.....	68
5.1.1	Wstęp	68
5.1.2	Opis studium przypadku.....	68
5.1.3	Wnioski i rekomendacje	70
5.1.4	Bibliografia.....	70
	Studium przypadku 2: Tworzenie projektów interaktywnych	71

5.2.1	Wstęp.....	71
5.2.2	Opis studium przypadku	71
5.2.3	Wnioski i rekomendacje	72
5.2.4	Bibliografia	73
	Studium przypadku 3: Wykorzystanie sztucznej inteligencji do rozwijania i doskonalenia kompetencji emocjonalnych uczniów	74
5.3.1	Wstęp.....	74
5.3.2	Opis studium przypadku	74
5.3.3	Wnioski i rekomendacje	76
5.3.4	Bibliografia	76
	Studium przypadku 4: Platformy doskonalenia umiejętności osobistych	78
5.4.1	Wstęp.....	78
5.4.2	Opis studium przypadku	78
5.4.3	Wnioski i rekomendacje	80
5.4.4	Bibliografia	81
6	ROZDZIAŁ 4: Rozwój nowych form edukacji i wychowania poprzez technologie AI	82
	Studium przypadku 1: Narzędzia AI jako pomoc w POWAŻNYM projektowaniu i tworzeniu gier.....	82
6.1.1	Wstęp	82
6.1.2	Opis studium przypadku.....	82
6.1.3	Wnioski i rekomendacje	83
6.1.4	Bibliografia.....	83
	Studium przypadku 2: Etyka i regulacje dotyczące wykorzystania sztucznej inteligencji w edukacji	85
6.2.1.	Wstęp.....	85
6.2.2.	Opis studium przypadku	86
6.2.3	Wnioski i rekomendacje	86
6.2.4	Bibliografia	87
	Studium przypadku 3: Personalizacja edukacji poprzez sztuczną inteligencję	88
6.3.1	Wstęp.....	88
6.3.2	Opis studium przypadku	89

6.3.3	Wnioski i rekomendacje	89
6.3.4	Bibliografia	90
Studium przypadku 4: Transformacja metod pedagogicznych poprzez technologie AI.....		92
6.4.1	Wstęp.....	92
6.4.2	Opis studium przypadku	92
6.4.3	Wnioski i rekomendacje	93
6.4.4	Bibliografia	93

Kompendium

sztucznej inteligencji w edukacji wyższej

1 WPROWADZENIE

Nazwa projektu	Sztuczna inteligencja w edukacji szkoły wyższej AISS KA220-HED-98CE8144
Wprowadzenie do projektu	<p>Technologie cyfrowe wywierają obecnie bezprecedensowy wpływ na modele biznesowe, produkty i usługi, zmieniając sposób w jaki pracownicy pracują i wchodzą w interakcje z partnerami, klientami i konkurencją. Jest to potężne narzędzie, zwłaszcza dla firm, również sektora średnich i małych przedsiębiorstw, ponieważ pozwala im jeszcze skuteczniej dotrzeć do odbiorców swoich produktów, skutecznie się z nimi komunikować i usprawniać swoją działalność na wielu poziomach.</p> <p>Istnieją trzy główne cele, dla których rozwijamy projekt dotyczący sztucznej inteligencji w edukacji wyższej:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Opracowanie <i>Kompendium</i> dobrych praktyk, obejmujące zbiór 16 praktyk zidentyfikowanych i wdrożonych w krajach partnerskich, mogące służyć jako narzędzie dydaktyczne dla nauczycieli chcących tworzyć i wdrażać własne programy nauczania korzystając ze wsparcia sztucznej inteligencji. 2) Wsparcie nauczycieli i edukatorów w zakresie pracy z narzędziami opartymi na sztucznej inteligencji. Uściślając, odpowiednio przygotowani asystenci cyfrowi (chatboty), oparte na technologii AI, mogą udzielać pomocy studentom w wybranym obszarze, odciążając przy tym nauczycieli i pedagogów. 3) Działanie interdyscyplinarne - projekt dotyka wielu tematów z pogranicza sztucznej inteligencji, technologii multimedialnych, działalności edukacyjnej, komercyjnej i biznesowej. Szkoły wyższe muszą zauważać dynamiczne zmiany w tych obszarach i sukcesywnie włączać pokrewne im tematy do swoich programów nauczania, aby odpowiadać na zmieniające się potrzeby studentów oraz wymagania rynków pracy.
Rezultaty projektu i wpływ na edukację wyższą	<p>Oczekiwane efekty projektu:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. NAUCZYCIELE i EDUKATORZY zwiększą swoją wiedzę i kompetencje, poprawią umiejętności i podniosą poziom motywacji do uczenia się. 2. STUDENCI (formalni i nieformalni) zdobędą wiedzę i rozwiną umiejętności w zakresie technologii multimedialnych. 3. Na poziomie LOKALNYM, REGIONALNYM i KRAJOWYM nauczyciele podniosą swoje kompetencje w oparciu o analizę dobrych praktyk i rozwiązania zaproponowane przez partnerów projektu.. 4. Na poziomie EUROPEJSKIM i MIĘDZYNARODOWYM, rezultaty projektu będą dotrą do użytkowników z wielu europejskich krajów, dzięki upowszechnianiu poprzez różne kanały, sieci kontaktów,

	<p>strony internetowe projektu i instytucji partnerskich. Rezultaty projektu będą udostępnione na platformie projektów Erasmus+ dzięki czemu nauczyciele i studenci będą mogli swobodnie skorzystać z wypracowanych treści.</p>
Kompedium	<p>Opracowanie <i>Kompedium</i> dobrych praktyk, obejmujące zbiór 16 praktyk zidentyfikowanych i wdrożonych w krajach partnerskich, może służyć jako narzędzie dydaktyczne dla nauczycieli chcących tworzyć i wdrażać własne programy nauczania korzystając ze wsparcia sztucznej inteligencji.</p> <p><i>Kompedium</i> może służyć jako tradycyjne materiały dydaktyczne zawierające wytyczne, ale również jako np. narzędzie wspierające, źródło inspiracji czy informator wspierający nieformalne uczenie się.</p>

2 TREŚCI ZAWARTE W KOMPEDIUM

Rozdziały

Rozdział	Kraj partnerski
Rozdział 1 Zastosowanie sztucznej inteligencji w ewaluacji edukacji zdalnej oraz w prowadzeniu badań naukowych	Litwa
Rozdział 2 Kształcenie umiejętności matematycznych i technicznych z wykorzystaniem narzędzi AI w perspektywie cyberbezpieczeństwa	Niemcy
Rozdział 3 Wykorzystanie sztucznej inteligencji do rozwoju umiejętności interpersonalnych i kreatywności	Polska
Rozdział 4 Rozwój nowych form edukacji i wychowania z wykorzystaniem technologii AI	Hiszpania

Korzyści płynące z lektury kompendium

Po zapoznaniu się z *Kompedium* czytelnicy będą:

Wiedzieć:

- jakie narzędzia AI wspierają naukę tradycyjną i zdalną;
- jakie narzędzia wybrać w konkretnych sytuacjach edukacyjnych i wychowawczych;

- jakie są zasady pracy z narzędziami AI;
- jak radzić sobie z zagrożeniami związanymi z wykorzystaniem narzędzi AI;
- dostosować zajęcia z wykorzystaniem sztucznej inteligencji do predyspozycji uczniów;
- jakie są zasady i normy etyczne obowiązujące przy korzystaniu z narzędzi AI;
- jak podnieść atrakcyjność materiałów dydaktycznych i wychowawczych.

Materiały do nauki i lektury

Wszystkie materiały powstałe w projekcie będą dostępne na stronie www.aissproject.eu

3 ROZDZIAŁ 1: Zastosowanie sztucznej inteligencji w ewaluacji edukacji zdalnej oraz w prowadzeniu badań naukowych

Studium przypadku 1: Cyfrowy system wspomagania nauki (Chatbot)

Tytuł	Cyfrowy system wspomagania nauki (Chatbot)
Partner	UNIWERSYTET TECHNICZNY W KOWNIE

Studium przypadku 1

3.1.1 Wstęp

Zarys wiedzy dotyczącej cyfrowych systemów wspomagających naukę

Cyfrowy system wspomagania nauki (DLAS) reprezentuje nowoczesny paradygmat w dziedzinie edukacji, wykorzystujący innowacje technologiczne w celu usprawnienia i personalizacji procesu uczenia się. Ten innowacyjny system wykorzystuje sztuczną inteligencję i algorytmy uczenia maszynowego, aby zapewnić dostosowane wsparcie uczniom na różnych poziomach. W przeciwieństwie do tradycyjnych platform edukacyjnych, cyfrowy system wspomagania nauki wykracza poza zwykłe dostarczanie treści, aktywnie dostosowując się do indywidualnych stylów, preferencji i tempa uczenia się. Analizując wyniki, zaangażowanie i interakcje ucznia z materiałami edukacyjnymi, DLAS identyfikuje mocne i słabe strony, oferując ukierunkowaną pomoc i spersonalizowaną informację zwrotną. To nie tylko sprzyja wydajniejszemu procesowi uczenia się, ale także zapewnia nauczycielom cenne spostrzeżenia, dzięki którym mogą doskonalić swoje strategie nauczania i zaspokajać konkretne potrzeby uczniów.

Co więcej, cyfrowy system wspomagania uczenia się wykracza poza dynamikę uczeń-nauczyciel, wspierając oparte na współpracy i włączające środowisko uczenia się. Dzięki funkcjom takim jak analityka w czasie rzeczywistym i interaktywne narzędzia angażujące, DLAS promuje aktywne uczestnictwo, komunikację i dzielenie się wiedzą wśród uczniów. Wspierając poczucie autonomii i personalizacji, system ten ma na celu zrewolucjonizowanie krajobrazu edukacyjnego, zaspokajając różnorodne potrzeby edukacyjne i maksymalizując potencjał sukcesu edukacyjnego w erze cyfrowej. Wraz z ciągłą ewolucją sektora edukacyjnego, cyfrowe systemy wspomagania uczenia się rozpoczynają nową erę - adaptacyjnych, opartych na danych i skoncentrowanych na uczniach procesów edukacyjnych.

Dziś, dzięki Przemysłowi 4.0 i cyfryzacji, powszechną praktyką wśród firm i instytucji stało się poszukiwanie rozwiązań, które zapewnią zanaczący rozwój i wzrost wyników. Oprócz korzyści finansowych wynikających ze zwiększenia wydajności i jakości, funkcje edukacyjne stwarzają nowe możliwości (Oestreich i in., 2020). Korzystając z nowych systemów, pracownicy mogą nabywać nowe umiejętności, uczyć się procedur i wielu innych rzeczy. Systemy pomocy muszą być adaptacyjne, aby zapewnić użytkownikowi pozytywne doświadczenia na całej ścieżce edukacyjnej. Powinno się modyfikować stopień pomocy w oparciu o doświadczenie użytkownika i obecny stan.

Niedawne badania sugerują, że cyfrowe systemy pomocy w nauce są obiecujące, ponieważ wyniki badań wskazują, że angażowanie się w autonomiczną naukę za pomocą cyfrowego systemu pomocy daje krzywe wydajności porównywalne z tymi obserwowanymi podczas uczenia się procesu poprzez personalizowane wyjaśnienia (Oestreich i in., 2019). To z kolei sugeruje, że uczniowie mogą osiągnąć podobny poziom biegłości i zrozumienia, niezależnie od tego, czy samodzielnie wchodzą w interakcję z cyfrowym systemem pomocy, czy też otrzymują wskazówki bezpośrednio od nauczyciela czy trenera..

W niektórych przypadkach uczniom może być trudno aktywnie wchodzić w interakcję z treścią nauczania i dbać o ich wyjątkowe potrzeby edukacyjne, co może mieć wpływ na ich ogólny sukces w nauce. Integracja "agentów konwersacyjnych" (CA) w ustawieniach e-learningu staje się coraz bardziej popularna jako sposób na pokonanie tych ograniczeń. Chatboty lub wirtualni korepetytorzy, to platformy oparte na sztucznej inteligencji, których zadaniem jest naśladowanie ludzkiej mowy, naturalnego dialogu i zapewnianie uczniom interaktywnego wsparcia. Ci "inteligentni agenci" mogą rozmawiać z uczniami w naturalny sposób, odpowiadać na pytania indywidualnie i zapewniać ukierunkowaną pomoc zgodnie z potrzebami i preferencjami edukacyjnymi każdego ucznia (Ait Baha i in., 2023).

W sektorze szkolnictwa wyższego, jeśli postęp technologiczny zostanie odpowiednio zastosowany w instytucji, może on służyć jako narzędzie podnoszące kwalifikacje kadry na wiele sposobów. Kształcenie online, czyli e-learning, jest jednym z kierunków rozwoju. Termin „e-learning” odnosi się do procesu tworzenia procesów edukacyjnych poprzez wykorzystanie technologii cyfrowych. Pozwala to na większą przejrzystość procesu uczenia się i większą swobodę w formułowaniu, organizowaniu i tworzeniu materiałów dydaktycznych (Pradipta i in., 2020).

3.1.2 Cyfrowa pomoc w edukacji

Na przestrzeni ostatnich lat podjęto wiele inicjatyw mających na celu zwiększenie efektywności i korzyści płynących z edukacji wspieranej metodami cyfrowymi. Obecnie prowadzonych jest wiele badań na tematy, w tym badań na temat wykorzystania niedawno stworzonych technologii informacyjno-komunikacyjnych (ICT) w edukacji, co przyciąga uwagę w skali międzynarodowej. Na szczeblu krajowym podejmowane są wysiłki w celu wspierania tego ruchu. Dostępne narzędzia wspierające te inicjatywy są jednak nadal niewystarczające. Badania Péreza (2020) podkreślają, że opracowano i oceniono wiele chatbotów ukierunkowanych na nauczanie dla kilku grup wiekowych, co sugeruje, że są to zasoby edukacyjne, które można dostosować. Co więcej, chatboty ukierunkowane na nauczanie mogą przejąć wiele obowiązków, takich jak pomoc nauczycielowi, pełnoprawnemu edukatorowi czy specjalistycznemu trenerowi. Nic dziwnego, że istnieje wiele chatbotów zajmujących

się nauczaniem czy służących do nauki języków. Rozmowa to dobry sposób na naukę języka, a korzystanie z chatbota wykorzystującego naturalne dialogi do ćwiczenia języków obcych staje się coraz bardziej popularne.

Transformacja cyfrowa (DT) nastąpiła w szkołach wyższych w drugiej dekadzie XXI wieku. Dla instytucji pretendujących do miana liderów w swojej branży i charakteryzujących się dużą konkurencyjnością jest to proces niezbędny i konieczny. Wielu badaczy wyjaśniało transformację cyfrową z punktu widzenia sektora (Alenezi, 2023). Transformacja cyfrowa może odnosić się do modyfikacji, jakie technologie cyfrowe mogą wprowadzić w modelu biznesowym firmy, takich jak zmienione struktury organizacyjne, produkty lub automatyzacja procesów. Gobble (2018) rozumie to jako „głębką transformację działań biznesowych i organizacyjnych, procesów, kompetencji i modeli w celu pełnego wykorzystania zmian i możliwości wynikających z połączenia technologii cyfrowych oraz ich rosnącego wpływu na społeczeństwo w sposób strategiczny i priorytetowy”.

W bieżących badaniach często nie uwzględniano ani analizy związku przyczynowego, ani analizy zachowań edukacyjnych uczniów. Pokazuje to, że nawet gdy naukowcy zajmujący się edukacją zaczęli skupiać się na badaniach nad chatbotami, w większości tych badań nadal wykorzystywało się kwestionariusze oraz testy „przed i po”, aby ocenić skuteczność technologii (Hwang i Chang, 2023). Zaledwie niewielka liczba badań zaczęła koncentrować się na zachowaniu uczniów w procesie uczenia się, np. (Fryer, 2017) oprócz zaprojektowania eksperymentu przeprowadzono 12-tygodniowe badanie uczniów zapisanych na zajęcia z języka obcego z wykorzystaniem systemu chatbot. Obserwowano nawyki uczniów w zakresie nauki języków. Badanie przeprowadzone przez Fryera potwierdziło zalety systemów chatbotów w edukacji i odkryło, że umiejętność mówienia w języku obcym wśród uczniów znacznie się poprawiła, gdy ćwiczyli tę sprawność językową za pomocą chatbotów.

Niektóre obecnie opracowywane prototypy (Kooli, 2023) dają obiecujące, choć niedoskonałe wyniki. Funkcjonalność jest jednak bardzo istotna, ponieważ system zapewnia szereg korzyści prowadzącemu zajęcia, uczniowi i rodzicom, oferując system monitorowania w czasie rzeczywistym, inteligentny system korepetycji, mechanizm edukacji opartej na współpracy, system e-Portfolio, oraz wydajną metodę przygotowania materiałów. Ponadto funkcje te można płynnie połączyć poprzez użycie wtyczki strukturalnej, poprawiając ogólne wrażenia użytkownika.

3.1.3 Wpływ na sposoby uczenia się

Cyfrowe systemy wspomaganie uczenia się wywarły ogromny wpływ na edukację, oddziałując zauważalnie na wyniki w nauce osiągnięte przez uczniów. Systemy te oferują spersonalizowane treści edukacyjne, odpowiadające indywidualnym potrzebom i preferencjom uczniów. Dostosowując się do tempa, stylu i luk w wiedzy każdego ucznia, narzędzia te zapewniają zindywidualizowane podejście, które sprzyja głębszemu zrozumieniu materiału. Informacje zwrotne i analizy w czasie rzeczywistym wbudowane w te systemy umożliwiają nauczycielom szybką identyfikację obszarów problematycznych, umożliwiając szybką interwencję i wsparcie. Dzięki temu uczniowie są lepiej przygotowani do zrozumienia materiału, co prowadzi do lepszych wyników w nauce.

Chatboty można wykorzystać do wsparcia procesu dydaktycznego, włączając kilka dodatkowych funkcji ułatwiających naukę. Badania Kooli (2023) wskazują również obszary edukacji, które ulegną znaczącym zmianom pod wpływem nowych technologii. Należą do nich ocenianie, transformacja badań akademickich, a także potencjalne wyzwania etyczne związane z wykorzystaniem sztucznej inteligencji i chatbotów.

Integracja chatbotów w edukacji znacząco wpłynęła m.in. na poziom znajomości języka wśród uczniów. Dodatkowo chatboty przyczyniają się do rozwoju praktycznych umiejętności językowych poprzez symulację rzeczywistych scenariuszy komunikacji. Studenci mogą prowadzić dialogi z chatbotami, które naśladują rozmowę, otrzymywać pomoc w sprawach administracyjnych lub uczestniczyć w dyskusjach akademickich. To nie tylko zwiększa ich biegłość językową, ale także zwiększa ich pewność siebie w używaniu języka w różnych kontekstach. Interaktywne narzędzia oparte na sztucznej inteligencji oferują uczniom wyjątkowe i wciągające środowisko do ćwiczenia i doskonalenia umiejętności językowych (Ait Baha, 2023). W badaniach wykorzystano chatbota, aby zapewnić uczestnikom wciągającą naukę ich pierwszego języka obcego, którym w tym przypadku był francuski. Warto przyznać, że badanie wykazało, że uczestnicy korzystający z chatbotów w języku obcym doświadczali pewnych trudności językowych, które utrudniały im pełne zrozumienie materiału.

Współpraca i kontakt społeczny zostały uznane za kolejne istotne korzyści płynące z uczenia się w oparciu o chatboty (Ait Baha, 2023). Badanie wykazało, że chatboty mogą promować współpracę rówieśniczą poprzez dyskusje grupowe i wymianę informacji, nawet jeśli uczniowie wchodzi w interakcję głównie z chatbotem. Integracja chatbotów w edukacji znacząco zmieniła interakcje społeczne i współpracę między uczniami i nauczycielami. Chatboty mogą pełnić funkcję wirtualnych asystentów, oferując spersonalizowane wsparcie i udzielając natychmiastowych odpowiedzi na pytania, tworząc dynamiczne i wciągające środowisko uczenia się. Studenci mogą wchodzić w interakcję z chatbotami, aby uzyskać wyjaśnienia dotyczące zadań, otrzymać wskazówki dotyczące ich wykonania, a nawet wziąć udział w interaktywnych zajęciach edukacyjnych. Ta interakcja w czasie rzeczywistym sprzyja poczuciu współpracy, ponieważ uczniowie mogą dzielić się swoimi doświadczeniami i spostrzeżeniami za pośrednictwem platformy chatbota. Co ważne, chatboty mogą ułatwiać dyskusje grupowe i wspólne projekty, umożliwiając uczniom płynną współpracę i pokonywanie barier geograficznych. Taka interakcja nie tylko wzbogaca doświadczenie edukacyjne, ale także promuje współpracę uczniów.

Strategię uczenia się oparta na "open-ended conversation" czyli rozmowie z chatbotem można wykorzystać, aby zachęcić uczniów do współpracy w parach w celu opracowania odpowiedzi na pytania chatbota. Przed rozpoczęciem synchronicznego zadania uczniowie zostają poinstruowani, aby wykonali zadania, testy i filmy dotyczące określonej jednostki lekcyjnej. Następnie, na przykład CSCL oparty na chmurze o nazwie MentorChat, jest oferowany jako agent konwersacyjny, który pomaga nauczycielom w tworzeniu wspólnych działań edukacyjnych opartych na dialogu (Kuhail, 2023).

Nie jest niczym niezwykłym, że studentom studiów licencjackich lub młodszym, brakuje doświadczenia w znajdowaniu wiarygodnych materiałów akademickich podczas studiów lub podejmowaniu skutecznych prób uczenia się na wyższym niż szkolny poziomie. Chatboty mogą służyć jako pomocne narzędzia, które prowadzą uczniów przez proces lokalizowania materiałów akademickich i pomagają

im w określeniu, co jest faktycznie potrzebne do nauki (Ramandanis i Xinogalos, 2023). Przykładem mogą być badania (Peng, 2022), gdzie wykorzystano agenta konwersacyjnego, aby pomóc studentom w szybszym przetwarzaniu prac akademickich. Precyzując, po przeczytaniu dokumentu uczniowie mogli skonsultować się z chatbotem, który zadał im pytania, co pozwoliło im ocenić adekwatność tekstu w stosunku do ich potrzeb. W tym sensie można powiedzieć, że agent konwersacyjny mógłby pomóc studentom w doborze materiałów do nauki.

Przegląd systematyczny przeprowadzony przez Okonkwo i Ade-Ibijola (2021) identyfikuje 3 główne wnioski związane z integracją chatbota z procesem edukacyjnym. Wyniki pokazują, że większość zastosowań systemów chatbotów w edukacji koncentruje się w obszarach administracji, doradztwa, oceny, badań i rozwoju oraz nauczania i uczenia się. Jest to możliwe, ponieważ w tych obszarach edukacyjnych można z powodzeniem zastosować chatboty. Element nauczania i uczenia się w edukacji stanowił 66% zbadanych badań nad zastosowaniami chatbotów w edukacji, badania i rozwój – 19%, a ocenianie uczniów – 6%. Odpowiednio 5% i 4% całkowitego odsetka przeznaczono na badania administracyjne i doradcze.

Ponadto wyniki pokazują, że wykorzystanie chatbotów umożliwia gromadzenie różnego rodzaju informacji i ich przechowywanie w jednostce informacyjnej, umożliwiającej szybki i prosty dostęp upoważnionym osobom. Co więcej, chatboty zapewniają natychmiastową obsługę użytkownika, spersonalizowaną naukę i jednoczesny dostęp do tych samych materiałów przez różnych użytkowników (Okonkwo i Ade-Ibijola, 2021).

3.1.4 Opis studium przypadku: Cyfrowy system wspomaganie nauki (Chatbot)

Ogólny kontekst studium przypadku

- Kraj: Litwa
- Typ organizacji: szkoła wyższa
- Kurs/przedmiot/lekcja: studia magisterskie
- Model nauczania: stacjonarny

Nauczyciele mogą stosować rozwiązania oparte na sztucznej inteligencji (AI) w edukacji z kilku powodów, pierwszym z nich jest personalizacja, gdyż sztuczna inteligencja może pomóc w personalizowaniu doświadczenia edukacyjnego uczniów poprzez ocenę ich mocnych i słabych stron oraz stylów uczenia się. Wykorzystanie sztucznej inteligencji ma na celu zapewnienie nauczania dostosowanego do indywidualnych potrzeb każdego ucznia. Następny punkt jest związany z wydajnością, ponieważ sztuczna inteligencja może zautomatyzować rutynowe zadania, takie jak ocenianie zadań, analizowanie danych o wynikach uczniów i generowanie planów lekcji. Automatyzując te zadania, nauczyciele mogą zaoszczędzić czas i skupić się bardziej na kontaktach z uczniami i zapewnianiu spersonalizowanych poleceń.

Podejmowanie decyzji w oparciu o dane wiąże się z innym ważnym czynnikiem: sztuczna inteligencja może analizować duże ilości danych w celu identyfikowania trendów i wzorców w wynikach uczniów. Nauczyciele mogą wykorzystywać te dane do podejmowania świadomych decyzji dotyczących strategii nauczania, projektowania programów nauczania i metod interwencji. Co więcej, narzędzia oparte na

sztucznej inteligencji mogą zapewnić nauczycielom cenne zasoby, takie jak platformy do adaptacyjnego uczenia się, inteligentne systemy korepetycji i symulacje rzeczywistości wirtualnej. Narzędzia te mogą pomóc nauczycielom w tworzeniu interaktywnych i wciągających zadań dla swoich uczniów. Sztuczna inteligencja może również wspierać rozwój zawodowy nauczycieli, dostarczając spersonalizowanych informacji zwrotnych i rekomendacji na podstawie ich praktyk nauczania i wyników uczniów. Nauczyciele mogą korzystać z narzędzi opartych na sztucznej inteligencji, aby zastanawiać się nad swoimi strategiami nauczania i stale ulepszać swój warsztat dydaktyczny.

Co więcej, inny rodzaj chatbotów, tj. chatbotów głosowych, może zapewniać uczniom spersonalizowane wsparcie i informacje zwrotne w oparciu o ich indywidualne potrzeby i preferencje edukacyjne. Analizując interakcje i odpowiedzi uczniów, chatboty mogą dostosowywać swoje odpowiedzi i rekomendacje, aby lepiej wspierać ścieżkę edukacyjną każdego ucznia.

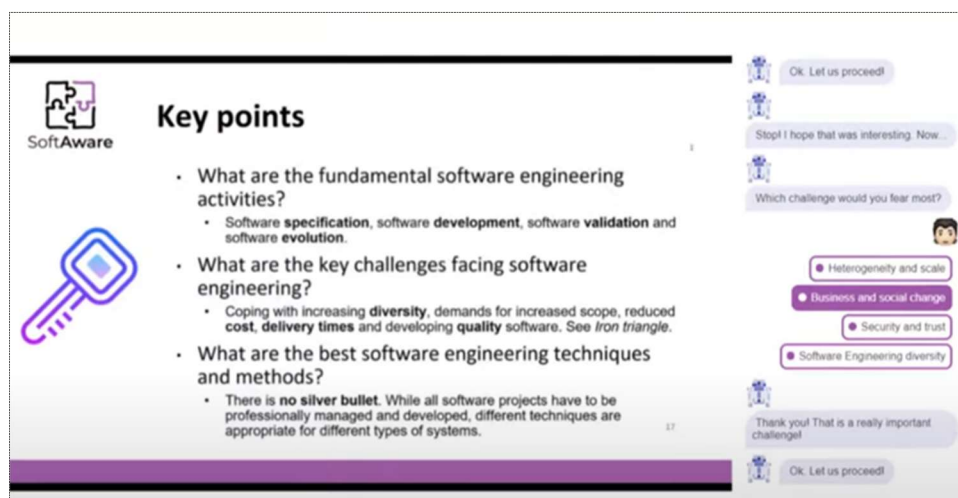
Chatboty głosowe mogą również wspierać nauczycieli, automatyzując rutynowe zadania, takie jak odpowiadanie na często zadawane pytania, dostarczanie przypomnień i powiadomień oraz ułatwianie komunikacji (patrz tabela 1).

Tabela 1. Możliwości i zagrożenia wynikające z wykorzystania chatbotów w edukacji

Możliwości	Zagrożenia
<p>Chatboty głosowe mogą sprawić, że zasoby edukacyjne i wsparcie będą bardziej dostępne dla uczniów z wadami wzroku lub tych, którzy mają trudności z czytaniem. Uczniowie mogą wchodzić w interakcję z chatbotem za pomocą mowy, co może pomóc w usuwaniu barier w nauce.</p>	<p>Brak interakcji międzyludzkiej: Chatbotom brakuje empatii, zrozumienia i inteligencji emocjonalnej, które posiadają nauczyciele-ludzie, a które mogą być niezbędne do skutecznego nauczania i uczenia się.</p>
<p>Spersonalizowane nauczanie: Chatboty głosowe mogą zapewniać uczniom spersonalizowane wsparcie i informacje zwrotne w oparciu o ich indywidualne potrzeby i preferencje edukacyjne. Analizując interakcje i odpowiedzi uczniów, chatboty mogą dostosowywać swoje odpowiedzi i rekomendacje, aby lepiej wspierać ścieżkę edukacyjną każdego ucznia.</p>	<p>Ograniczenia w zrozumieniu: Chatboty mogą mieć trudności ze zrozumieniem złożonych pytań, niuansów językowych lub zapytań specyficznych dla kontekstu, co prowadzi do niedokładności w ich odpowiedziach i nieporozumień.</p>
<p>Wsparcie 24/7: Chatboty głosowe mogą zapewnić uczniom dostęp do wsparcia i zasobów poza tradycyjnymi godzinami zajęć. Uczniowie mogą w dowolnym momencie zadawać pytania, przeglądać materiały i otrzymywać pomoc, co może pomóc w promowaniu niezależnej nauki i umiejętności rozwiązywania problemów.</p>	<p>Nadmierne poleganie na technologii: zbyt duże poleganie na chatbotach w zakresie nauki może zniechęcić uczniów do szukania pomocy u nauczycieli lub rówieśników, co potencjalnie utrudnia ich rozwój społeczny i emocjonalny.</p>

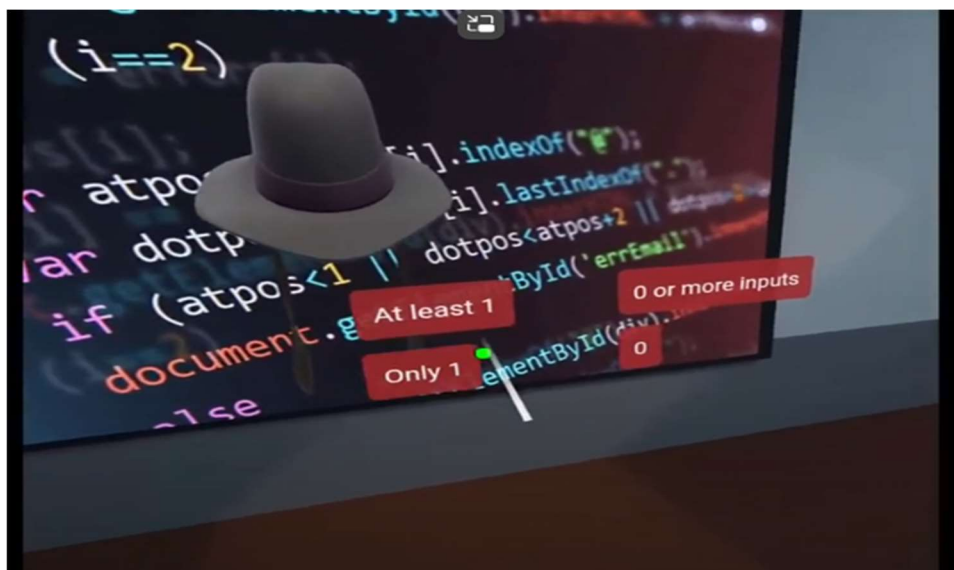
<p>Zaangażowanie: technologia głosowa może sprawić, że nauka będzie dla uczniów bardziej wciągająca i interaktywna. Wykorzystując technologię przetwarzania języka naturalnego i rozpoznawania głosu, chatboty mogą tworzyć konwersacje, które przypominają rzeczywiste rozmowy, dzięki czemu nauka staje się przyjemniejsza i bardziej wciągająca.</p> <p>Wsparcie dla nauczycieli: Chatboty głosowe mogą również wspierać nauczycieli, automatyzując rutynowe zadania, takie jak odpowiadanie na często zadawane pytania, dostarczanie przypomnień i powiadomień oraz ułatwianie komunikacji</p>	<p>Obawy dotyczące prywatności i bezpieczeństwa: Chatboty mogą zbierać wrażliwe dane osobowe od uczniów, budząc obawy dotyczące prywatności, bezpieczeństwa danych i zgodności z przepisami, takimi jak RODO i COPPA.</p> <p>Problemy techniczne: W chatbotach mogą wystąpić usterki techniczne, przestoje lub problemy ze zgodnością z różnymi urządzeniami lub platformami, zakłócając naukę i frustrując użytkowników.</p> <p>Koszty i konserwacja: opracowywanie, wdrażanie i utrzymywanie chatbotów może być kosztowne i wymagać dużych zasobów, wymagając ciągłych inwestycji w infrastrukturę technologiczną, rozwój oprogramowania i wsparcie techniczne.</p> <p>Ogólnie rzecz biorąc, chociaż chatboty mogą usprawnić proces uczenia się i zapewnić wsparcie w edukacji, ważne jest, aby dokładnie rozważyć ich ograniczenia i wady oraz upewnić się, że będą wykorzystywane jako narzędzia uzupełniające nauczanie przez człowieka, a nie substytuty interakcji i wsparcia międzyludzkiego.</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Istnieje już kilka przypadków wdrożonych w praktyce w Koweńskim Uniwersytecie Technicznym. Chatboty głosowe mogą sprawić, że zasoby edukacyjne i wsparcie będą bardziej dostępne dla uczniów z wadami wzroku lub tych, którzy mają trudności z czytaniem. Uczniowie mogą wchodzić w interakcję z chatbotem za pomocą mowy, co może pomóc w usuwaniu barier w nauce (patrz rysunek 1).



Rysunek 1. Chatboty głosowe

SCORM dla rzeczywistości wirtualnej jest zintegrowany z innym kursem (patrz rysunek 2).



Rysunek 2. SCORM dla wirtualnej rzeczywistości

Podsumowując, motywacja nauczycieli do stosowania sztucznej inteligencji w edukacji wynika z chęci poprawy wyników uczniów w nauce, zwiększenia efektywności nauczania i usprawnienia zadań administracyjnych.

3.1.5 Wnioski i Rekomendacje

Chatboty głosowe mogą zapewnić uczniom dostęp do wsparcia i zasobów poza tradycyjnymi godzinami zajęć. Uczniowie mogą w dowolnym momencie zadawać pytania, przeglądać koncepcje i otrzymywać pomoc, co może pomóc w promowaniu niezależnej nauki i umiejętności rozwiązywania problemów. Technologia głosowa może sprawić, że nauka będzie dla uczniów bardziej wciągająca i interaktywna. Wykorzystując technologię przetwarzania języka naturalnego i rozpoznawania głosu, chatboty mogą stworzyć doświadczenia konwersacyjne, które symulują rzeczywiste interakcje, dzięki czemu nauka staje się przyjemniejsza i bardziej wciągająca.

3.1.6 Bibliografia

1. Oestreich, H., Wrede, S., & Wrede, B. (2020, June). Learning and performing assembly processes: an overview of learning and adaptivity in digital assistance systems for manufacturing. In Proceedings of the 13th ACM international conference on PErvasive technologies related to assistive environments (pp. 1-8).
2. Oestreich, H., Töniges, T., Wojtynek, M., & Wrede, S. (2019). Interactive learning of assembly processes using digital assistance. *Procedia Manufacturing*, 31, 14-19.
3. Ait Baha, T., El Hajji, M., Es-Saady, Y., & Fadili, H. (2023). The impact of educational chatbot on student learning experience. *Education and Information Technologies*, 1-24.

4. Pradipta, R. F., Purnamawati, F., Yasin, M. H. M., Dewantoro, D. A., Irvan, M., & Susilawati, S. Y. (2020, October). Online Learning Resource Based on One ID Website for All Access (OIAA) as a Student Learning Assistance System. In 2020 6th International Conference on Education and Technology (ICET) (pp. 77-83). IEEE.
5. Pérez, J. Q., Daradoumis, T., & Puig, J. M. M. (2020). Rediscovering the use of chatbots in education: A systematic literature review. *Computer Applications in Engineering Education*, 28(6), 1549-1565.
6. Hess, T., Matt, C., Benlian, A., & Wiesböck, F. (2016). Options for formulating a digital transformation strategy. *MIS Quarterly Executive*, 15(2).
7. Gobble, M. M. (2018). Digital strategy and digital transformation. *Research-Technology Management*, 61(5), 66-71.
8. Hwang, G. J., & Chang, C. Y. (2023). A review of opportunities and challenges of chatbots in education. *Interactive Learning Environments*, 31(7), 4099-4112.
9. Fryer, L. K., Ainley, M., Thompson, A., Gibson, A., & Sherlock, Z. (2017). Stimulating and sustaining interest in a language course: An experimental comparison of Chatbot and Human task partners. *Computers in Human Behavior*, 75, 461-468.
10. Jo, J., Park, K., Lee, D., & Lim, H. (2014). An integrated teaching and learning assistance system meeting requirements for smart education. *Wireless personal communications*, 79, 2453-2467.
11. Kooli, C. (2023). Chatbots in education and research: A critical examination of ethical implications and solutions. *Sustainability*, 15(7), 5614.
12. Kuhail, M. A., Alturki, N., Alramlawi, S., & Alhejori, K. (2023). Interacting with educational chatbots: A systematic review. *Education and Information Technologies*, 28(1), 973-1018.
13. Ramandanis, D., & Xinogalos, S. (2023). Investigating the Support Provided by Chatbots to Educational Institutions and Their Students: A Systematic Literature Review. *Multimodal Technologies and Interaction*, 7(11), 103.
14. Peng, Z., Liu, Y., Zhou, H., Xu, Z., & Ma, X. (2022). CReBot: Exploring interactive question prompts for critical paper reading. *International Journal of Human-Computer Studies*, 167, 102898.
15. Okonkwo, C. W., & Ade-Ibijola, A. (2021). Chatbots applications in education: A systematic review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, 100033.

Studium przypadku 2: Przeciwdziałanie plagiatowi

Tytuł	Przeciwdziałanie plagiatowi
Partner	KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS

Studium przypadku 2

3.2.1 Wstęp

Plagiat jest poważnym przestępstwem, któremu należy przeciwdziałać i piętnować na wszystkich poziomach edukacji. Plagiat jest szczególnie poważnym przestępstwem w szkolnictwie wyższym. Definiuje się go jako prezentowanie cudzej pracy lub pomysłów jako własnych, bez odpowiedniego cytowania. Plagiat to forma nieuczciwości akademickiej, która może prowadzić do poważnych konsekwencji, takich jak wydalenie z uczelni lub utrata pracy w środowisku zawodowym („Plagiat i jego unikanie”, Illinois Institute of Technology). Plagiat jest nie tylko nieetyczny, ale także sprzeczny z głównymi celami edukacji. Uznanie i podkreślanie pracy, dorobku intelektualnego i pomysłów innych autorów jest niezbędne, czy to w tekście, kodzie komputerowym, ilustracjach, wykresach czy innych mediach, aby zachować uczciwość akademicką („Plagiat”, Uniwersytet Oksfordzki).

Unikanie plagiatu ma kluczowe znaczenie w szkolnictwie wyższym, ponieważ pomaga uczniom rozwijać umiejętności akademickie i poprawiać jakość prac pisemnych. Unikanie plagiatu nie polega tylko na upewnianiu się, że stosowane cytaty i odniesienia są prawidłowe, albo co zdarza się często w pracach studentów – na zmianie wystarczającej liczby słów, aby uniknąć wykrycia plagiatu. Chodzi o wykorzystanie umiejętności akademickich tak, aby praca była jak najlepsza i uwzględniała przy tym w sposób przejrzysty dorobek innych autorów („Plagiat”, Uniwersytet Oksfordzki). Studenci, którzy unikają plagiatu, uczą się, jak skutecznie badać, analizować i syntetyzować informacje. Uczą się, jak korzystać ze źródeł w celu poparcia swoich argumentów i pomysłów, co jest niezbędną umiejętnością w szkolnictwie wyższym („Unikanie plagiatu. Przewodnik edukacyjny dla centrum pisania”, Carnegie Mellon University, 2010).

Obecnie instytucje wdrożyły kilka środków przeciwdziałających plagiatowi. Jedną z najpopularniejszych metod jest użycie oprogramowania Turnitin do wykrywania plagiatów. To oprogramowanie porównuje przesłane prace z obszerną bazą danych artykułów akademickich, czasopism i innych źródeł w celu wykrycia wszelkich przypadków plagiatu. Oprogramowanie generuje raport oryginalności, który wyróżnia pasujący tekst i podaje ocenę podobieństwa. Studenci mogą również uzyskać dostęp do tych raportów, aby sprawdzić swoją pracę przed przesłaniem („Jak mogę zapobiec plagiatowi?”, Carnegie Mellon University).

Innym sposobem, w jaki instytucje przeciwdziałają plagiatowi, jest edukowanie studentów na temat znaczenia uczciwości akademickiej i konsekwencji plagiatu. Wiele uniwersytetów zapewnia pisanie poradników, podręczników i zasad ostrzegających studentów przed strasznymi konsekwencjami plagiatu. Niektóre instytucje oferują także warsztaty i seminaria na temat unikania plagiatu i prawidłowego cytowania źródeł. Oprócz tych środków niektóre instytucje analizują styl pisania uczniów w celu wykrycia plagiatu. Profesorowie mogą śledzić wcześniej przesłane prace konkretnego studenta, aby uzyskać informacje na temat jego indywidualnego stylu pisania. Wszelkie odstępstwa od stylu pisania ucznia lub użycie nieznanymi zwrotów lub słów, które nie są zgodne z jego stylem, mogą być sygnałem ostrzegawczym („Jak uniwersytety sprawdzają pod kątem plagiatu?”, Copyleaks, 2020).

Obszary problemowe

Badanie Stander (2020) pokazuje, że skuteczną i często stosowaną techniką zapobiegania plagiatowi jest parafraza. Problem jednak polega na tym, że wykładowcy powinni podjąć dodatkowe kroki, aby pomóc studentom pokonać te przeszkody, ponieważ wielu z nich ma trudności z zastosowaniem wymaganych umiejętności parafrazowania. Chociaż parafraza jest jednym z głównych sposobów, za pomocą którego pisarze utrwalają oryginalne słowa i pomysły innych autorów i anegdotycznie rzecz biorąc, wydaje się być powszechnie nauczana na akademickich kursach pisania zarówno dla rodzimych użytkowników języka, jak i obcokrajowców, cieszy się ona zaskakująco niewielkim zainteresowaniem w literaturze pedagogicznej i badawczej (Hirvela i Du, 2013).

Dodatkowo, ważnym tematem jest analiza i wykorzystanie literatury obcojęzycznej. Słaba znajomość drugiego języka (L2) znacząco wpływa na umiejętności czytania i pisania w języku L2, szczególnie w zakresie czytania i pisania, i odgrywa kluczową rolę w występowaniu przypadkowych plagiatów (Stander, 2020). Znajomość języka jest podstawą skutecznej komunikacji i zrozumienia. Kiedy studenci zmagają się z niuansami drugiego języka, często stają przed wyzwaniami związanymi ze zrozumieniem złożonych tekstów i spójnym wyrażaniem myśli na piśmie. Ten niedobór umiejętności językowych może prowadzić do niezamierzonej błędnej interpretacji materiału źródłowego, co może skutkować przypadkowym plagiatem. Nieodpowiednia znajomość słownictwa i gramatyki języka L2 może spowodować, że uczniowie nieumyślnie naśladowują lub parafrazują teksty źródłowe bez pełnego zrozumienia treści, co prowadzi do niezamierzonych naruszeń uczciwości akademickiej.

W praktyce skutkuje to niezrozumieniem źródeł, które czytają i cytują, co może skłonić uczniów do kopiowania całych zdań lub fragmentów tekstu bez prawdziwego zrozumienia materiału (Howard, 2010). Ten brak zrozumienia stanowi istotne wyzwanie dla procesu edukacyjnego, gdyż istota pracy akademickiej nie polega tylko na odtwarzaniu informacji, ale na jej zrozumieniu, analizie i syntezie. Kiedy uczniowie jedynie naśladowują tekst, nie rozumiejąc jego znaczenia, edukacyjny cel cytowania zostaje podważony. Staje się oczywiste, że uczniowie mogą uciekać się do plagiatu, aby spełnić wymagania zadania, zamiast krytycznie podejść do materiału. Dlatego też podkreślanie znaczenia zrozumienia źródła jest niezbędne w zapobieganiu plagiatom, zachęcaniu uczniów do zagłębiania się w treść oraz wspieraniu kultury prawdziwego zrozumienia i oryginalnego myślenia w środowisku akademickim (Horning, 2009).

Dostępnych jest wiele różnych typów narzędzi do wykrywania plagiatu, od bezpłatnych dla nauczycieli, uczniów i redaktorów po płatne z bardziej wyrafinowanymi funkcjami, algorytmami i możliwościami. Oprócz szukania rzeczy, które są zbyt podobne, mogą poprawić styl pisania, interpunkcję itp. Jednak możliwość korzystania z tych programów jest często ograniczona przez względy finansowe. Na przykład często dostępne jest drogie oprogramowanie do wykrywania plagiatów, jednak subskrypcja takiego oprogramowania może być zbyt kosztowna dla pojedynczego użytkownika czy studenta, dlatego takie płatne rozwiązania są bardziej popularne wśród instytucji. Alternatywnie, choć ich funkcjonalność jest ograniczona, dostępne są bezpłatne i intuicyjne narzędzia. Poniżej znajduje się lista sporządzona przez Bouchrikę (2024):

Quetext

Quetext to jeden z najskuteczniejszych internetowych wykrywaczy plagiatów, ponieważ potrafi szybko identyfikować skopiowane fragmenty, a także pomaga w cytowaniu. Umożliwia szybki i skuteczny przegląd pracy dzięki bezpłatnej funkcji natychmiastowego wyszukiwania. Quetext oferuje punktację warunkową, dopasowywanie rozmyte i analizę kontekstową przy użyciu opatentowanej technologii DeepSearch. Quetext to bardzo przydatne narzędzie dla autorów, którzy chcą potwierdzić oryginalność swojej pracy. Narzędzie do sprawdzania plagiatu nie tylko szybko i precyzyjnie lokalizuje wszelkie skopiowane fragmenty tekstu, ale także w razie potrzeby natychmiast tworzy cytaty. Quetext został zaprojektowany, aby pomóc autorom w utrzymaniu kontroli nad źródłami bez zwiększania ich obciążenia pracą.

Plagiarisma

Plagiarisma reklamuje się jako bezpłatna platforma z funkcjami podobnymi do Turnitin i Copyscape (Plagiarisma, bd). Uчени zalecali wcześniej stosowanie strategii porównawczej 1:1 przy sprawdzaniu plagiatu (Collberg i Kobourov, 2005), ale teraz program ten uwzględnił wykrywanie plagiatu. Zaawansowane algorytmy są wykorzystywane przez wykrywacze plagiatów do analizy pracy i porównania jej z bogatym zbiorem źródeł. Dotyczy to zarówno książek, jak i artykułów naukowych oraz artykułów dostępnych w Internecie. Zastosowanie plagiatu pomaga zagwarantować, że praca zostanie dokładnie sprawdzona pod kątem wszelkich możliwości zaistnienia plagiatu. Plagiarisma ma nie tylko łatwy w użyciu interfejs, ale także obsługuje wiele języków i szybko prezentuje dokładne wyniki analizy.

Search Engine Reports

Search Engine Reports to bezpłatne narzędzie do wykrywania plagiatów, z którego mogą korzystać naukowcy i twórcy treści. Ograniczenie sprawdzania plagiatu przez analizator wyszukiwania online wynosi 2000 słów, co daje dosyć skromne możliwości. Można przesać swój plik z Dropbox lub komputera. Co więcej, funkcja wykluczania adresów URL może jednocześnie obsługiwać do pięciu adresów URL i jest bezpłatna. Narzędzie obsługuje 17 języków i dodatkowo udostępnia trzy alternatywne widoki wyników wyszukiwania plagiatów: widok dokumentu, dopasowane źródła i wyniki według zdań. Metodologia i interfejs oceniania przypominają te z małych narzędzi SEO. Jeśli wykryte zostaną jakiegokolwiek przypadki plagiatu, zostanie wyświetlony link do informacji powiązanych ze źródłami oryginalnymi. Chociaż program nie jest tak precyzyjny jak Plagiarisma czy Quetext, jego

atrakcyjny interfejs i łatwość użytkowania pomaga zidentyfikować i naprawić problematyczne obszary w pracy autora.

Plagium

Plagium to przyjazny dla użytkownika, bezpłatny wykrywacz plagiatów, który działa podobnie do Turnitin. Umożliwia identyfikację przypadków skopiowanego tekstu i adresów URL. Osiąga to poprzez podzielenie materiału na krótkie fragmenty i porównanie ich z zasobami internetowymi. W porównaniu do innych wyszukiwarek, to podejście zapewnia użytkownikom bardziej przejrzyste wyniki wyszukiwania. Co więcej, Plagium dokładnie wskazuje oryginalny adres URL przykładowego akapitu, który został skopiowany. Plagium oferuje funkcje, które pobierają opłaty za każdą przeszukaną stronę, ale jako alternatywę posiada też bezpłatną wtyczkę do dokumentów Google, która pozwala sprawdzić nieograniczoną ilość tekstu. Części dokumentu, w których oprogramowanie zidentyfikowało zduplikowane treści online zostają podświetlone. Można tam również znaleźć linki do źródła internetowego. Jego wadą jest jednak to, że nie można porównać swojej pracy i otrzymanego wyniku w jednym oknie, co nie jest wygodne w użytkowaniu.

3.2.2 Opis studium przypadku

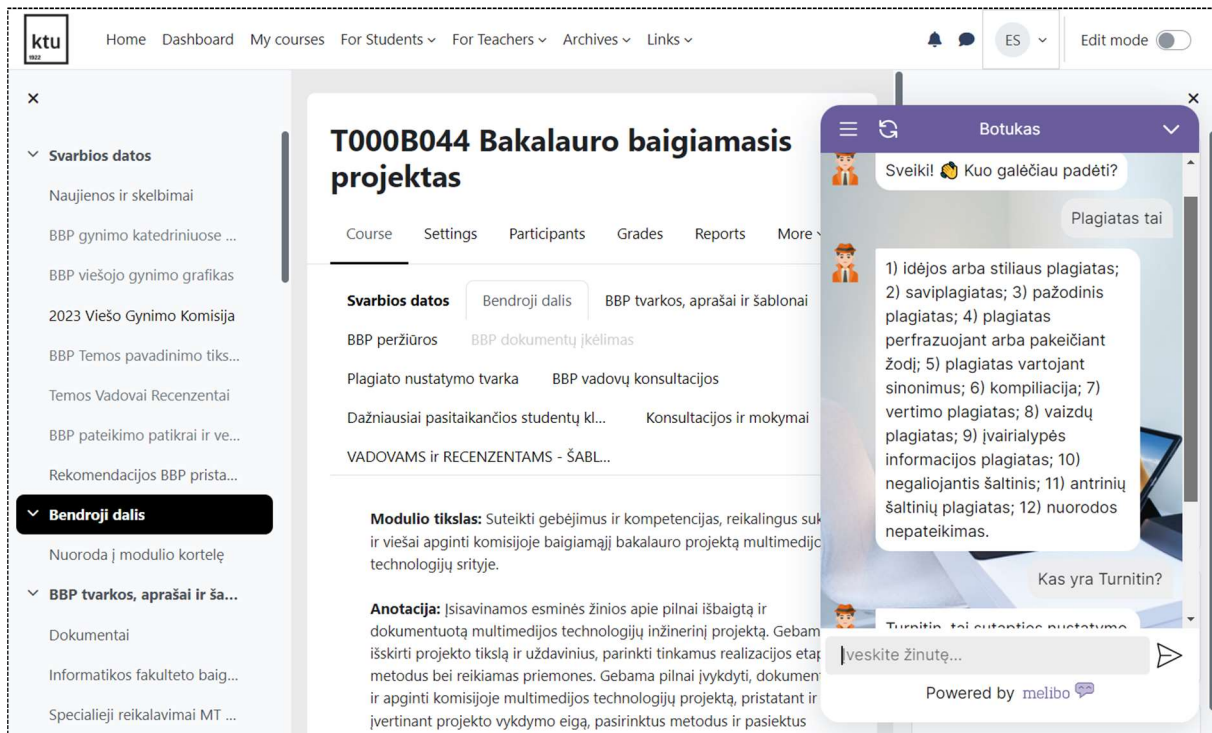
Przypadek przedstawia model włączenia chatbota zapobiegającego plagiatowi w tok studiów (patrz rysunek 3). Wybrano tego chatbota ze względu na jego dostępność i pewność, że studenci mogą otrzymać natychmiastową informację zwrotną o wykrytym plagiacie (24 godziny na dobę, 7 dni w tygodniu).

Ogólny kontekst studium przypadku

- Kraj: Litwa
- Typ organizacji: szkoła wyższa
- Kurs/przedmiot/lekcja: projekt dyplomowy, studia licencjackie
- Model nauczania: stacjonarny

Sytuacja początkowa

W trakcie studiów studenci przygotowują pracę dyplomową, dlatego bardzo ważne jest, aby była ona wolna od plagiatu. Chociaż studenci są zapoznawani z uniwersyteckimi procedurami zapobiegania plagiatowi, wdrożenie chatbota w środowisku edukacyjnym doskonale nadaje się do uzyskiwania uporządkowanych informacji na temat plagiatu i cytowań w czasie rzeczywistym. Takie informacje zwrotne pozwalają uczniom aktywnie reagować na potencjalne problemy związane z plagiatem, zachęcając do ciągłego doskonalenia umiejętności pisania.



Rysunek 3. Przykład chatbota zaimplementowanego na kursie

Jaka motywacja z punktu widzenia nauczycieli skłania do zastosowania chatbota unikającego plagiatu? Jakie konkretne cele można było dzięki temu osiągnąć?

Wybór chatbota AI do celów edukacyjnych został uzasadniony jego rolą: dodatkowego narzędzia edukacyjnego, zapewniającego wsparcie i wskazówki. W ramach modułu prace studentów są oceniane przy użyciu systemu wykrywania plagiatów Turnitin. Zdarzały się przypadki, gdy wykryte “nakładanie się” tekstu przekraczało dopuszczalny limit uniwersytecki i wymagało korekty. Dlatego bardzo ważne jest, aby na każdym etapie pisania pracy zachować świadomość ryzyka wystąpienia plagiatu. Integracja wirtualnego asystenta ma na celu pomóc uczniom łatwiej zrozumieć pojęcie plagiatu, pomóc im uniknąć problemów i poprowadzić ich do prawidłowego cytatu źródłowego. Ogólnym celem zastosowania tego rozwiązania w opisywanym stadium przypadku było zwiększenie umiejętności studentów w zakresie usuwania plagiatów ze swoich prac dyplomowych.

Projekt: Strategia uczenia się i nauczania

Rozumiejąc rosnące wyzwania związane z plagiatem oraz potrzebę wyposażenia studentów w skuteczne narzędzia, zintegrowano chatbota z procesami uczenia się, nauczania i oceniania.

Scenariusz użycia chatbota unikającego plagiatu

Strategia uczenia się

W ramach przygotowań do wdrożenia na studiach narzędzia chatbota przeprowadzono pierwszą analizę wykorzystania tego typu narzędzia. Chatbot został następnie płynnie zintegrowany z

programem nauczania jako dodatkowe narzędzie edukacyjne umożliwiające uczniom zapoznanie się ze zjawiskiem plagiatu. W kolejnej fazie uczniowie zostali zapoznani z funkcjami chatbota i otrzymali praktyczne informacje na temat wykorzystania tego narzędzia do zdobywania wiedzy na temat plagiatu i interpretowania wygenerowanych informacji zwrotnych.

Strategia nauczania

Jako dodatkowe narzędzie dydaktyczne uwzględniono wykorzystanie chatbota, dzięki któremu studenci mogli sprawdzić swoją pracę dyplomową (lub poszczególne jej części) zgodnie z zaleceniami chatbota. Zapewniono także indywidualne wsparcie w przypadku zapytań uczniów, zapewniając jasne zrozumienie zasad unikania plagiatu i efektywne wykorzystanie chatbota.

Jaka technologia została zastosowana?

Do stworzenia chatbota wykorzystano oprogramowanie Melibo. Chatbot został zintegrowany z platformą edukacyjną Moodle.

Jak sami nauczyciele ocenili tę koncepcję?

Prowadzący moduł pozytywnie ocenił chatbota, potwierdzając jego skuteczność w przekazywaniu jasnych wskazówek, jak prawidłowo cytować źródła i przekazywaniu studentom ogólnej wiedzy na temat plagiatu. Wspomniano także o łatwości obsługi i płynnej integracji z istniejącymi narzędziami. Prowadzący ocenił chatbota jako cenne narzędzie promujące uczciwość akademicką i poprawiające jakość uczenia się.

3.2.3 Wnioski i Rekomendacje

To studium przypadku pokazuje integrację chatbota zapobiegającego plagiatowi z tokiem studiów, demonstrując jego rolę w podnoszeniu świadomości na temat plagiatu, wyznaczaniu wskazówek dotyczących etycznych praktyk pisania i przyczynianiu się do tworzenia sprawiedliwego środowiska akademickiego. Korzystanie z chatbota pomogło studentom lepiej zrozumieć niuanse plagiatu i etycznego pisania. Z punktu widzenia nauczyciela chatbot pomógł jako asystent odpowiedzieć na powtarzające się pytania uczniów dotyczące plagiatu, cytowania, różnych stylów cytowania itp.

3.2.4 Bibliografia

1. "Plagiarism and Avoiding It". <https://www.iit.edu/humanities/student-resources/writing-center/writing-guides/writing-process/plagiarism-and-avoiding-it>
2. "Plagiarism". <https://www.ox.ac.uk/students/academic/guidance/skills/plagiarism>
3. (2010). "Avoiding Plagiarism. Writing Centre Learning Guide". https://www.adelaide.edu.au/writingcentre/system/files/media/documents/2021-03/learningguide_avoidingplagiarism.pdf
4. <https://www.turnitin.com/>

5. "How can I prevent plagiarism?"
<https://www.cmu.edu/teaching/designteach/design/instructionalstrategies/writing/prevent-plagiarism.html>
6. (July 17, 2020). "How do universities check for plagiarism?" <https://copyleaks.com/blog/how-do-universities-detect-plagiarism>
7. Stander, M. (2020). Strategies to help university students avoid plagiarism: A focus on translation as an intervention strategy. *Journal of Further and Higher Education*, 44(2), 156-169.
8. Hirvela, A., & Du, Q. (2013). "Why am I paraphrasing?": Undergraduate ESL writers' engagement with source-based academic writing and reading. *Journal of English for Academic Purposes*, 12(2), 87-98.
9. Howard, R. M., Serviss, T., & Rodrigue, T. K. (2010). Writing from sources, writing from sentences. *Writing and Pedagogy*, 2(2), 177-192.
10. Horning, A. (2009). A potential to the plagiarism problem: Improving reading. *Journal of Teaching Writing*, 25(2), 143-175.
11. Imed Bouchrika. (2024). "10 Free Plagiarism Checker Tools for Students and Teachers in 2024."
<https://research.com/software/free-plagiarism-checker-tools>
12. Quetext. <https://www.quetext.com/>
13. Plagiarisma. <https://plagiarisma.net/>
14. Collberg, C., & Kobourov, S. (2005). Self-plagiarism in computer science. *Communications of the ACM*, 48(4), 88-94.
15. Plagiarism checker. <https://searchenginereports.net/plagiarism-checker>
16. Plagium. <https://www.plagium.com/en/plagiarismchecker>

Studium przypadku 3: Wsparcie w przeglądzie literatury

Tytuł	Wsparcie w przeglądzie literatury
Partner	KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS

Studium przypadku 3

3.3.1 Wstęp

Chatboty stały się innowacyjnymi narzędziami w dziedzinie szkolnictwa wyższego, oferującymi unikalny i skuteczny sposób usprawnienia przeglądu literatury. W środowisku szkolnictwa wyższego studenci i badacze często mają do czynienia z ogromną liczbą artykułów naukowych, książek i innych zasobów akademickich istotnych dla ich kierunku studiów. Chatboty zaprojektowane do celów przeglądu literatury mogą usprawnić to żmudne zadanie, zapewniając spersonalizowaną pomoc i wskazówki (Labadze, 2023).

Istotną zaletą stosowania chatbotów w przeglądach literatury jest ich zdolność do szybkiego przesiewania dużych baz danych i wydobywania odpowiednich informacji na podstawie danych uzyskanych od użytkownika. Te chatboty potrafią rozumieć i przetwarzać zapytania, umożliwiając studentom i badaczom wyrażanie swoich potrzeb informacyjnych w sposób konwersacyjny. Interfejs konwersacyjny zapewnia bardziej przyjazną dla użytkownika obsługę, czyniąc proces przeglądu literatury bardziej przystępnym, szczególnie dla tych, którzy mogą nie być zaznajomieni ze złożonymi procesami wyszukiwania (SiteGPT).

Co więcej, chatboty mogą oferować rekomendacje, analizując preferencje użytkownika, cele badawcze i przeszłe interakcje. Wykorzystując algorytmy uczenia maszynowego, chatboty stale doskonalą swoją zdolność do sugerowania odpowiednich źródeł, zapewniając użytkownikom otrzymywanie najbardziej aktualnej i odpowiedniej literatury do swoich badań. To spersonalizowane podejście nie tylko oszczędza czas, ale także poprawia jakość przeglądu literatury, udostępniając użytkownikom różnorodne punkty widzenia i wkład naukowy („The Benefits of Chatbots in Personal Tactics”, FasterCapital, 2024).

Dodatkowo chatboty mogą pomóc w uporządkowaniu i syntezy zebranych informacji. Mogą pomóc użytkownikom w tworzeniu bibliografii z adnotacjami, podsumowań lub map myśli, wspierając bardziej systematyczne i uporządkowane podejście do przeglądu literatury. Organizacja ta ma kluczowe znaczenie dla badaczy, którzy poruszają się po obszernej literaturze i starają się zidentyfikować kluczowe tematy, trendy i luki badawcze w wybranej przez siebie dziedzinie (Torch, 2023).

3.3.2 Opis studium przypadku: Wsparcie w przeglądzie literatury

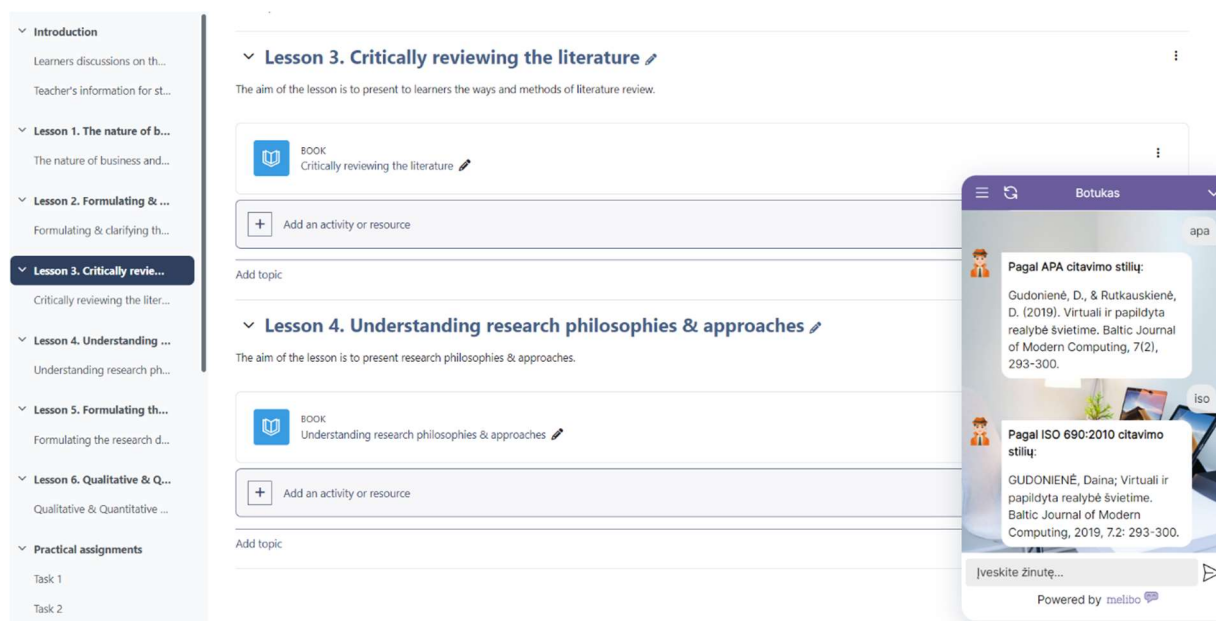
Ogólny kontekst studium przypadku

- Kraj: Litwa
- Typ organizacji: szkoła wyższa
- Przedmiot/przedmiot/lekcja: studia magisterskie
- Model nauczania: stacjonarny

Wsparcie w przeglądaniu literatury za pośrednictwem chatbotów może być cennym źródłem informacji dla studentów i badaczy, ponieważ oferuje szereg korzyści związanych z dostępem do informacji w krótkim czasie. Chatboty mogą pomóc użytkownikom w dostępie do szerokiej gamy literatury akademickiej, w tym artykułów naukowych, czasopism, książek i materiałów konferencyjnych, zapewniając trafne rekomendacje i wyniki wyszukiwania na podstawie zapytań i preferencji użytkowników. Co więcej, chatboty mogą usprawnić proces przeglądu literatury, pomagając użytkownikom zawęzić zapytania, filtrować wyniki wyszukiwania i efektywniej identyfikować odpowiednie źródła, oszczędzając czas i wysiłek. Chatboty mogą dostarczać spersonalizowane rekomendacje dotyczące literatury w oparciu o tematy badawcze użytkowników, zainteresowania i historię wcześniejszych lektur, pomagając użytkownikom odkrywać nowe i istotne źródła, których w innym przypadku mogliby nie wziąć pod uwagę.

Chatboty w edukacji pomagają użytkownikom również w zadaniach związanych z zarządzaniem cytatami, takich jak formatowanie cytatów, generowanie bibliografii i prawidłowe cytowanie źródeł zgodnie z określonymi stylami cytowań (np. APA, MLA, Chicago). Chatboty mogą zapewnić wsparcie językowe użytkownikom, którzy nie są rodzimymi użytkownikami języka lub prowadzą badania w językach innych niż ich język podstawowy, pomagając im efektywniej poruszać się po literaturze akademickiej. Chatboty mogą oferować wskazówki dotyczące sposobu przeprowadzania przeglądu literatury, w tym strategii identyfikacji kluczowych koncepcji, oceny źródeł, syntezy informacji i strukturyzowania sekcji przeglądu literatury w artykule badawczym lub pracy dyplomowej.

Ważne jest też, aby rozpoznać ograniczenia chatbotów i wykorzystać je jako zasoby uzupełniające, obok ludzkiej wiedzy i wskazówek. Ponadto użytkownicy powinni kierować się krytycznym myśleniem i osądem podczas oceniania rekomendacji i informacji dostarczanych przez chatboty (patrz rysunek 4).



Rysunek 4. Wsparcie w przeglądzie literatury

Istnieją ograniczenia i kwestie, o których należy pamiętać podczas korzystania z chatbotów do pomocy przy przeglądzie literatury, gdyż chatboty mogą mieć trudności ze zrozumieniem złożonych zapytań, niuansów językowych lub tematów badawczych specyficznych dla kontekstu, co prowadzi do nieścisłości lub nieporozumień w ich odpowiedziach.

3.3.3 Wnioski i Rekomendacje

Użytkownicy mogą mieć obawy dotyczące prywatności i bezpieczeństwa swoich danych podczas interakcji z chatbotami, szczególnie jeśli w grę wchodzi wrażliwe informacje, takie jak tematy badań lub osobiste preferencje. Istnieje wiele wyzwań związanych z problemami technicznymi, a w chatbotach mogą wystąpić usterki techniczne, przestoje lub problemy ze zgodnością z różnymi urządzeniami lub platformami, co może zakłócać wygodę użytkownika o czym należy pamiętać polegając na tych rozwiązaniach.

3.3.4 Bibliografia

1. Labadze, L., Grigolia, M., & Machaidze, L. (2023). Role of AI chatbots in education: systematic literature review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(1), 56.
2. SiteGPT. <https://sitegpt.ai/blog/chatbot-nlp>
3. *The Benefits of Chatbots in Personalization Tactics*. <https://fastercapital.com/content/The-Benefits-of-Chatbots-in-Personalization-Tactics.html>
4. N. Torch. *Bing Chatbot: The Ultimate Tool for Accelerating Your Literature Review Process!* <https://medium.com/age-of-awareness/bing-chatbot-the-ultimate-tool-for-accelerating-your-literature-review-process-bfc033e18c13>

Studium przypadku 4: Korepetycje poprawiające wyniki nauki

Tytuł	Korepetycje poprawiające wyniki nauki
Partner	KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS

Studium przypadku 4**3.4.1 Wstęp****Ogólny kontekst studium przypadku**

- Kraj: Litwa
- Typ organizacji: szkoła wyższa
- Kurs/przedmiot/lekcja: studia magisterskie
- Model nauczania: stacjonarny

Chatboty dydaktyczne stały się innowacyjnymi narzędziami w szkolnictwie wyższym, rewolucjonizując sposób, w jaki studenci otrzymują wsparcie akademickie. Ci inteligentni wirtualni asystenci wykorzystują algorytmy przetwarzania języka naturalnego i uczenia maszynowego, aby nawiązywać kontakt z uczniami w czasie rzeczywistym, zapewniając spersonalizowane nauczanie. Jednym z kluczowych zastosowań chatbotów dydaktycznych jest ich zdolność do oferowania natychmiastowej pomocy w zakresie szerokiego zakresu przedmiotów, zaspokajając różnorodne potrzeby studentów podejmujących studia wyższe (Ashfaque i in., 2020). Niezależnie od tego, czy chodzi o wyjaśnianie koncepcji, rozwiązywanie problemów, czy oferowanie wskazówek dotyczących zadań, te chatboty mogą usprawnić proces uczenia się, zapewniając natychmiastową informację zwrotną i wsparcie. Lee i in. (2020) twierdzą, że jednym z najważniejszych aspektów uczenia się na studiach uniwersyteckich jest zadawanie pytań, które zwiększa efektywność uczenia się, ale także zwiększa obciążenie zespołu dydaktycznego. W artykule omówiono projekt chatbota, który może szybko odpowiadać na pytania uczniów na wielu popularnych platformach mediów społecznościowych, takich jak Facebook Messenger, Telegram i Line, odciążając w ten sposób ich obciążenie pracą. Chatbot może odpowiadać na polecenia i zapytania w języku naturalnym. Hang (2018) wspomina również, że chatbot może odpowiadać na zapytania dotyczące materiałów szkoleniowych i logistyki kursu (takich jak harmonogram zajęć), gdy wykładowcy przesyłają odpowiednie dane dotyczące kursu do internetowej bazy danych.

Według Hoberta (2019) nauczyciele inteligentnego programowania nie mają określonego zestawu funkcji, ale do najpopularniejszych należą: (1) dostępność materiałów edukacyjnych (takich jak samouczki, wyjaśnienia koncepcji i testy kształtujące, które wykorzystują pytania quizowe do sondowania wiedzy merytorycznej uczniów) oraz (2) narzędzia do automatycznego oceniania, które automatycznie oceniają prace domowe uczniów. Obecne systemy e-learningowe mogą zmniejszyć

wysiłek asystentów dydaktycznych, a stopień wsparcia udzielanego przez niedoświadczonych programistów zwiększyć. Hobert i Berens (2023) twierdzą, że celem cyfrowego instruktora jest automatyczne pomaganie studentom w rozmowach na czacie przy użyciu języka naturalnego w czasie wykładów. Opracowujemy cyfrowego nauczyciela, stosując iteracyjny proces projektowania i przeprowadzamy dokładną ocenę terenową. Wyniki pokazują, że wykorzystywanie nauczycieli cyfrowych jako pośredników w edukacji formalnej jest zarówno przydatne, jak i przydatne.

Oprócz swojej bezpośredniej funkcji, chatboty tutorskie przyczyniają się do zwiększania dostępności edukacji poprzez przełamanie barier geograficznych (Roos, 2018; Kuisma i Takahashi, 2023). Studenci mogą uzyskać dostęp do usług korepetycji z dowolnego miejsca i w dowolnym czasie, tworząc elastyczne i włączające środowisko uczenia się. Jest to szczególnie korzystne dla uczniów, którzy mogą napotykać trudności w uczęszczaniu na zajęcia fizyczne z powodu konfliktów w harmonogramie lub innych ograniczeń. Dodatkowo chatboty mogą dostosowywać się do indywidualnych stylów uczenia się, dostosowując swoje reakcje do unikalnych potrzeb każdego ucznia, zwiększając w ten sposób efektywność uczenia się (Kaiss i in., 2023).

Chatboty szkoleniowe również odgrywają kluczową rolę w promowaniu samodzielnego uczenia się. Uczniowie, którzy wchodzi w interakcję z chatbotami, mają potencjał, aby zwiększyć swoją samoświadomość, ponieważ stają się bardziej autonomiczni, samoregulujący i samokierujący w procesie uczenia się, co może poprawić osiągnięcia w nauce i ogólny sukces. Dodatkowo, dodając podpowiedzi do samooceny do chatbotów instruktażowych, uczniowie mogą uczestniczyć w procesie samooceny i uzyskać natychmiastową informację zwrotną i pomoc. Może to zwiększyć ich zdolności metakognitywne i zachęcić do głębszego uczenia się (Chang i in., 2023). Przy tak dużej liczbie dorosłych uczniów zapisanych na kursy internetowe, zwłaszcza asynchroniczne, które wymagają wysokiego stopnia samokształcenia (SDL), można zastosować techniki sztucznej inteligencji (AI) w celu poprawy ogólnych doświadczeń edukacyjnych dorosłych uczniów. Chatboty to rodzaj narzędzia sztucznej inteligencji, który ostatnio zyskał na popularności. Są to programy komputerowe stworzone w celu naśladowania ludzkiej mowy. Ze wszystkich dostępnych rodzajów chatbotów ChatGPT jest najnowszym i najbardziej wyrafinowanym rozwiązaniem. Wykorzystuje najnowocześniejsze technologie sztucznej inteligencji (AI) i przetwarzania języka naturalnego (NLP) (Lin, 2023).

Na podstawie badania przeprowadzonego przez (Gupta i Chen, 2022), chatboty dydaktyczne mogą pomóc uczniom, zapewniając pomoc w postaci szeregu usług. Dyskutując o tym, w jaki sposób chatboty mogą pomóc uczniom w wykonywaniu innych obowiązków, uczniowie zasugerowali przede wszystkim następujące funkcje:

Osobisty nauczyciel

Uczestnicy wyrażali powtarzającą się potrzebę weryfikacji kluczowych informacji, obejmujących materiały szkoleniowe, szczegóły podręcznika, terminy zadań, zalecenia dotyczące studiów i dane dotyczące godzin przyjęć. Ponadto zauważalna była potrzeba, aby chatboty oferowały wskazówki dotyczące treści kursu. Ograniczenia narzucone przez niski stosunek liczby instruktorów do liczby studentów sporadycznie utrudniały uczestnikom uzyskanie odpowiedniego wsparcia od instruktorów prowadzących zajęcia. Co więcej, przypadki, w których uczniowie byli powściągliwi lub wahali się przed

bezpośrednim kontaktem z instruktorami, pogłębiały wspomniane wyzwanie (Gupta i Chen, 2022). Należy jednak zaznaczyć, że obecnie dostępnych jest tak wiele narzędzi do tworzenia agentów konwersacyjnych, że utworzenie i wdrożenie chatbota może wydawać się dość proste. Jednak zapewnienie chatbotowi odpowiednich danych, aby mógł pełnić funkcję nauczyciela instruktorskiego, może być wyzwaniem. W chwili pisania tego tekstu brakuje materiałów na temat projektowania tutora, większość z nich została pogrzebana w postach na blogach i artykułach, które koncentrują się bardziej na wdrażaniu chatbotów niż na modelowaniu i projektowaniu wiedzy (Sánchez-Díaz i in., 2018).

Dostęp do zasobów w dowolnym miejscu

Chatbot jest dostępny online i łatwo dostarcza informacji o kursie. Odkryto, że chatboty wykorzystywane w placówkach edukacyjnych mogą zapewnić uczniom dalszą lekturę i dostęp do odpowiednich zasobów podczas identyfikowania obszarów problematycznych (Kurni i in., 2023). Ta dostępność sprzyja dynamicznemu i elastycznemu środowisku uczenia się, zaspokajając różnorodne potrzeby uczniów i promując ciągłe zaangażowanie w treści edukacyjne. Dzięki temu uczniowie mogli uczyć się i rozumieć przedmiot niezależnie od tego, gdzie byli po zajęciach (Gupta i Chen, 2022; Hang, 2018).

Pomoc w nauce

Chatboty w edukacji są skuteczną pomocą w nauce, ponieważ zapewniają natychmiastowy dostęp do informacji, udzielają uczniom natychmiastowych odpowiedzi na ich pytania i ułatwiają naukę na miejscu. Ponadto ich dostępność 24 godziny na dobę, 7 dni w tygodniu umożliwia uczniom otrzymanie pomocy w dowolnym momencie, promując elastyczność i dostosowując się do różnych harmonogramów nauki, a jednocześnie umożliwiając dostosowanie się do indywidualnych stylów uczenia się, oferując spersonalizowane wskazówki i ukierunkowane zasoby poprawiające zrozumienie i zapamiętywanie. Studenci z dużym obciążeniem pracą mogą skorzystać z chatbota, aby zapewnić efektywny proces nauki, śledzić swoje postępy i dowiedzieć się, jakie obszary muszą się uczyć. Chatboty, które potrafią zrozumieć i monitorować postępy ucznia, wnoszą dynamiczne podejście do nauki, umożliwiając uczniom mającym obowiązki opiekuńcze maksymalne wykorzystanie ograniczonego czasu na naukę (Gupta i Chen, 2022). Nguyen i in. (2019) omawiają przydatność chatbota do nauczania matematyki i stwierdzają, że może on pełnić rolę instruktora, doradzając i ucząc ucznia samodzielnego rozwiązywania problemów. Ta aplikacja może wchodzić w interakcję z uczniem za pośrednictwem chatbota, który odpowiada na pytania. Sposób, w jaki nasz system korepetycji dla dzieci naśladuje sposób, w jaki nauczyciele faktycznie uczą swoich uczniów.

Chatboty skutecznie szacują, jak często będą poprawnie odpowiadać na pytanie dotyczące usługi. Podstawową metodą oceny tego przez chatboty jest zliczenie proporcji pytań, na które poprawnie odpowiadają. I odwrotnie, choć chatboty zorientowane na nauczanie mają za zadanie ułatwiać uczenie się, ich efektywności nie można ocenić w ten sam sposób (Pérez i in., 2020). Sukces lub porażka chatbota, który próbuje zachęcić do nauki informatyki, zależy od tego, jak dobrze zachęci on uczniów do korzystania z tych badań (Benotti i in., 2017). Według badania autorstwa Graesser i in. (2005), AutoTutor wprowadza ulepszenia w oparciu o testowaną miarę uczenia się. Ocenia skuteczność jego

realizacji za pomocą dwóch metod: jakości dialogu, jaki prowadzi z uczniami oraz jakości stosowanej pedagogiki (Pérez i in., 2020).

Zaangażuj się w naukę opartą na działaniu

Badanie (Gupta i Chen, 2022) wskazuje, że zdaniem respondentów-uczniów potrzeba więcej uczenia się opartego na działaniu, aby mogli uczyć się poprzez działanie, a nie tylko czytanie lub słuchanie o tym. Niektórzy uczniowie uważają, że ta metoda uczenia się jest bardziej skuteczna, ponieważ umożliwia im powiązanie treści, których uczą się w podręcznikach, z przykładami ze świata rzeczywistego.

Dwie kluczowe idee w edukacji to samoregulacja uczenia się (SRL) i aktywne uczenie się. Ważne oceny pedagogiczne kierują się tymi dwoma pojęciami, gdy nauczyciele organizują swoje plany lekcji i cele uczenia się. Termin „aktywne uczenie się” opisuje zadania skoncentrowane na studencie, które wymagają analizy, syntezy i oceny wiedzy, w przeciwieństwie do pasywnego konsumowania informacji za pośrednictwem tekstów lub wykładów (Lin i in., 2023).

Zachęcając uczniów do zadawania pytań i samodzielnego szukania pomocy, chatboty umożliwiają uczniom przejęcie kontroli nad ich ścieżkami akademickimi. Sprzyja to poczuciu autonomii i odpowiedzialności, czyli umiejętnościom niezbędnym do osiągnięcia sukcesu w szkolnictwie wyższym i poza nim. W miarę ciągłego rozwoju technologii zastosowania chatbotów dydaktycznych w szkolnictwie wyższym prawdopodobnie będą się rozszerzać, przyczyniając się do ciągłej transformacji krajobrazu edukacyjnego.

Wpływ na efekty uczenia się

Według ostatnich badań ChatGPT i inne chatboty AI mogą znacząco zmienić edukację, zwłaszcza jeśli chodzi o ocenianie i procedury ewaluacji (Zhai, 2022). Liczne testy badawcze ChatGPT pokazują potencjalne zalety chatbotów AI w edukacji, oferując świeże perspektywy i metody nauczania (Mollick, ER i Mollick, 2022; Nikolic i in., 2023). Wyniki te wskazują jednak, że potrzebne są dalsze badania empiryczne, aby w pełni zrozumieć implikacje, trudności i niebezpieczeństwa związane z chatbotami AI w środowiskach edukacyjnych.

Chatboty zachęcają uczniów do wykonywania niezbędnych zadań edukacyjnych, dzięki czemu mogą zdobyć pożądaną wiedzę lub umiejętności na poziomie poznawczym, korzystając z formatu pytań i odpowiedzi. W związku z tym interakcja z chatbotami może potencjalnie wpływać na zaangażowanie uczniów w czynności związane z czytaniem, ponieważ mogą one pełnić rolę ludzkich towarzyszy czytania, oferując wskazówki i wsparcie emocjonalne, aby zachęcić uczniów do refleksji nad czytаныmi historiami (Liu i in., 2022).

Badanie przeprowadzone przez Wu i Yu (2023) wskazuje, że wyniki badań podkreśliły godne uwagi rozróżnienie pod względem wpływu chatbotów AI na różnych poziomach edukacyjnych, podkreślając, że głównymi beneficjentami tej technologii byli studenci. Skuteczność pomocy chatbota AI wydawała się zmniejszać, gdy była stosowana wobec dzieci ze szkół podstawowych i średnich, co poddaje w wątpliwość założenie, że takie interwencje doprowadzą do lepszych wyników w nauce w porównaniu

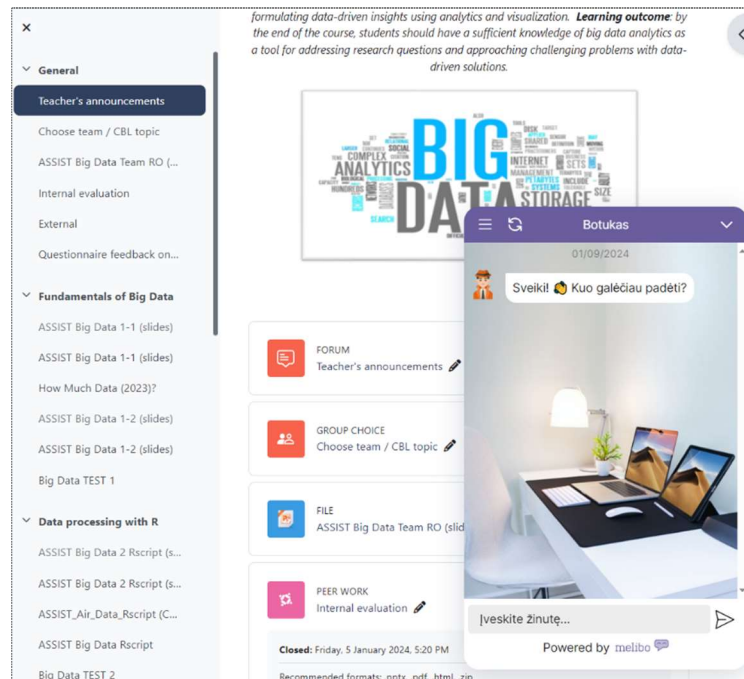
z uczniami bez takiego wsparcia. Ta zniuansowana obserwacja skłania do ponownej oceny stosowności chatbotów AI na różnych etapach edukacyjnych. Farazouli i in. (2023) również zauważają, że ChatGPT może wpływać na sposób, w jaki wykładowcy uniwersyteccy oceniają swoich studentów, sprawiając, że stają się oni bardziej sceptyczni i krytyczni wobec tego, co piszą, oraz podając w wątpliwość ich umiejętność czytania tekstów studentów. Na poglądy uczestników na temat jakości tekstów wpływa ich brak zaufania do materiałów generowanych przez ChatGPT, co widać po podwyższonym poziomie krytycznego myślenia. Obniżenie jakości odzwierciedla zmiany w sposobie postrzegania tekstu jako gorszej jakości. Badacze odkryli, że ponieważ uczestnicy byli świadomi możliwego zastosowania ChatGPT w przekazywanych im tekstach, częściej niż zwykle oceniali w inny sposób.

Należy jednak zauważyć, że rozwój aplikacji edukacyjnych AI znacząco wpływa na studentów zagranicznych, dlatego instytucje szkolnictwa wyższego muszą rozważyć zalety i wady ich wdrożenia. Niezwykle istotne jest zrozumienie, że sztuczna inteligencja nie jest rozwiązaniem uniwersalnym i że jej zastosowanie powinno uwzględniać szczególne wymagania i różnice kulturowe studentów zagranicznych. Niezależnie od pochodzenia i sytuacji studentów, strategia ta umożliwi uniwersytetom oferowanie bardziej włączającego, dostępnego i praktycznego doświadczenia edukacyjnego. Ostatecznie instytucje edukacyjne powinny postrzegać sztuczną inteligencję jako narzędzie uzupełniające kluczową rolę, jaką pełnią edukatorzy, pomagając studentom z zagranicy i doradzając im w dążeniu do celów akademickich (Wang, 2023).

3.4.2 Opis studium przypadku: Korepetycje poprawiające wyniki nauki

Chatboty mogą oferować natychmiastową informację zwrotną na temat odpowiedzi uczniów, pomagając im zrozumieć swoje błędy i uczyć się na nich w czasie rzeczywistym. Ta natychmiastowa informacja zwrotna sprzyja dynamicznemu środowisku uczenia się i zachęca do aktywnego zaangażowania w materiał. Chatboty służą do nauczania bardziej dostępnego dla uczniów, którzy mogą mieć trudności z dostępem do tradycyjnych usług korepetycji ze względu na ograniczenia geograficzne, konflikty w harmonogramie lub inne bariery. Dzięki chatbotom uczniowie mogą uzyskać wsparcie w zakresie korepetycji w dowolnym miejscu i czasie za pomocą połączenia internetowego. Chatboty mają potencjał skalowania usług korepetycji, aby dotrzeć do dużej liczby uczniów jednocześnie. Mogą obsługiwać wiele interakcji jednocześnie, co czyni je wydajnym i opłacalnym rozwiązaniem dla instytucji edukacyjnych o ograniczonych zasobach.

Chatboty mogą zbierać i analizować dane na temat postępów w nauce uczniów, trendów w wynikach i obszarów trudności. Dane te mogą stanowić podstawę do podejmowania decyzji dotyczących nauczania, pomóc w określeniu obszarów wymagających poprawy i pomóc w opracowaniu ukierunkowanych interwencji wspierających wyniki uczenia się uczniów. Chatboty mogą również służyć jako narzędzia angażujące i motywujące, tj. Chatboty mogą angażować uczniów w interaktywne doświadczenia edukacyjne poprzez grywalizację, symulacje i interfejsy konwersacyjne. Łącząc elementy zabawy i interaktywności, chatboty mogą zwiększyć motywację uczniów i zapamiętywanie kluczowych pojęć i nie tylko. Przykład korepetycji przedstawiamy na rysunku 5.



Rysunek 5. Korepetycje umożliwiające osiągnięcie efektów uczenia się

3.4.3 Wnioski i Rekomendacje

Podsumowując, chatboty mogą ulepszyć doświadczenia związane z korepetycjami i wspierać wyniki uczenia się uczniów, zapewniając spersonalizowane, skalowalne i dostępne wsparcie. Jednakże niezwykle istotne jest uwzględnienie kwestii technicznych, etycznych i pedagogicznych, aby zmaksymalizować ich skuteczność i zapewnić uczniom pozytywne doświadczenia edukacyjne.

3.4.4 Bibliografia

1. Ashfaq, M. W., Tharewal, S., Iqbal, S., & Kayte, C. N. (2020, October). A Review on Techniques, Characteristics and approaches of an intelligent tutoring Chatbot system. In 2020 International Conference on Smart Innovations in Design, Environment, Management, Planning and Computing (ICSIDEMPC) (pp. 258-262). IEEE.
2. Lee, L. K., Fung, Y. C., Pun, Y. W., Wong, K. K., Yu, M. T. Y., & Wu, N. I. (2020, August). Using a multiplatform chatbot as an online tutor in a university course. In 2020 international symposium on educational technology (ISET) (pp. 53-56). IEEE.
3. Hang, T. N. (2018). Instant Messenger Chatbot for Intelligent Tutoring and Quiz System.
4. Hobert, S. (2019). Say hello to 'coding tutor'! design and evaluation of a chatbot-based learning system supporting students to learn to program.
5. Hobert, S., & Berens, F. (2023). Developing a digital tutor as an intermediary between students, teaching assistants, and lecturers. *Educational technology research and development*, 1-22.
6. Roos, S. (2018). Chatbots in education: A passing trend or a valuable pedagogical tool?.
7. Kuisma, T., & Takahashi, N. (2023). Chatbot-Online tutorial system: supporting nursing students with immigrant background.

8. Kaiss, W., Mansouri, K., & Poirier, F. (2023). Effectiveness of an Adaptive Learning Chatbot on Students' Learning Outcomes Based on Learning Styles. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 18(13).
9. Chang, D. H., Lin, M. P. C., Hajian, S., & Wang, Q. Q. (2023). Educational Design Principles of Using AI Chatbot That Supports Self-Regulated Learning in Education: Goal Setting, Feedback, and Personalization. *Sustainability*, 15(17), 12921.
10. Lin, X. (2023). Exploring the Role of ChatGPT as a Facilitator for Motivating Self-Directed Learning Among Adult Learners. *Adult Learning*, 10451595231184928.
11. Sánchez-Díaz, X., Ayala-Bastidas, G., Fonseca-Ortiz, P., & Garrido, L. (2018). A knowledge-based methodology for building a conversational chatbot as an intelligent tutor. In *Advances in Computational Intelligence: 17th Mexican International Conference on Artificial Intelligence, MICAI 2018, Guadalajara, Mexico, October 22–27, 2018, Proceedings, Part II 17* (pp. 165-175). Springer International Publishing.
12. Kurni, M., Mohammed, M. S., & Srinivasa, K. G. (2023). Chatbots for education. In *A Beginner's Guide to Introduce Artificial Intelligence in Teaching and Learning* (pp. 173-198). Cham: Springer International Publishing.
13. Nguyen, H. D., Pham, V. T., Tran, D. A., & Le, T. T. (2019, October). Intelligent tutoring chatbot for solving mathematical problems in High-school. In *2019 11th International Conference on Knowledge and Systems Engineering (KSE)* (pp. 1-6). IEEE.
14. Pérez, J. Q., Daradoumis, T., & Puig, J. M. M. (2020). Rediscovering the use of chatbots in education: A systematic literature review. *Computer Applications in Engineering Education*, 28(6), 1549-1565.
15. Benotti, L., Martnez, M. C., & Schapachnik, F. (2017). A tool for introducing computer science with automatic formative assessment. *IEEE transactions on learning technologies*, 11(2), 179-192.
16. Graesser, A. C., Chipman, P., Haynes, B. C., & Olney, A. (2005). AutoTutor: An intelligent tutoring system with mixed-initiative dialogue. *IEEE Transactions on Education*, 48(4), 612-618.
17. Lin, M. P. C., & Chang, D. (2023). CHAT-ACTS: A pedagogical framework for personalized chatbot to enhance active learning and self-regulated learning. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 5, 100167.
18. Zhai, X. (2022). ChatGPT user experience: Implications for education. Available at SSRN 4312418.
19. Mollick, E. R., & Mollick, L. (2022). New modes of learning enabled by ai chatbots: Three methods and assignments. Available at SSRN.
20. Nikolic, S., Daniel, S., Haque, R., Belkina, M., Hassan, G. M., Grundy, S., ... & Sandison, C. (2023). ChatGPT versus engineering education assessment: a multidisciplinary and multi-institutional benchmarking and analysis of this generative artificial intelligence tool to investigate assessment integrity. *European Journal of Engineering Education*, 1-56.
21. Liu, C. C., Liao, M. G., Chang, C. H., & Lin, H. M. (2022). An analysis of children'interaction with an AI chatbot and its impact on their interest in reading. *Computers & Education*, 189, 104576.
22. Wu, R., & Yu, Z. (2023). Do AI chatbots improve students learning outcomes? Evidence from a meta-analysis. *British Journal of Educational Technology*.

23. Farazouli, A., Cerratto-Pargman, T., Bolander-Laksov, K., & McGrath, C. (2023). Hello GPT! Goodbye home examination? An exploratory study of AI chatbots impact on university teachers' assessment practices. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 1-13.
24. Wang, T., Lund, B. D., Marengo, A., Pagano, A., Mannuru, N. R., Teel, Z. A., & Pange, J. (2023). Exploring the Potential Impact of Artificial Intelligence (AI) on International Students in Higher Education: Generative AI, Chatbots, Analytics, and International Student Success. *Applied Sciences*, 13(11), 6716.

4 ROZDZIAŁ 2: Rozwój umiejętności matematycznych, technicznych i kreatywności z wykorzystaniem narzędzi AI

Studium przypadku 1

Tytuł	Wsparcie w zrozumieniu pojęć matematycznych
Partner	UNIVERSITAET BAYREUTH

4.4.1 Wstęp

Matematyka odgrywa kluczową rolę w inżynierii, stanowiąc podstawę, na której inżynierowie budują i wykorzystują swoją wiedzę do rozwiązywania rzeczywistych problemów. Matematyka zapewnia ramy rozwijania umiejętności rozumowania i umożliwia inżynierom rozkładanie złożonych problemów na mniejsze, łatwiejsze w zarządzaniu komponenty.

Jednak matematyka jest jednym z najbardziej złożonych i trudnych przedmiotów do studiowania. Uczniowie w nauce matematyki stają przed wieloma wyzwaniami. Wyzwania te obejmują zarówno indywidualne różnice w stylach uczenia się, jak i potrzebę indywidualnej uwagi w celu zrozumienia pojęć matematycznych.

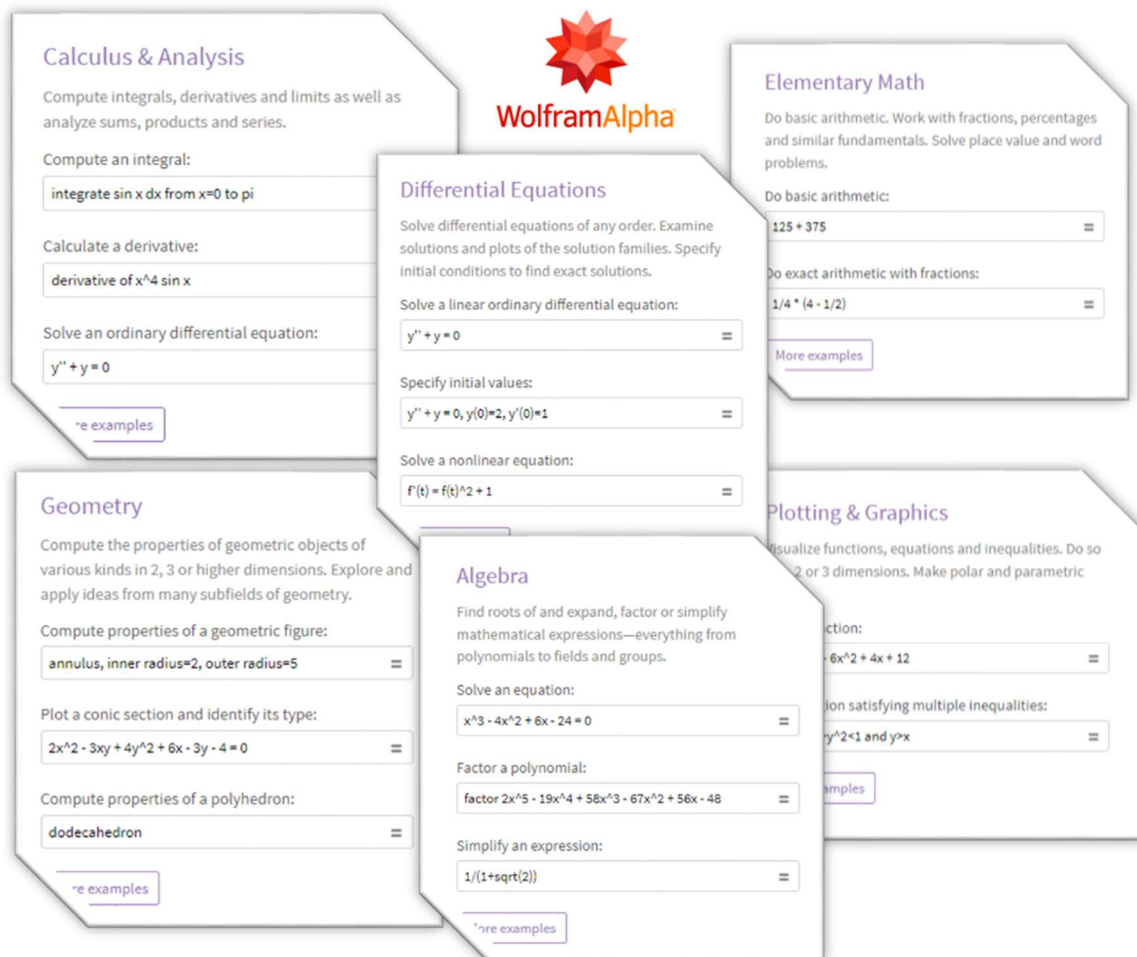
4.4.2 Opis studium przypadku

W tym studium przypadku opisano niektóre z popularnych na rynku narzędzi opartych na sztucznej inteligencji do wykorzystania w edukacji matematycznej pod kątem ich możliwości, dostępności i perspektyw wykorzystania.

Wolfram Alfa

Wolfram|Alpha to system zgłoszeniowy opracowany przez firmę Wolfram Research. Jest oferowany jako usługa online, która odpowiada na rzeczywiste pytania, obliczając odpowiedzi na podstawie danych zewnętrznych. Wolfram|Alpha został wydany 18 maja 2009 roku i jest oparty na wcześniejszym produkcie Wolfram Mathematica, technicznej platformie obliczeniowej (patrz rysunek 6).

Wolfram|Alpha wykorzystuje technologię przetwarzania języka naturalnego, należącą do rodziny sztucznej inteligencji, aby zapewnić studentom asystenta akademickiego, który jest szybszy niż nauczyciel, bardziej niezawodny niż kopiowanie odpowiedzi od znajomych i znacznie łatwiejszy niż samodzielne znalezienie rozwiązania. Użytkownicy przesyłają pytania i prośby o obliczenia za pomocą pola tekstowego. Następnie Wolfram|Alfa oblicza odpowiedzi i odpowiadające im odpowiedziwizualizacje z bazy wiedzy zebranych ustrukturyzowanych danych z innych stron internetowych i książek. Potrafi odpowiedzieć na specjalnie sformułowane pytania w oparciu o fakty związane z językiem naturalnym. Wyświetla swoją „interpretację wejściową” takiego pytania przy użyciu standardowych wyrażeń. Może także analizować symbolikę matematyczną i odpowiadać wynikami numerycznymi i statystycznymi.



Rysunek 6. Kluczowe cechy Wolfram | Alfa

Korzystanie z Wolfram|Alpha jest podobne do wyszukiwania w Google, ale Wolfram|Alpha dostarcza konkretnych odpowiedzi, a nie stron z potencjalnie trafnymi wynikami. Każdy może przejść do Wolfram|Alpha, wpisać pytanie lub równanie w oknie dialogowym, nacisnąć Enter i uzyskać odpowiedź (Przewodowy, 2017). Jeśli próbujesz rozwiązać równanie, Wolfram|Alpha poda pierwiastek równania, alternatywne formy i rozwiązanie. Aby uzyskać szczegółowe wyjaśnienia, dostępna jest profesjonalna wersja za 6,99 USD miesięcznie, ze zniżkami dla uczniów i nauczycieli (Wolfram Alpha, 2024; Wikipedia).

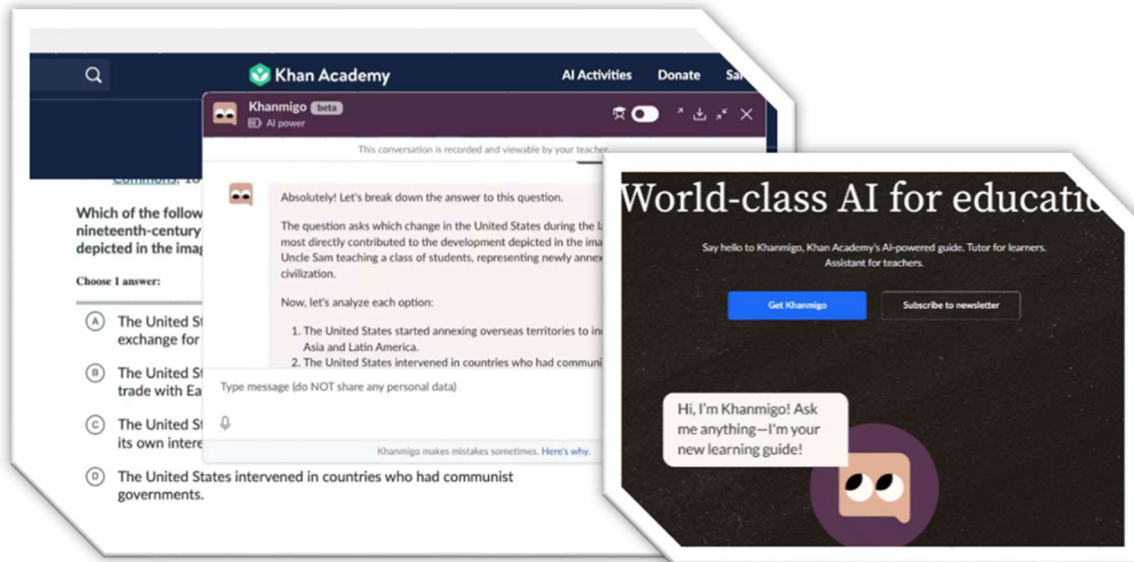
Khan academy

Khan Academy to amerykańska organizacja edukacyjna non-profit utworzona w 2006 roku przez Sal Khana. Jego celem jest stworzenie zestawu narzędzi internetowych, które pomogą kształcić uczniów. Organizacja produkuje krótkie lekcje wideo. Na stronie internetowej znajdują się także dodatkowe ćwiczenia praktyczne i materiały dla nauczycieli. Filmy umożliwiają uczniom zdobywanie wiedzy we

Artificial Intelligence for Studies and Support in Higher Education

KA220-HED-98CE8144

własnym tempie, zgodnie z koncepcją uczenia się na poziomie mistrzowskim. Dlatego też nauczyciele wykorzystują je do nauczania zgodnie z zasadą odwróconej klasy.



Rysunek 7. Interfejs Khan Academy i chatbota Khanmigo

Stworzony przez Khan Academy chatbot Khanmigo pomaga uczniom z różnych przedmiotów, a także pozwala im rozmawiać ze znanymi postaciami historycznymi (patrz rysunek 7). Chatbot oferuje uczniom zindywidualizowane wskazówki dotyczące problemów matematycznych, ścisłych i humanistycznych; narzędzie do debaty z propozycjami tematów, takich jak umorzenie długów studenckich i wpływ sztucznej inteligencji na rynek pracy; oraz nauczyciel pisania, który pomaga uczniowi stworzyć historię, między innymi.

Wykorzystując technologię uczenia się adaptacyjnego, Khanmigo wykorzystuje algorytmy sztucznej inteligencji do dostosowywania treści matematycznych na podstawie indywidualnych wyników uczniów. Dynamicznie zmieniając stopień trudności zadań i zapewniając informacje zwrotne w czasie rzeczywistym, platforma pomaga zapewnić każdemu uczniowi spersonalizowaną naukę, sprzyjając głębszemu zrozumieniu pojęć matematycznych. Chatbot Khanmigo jest aktywnie wykorzystywany w wielu szkołach na całym świecie.

Uruchomiony po raz pierwszy w marcu 2023 r. w ramach jeszcze mniejszego programu pilotażowego obejmującego około 800 nauczycieli i uczniów, Khanmigo umożliwia także uczniom czatowanie z rosnącą listą postaci historycznych wykorzystujących sztuczną inteligencję, od Jerzego Waszyngtona po Kleopatrę i Martina Luthera Kinga Jr., a także postacie literackie, takie jak Kubuś Puchatek i Hamlet.

Khanmigo radzi sobie najlepiej, ucząc uczniów matematyki, w szczególności tego, jak rozwiązać problem, oferując wskazówki, zachęty i dodatkowe pytania, które pomagają uczniom myśleć krytycznie. Obecnie jednak własne trudności w wykonywaniu obliczeń czasami przeszkadzają w próbach pomocy (Khanmigo, 2024; Wikipedia).

To nie jest darmowy bot i kosztuje 4 USD miesięcznie lub 44 USD rocznie.

Symbolab

Symbolab to kolejny przykład wspierania uczniów w nauce pojęć matematycznych. Jest to zasób oprogramowania edukacyjnego, który wspiera inteligentną dydaktykę za pośrednictwem urządzeń mobilnych z systemem Android i systemu internetowego. Został opublikowany w 2011 roku przez trzech Izraelczyków – Michala Avniego, Adama Arnona i Lwa Alishaeva – i jest obsługiwany przez EqsQuest Ltd. Symbolab wykorzystuje sztuczną inteligencję do interpretowania i upraszczania zapytań użytkowników, zapewniając rozwiązania krok po kroku i szczegółowe wyjaśnienia w różnych językach obszary matematyczne. Jego interaktywne wykresy i możliwości rozpoznawania symboli matematycznych tworzą intuicyjną i wciągającą platformę do uczenia się i rozumienia złożonych koncepcji matematycznych.

Aplikacja rozwiązuje problemy matematyczne i przyrodnicze z takich dziedzin jak: prealgebra, algebra, rachunek wstępny, trygonometria, statystyka, fizyka, chemia, finanse i ekonomia. To także ogromna baza danych zawierająca ponad miliard problemów matematycznych i wyjaśnień. Symbolab oferuje pakiet zasobów edukacyjnych, w tym problemy praktyczne, quizy i samouczki. To zintegrowane podejście do nauki pomaga uczniom utrwalić zdobytą wiedzę poprzez różnorodne ćwiczenia. Adaptacyjne ścieżki edukacyjne Symbolab odpowiadają indywidualnym stylom uczenia się, umożliwiając użytkownikom postępy we własnym tempie i otrzymywanie spersonalizowanych wskazówek w oparciu o ich interakcję z platformą.

Kalkulator Symbolab zapewnia automatyczne, krok po kroku odpowiedzi na pytania algebraiczne, trygonometryczne i rachunku różniczkowego. Może być przydatny do rozwiązywania konwersji, równoczesnych równań, równań, wykresów, nierówności, całek, pochodnych, granic oraz równań liniowych i kwadratowych.

Jednym z głównych komponentów manipulacyjnego Symbolab jest pakiet Graph Utility. Narzędzie Graph służy do tworzenia różnych typów wykresów, w tym wykresów kwadratowych. Aby uzyskać dostęp do niektórych bardziej przydatnych części Symbolab (pytania praktyczne, quizy, nieograniczony notatnik), wymagana jest płatna subskrypcja (Symbolab, 2024; Wikipedia).

Fotomatematyka

Photomath to jedna z najczęściej używanych aplikacji do nauki matematyki, z ponad 220 milionami pobrań i milionami rozwiązywanych problemów każdego miesiąca. Dzięki swoim zaawansowanym funkcjom i łatwemu w użyciu interfejsowi Photomath stał się popularnym narzędziem dla uczniów w każdym wieku, którzy szukają pomocy w rozwiązywaniu złożonych problemów matematycznych. Wykorzystując możliwości nowoczesnych smartfonów i sztucznej inteligencji, Photomath pozwala użytkownikom rozwiązywać równania matematyczne, po prostu kierując aparat telefonu na problem. Korzystając z aparatu w smartfonie, użytkownicy mogą łatwo przechwytywać równania z podręczników, arkuszy ćwiczeń, a nawet odręcznych notatek i natychmiast otrzymywać rozwiązania krok po kroku.

Jedną z najbardziej wciągających funkcji Photomath są kompleksowe wyjaśnienia krok po kroku. Kiedy oprogramowanie rozwiązuje równanie, nie tylko podaje ostateczną odpowiedź, ale dzieli proces na poszczególne kroki i pokazuje algorytm rozwiązania problemu. To szczegółowe podejście pozwala uczniom zrozumieć stosowane koncepcje i metody, doskonaląc ich umiejętności rozwiązywania problemów i pogłębiając zrozumienie przedmiotu. Takie podejście usprawnia naukę wizualną, zapewniając natychmiastową informację zwrotną i wzmacniając zrozumienie poprzez praktykę i dodatkowe ćwiczenia.

Photomath obsługuje szeroki zakres tematów matematycznych, od podstawowej arytmetyki i algebry po bardziej złożone rachunki i trygonometrię, co czyni go wszechstronnym narzędziem dla uczniów na różnych poziomach. Łatwa w obsłudze, intuicyjna aplikacja jest odpowiednia dla uczniów w każdym wieku, a także rodziców i nauczycieli i pomaga uczynić naukę matematyki tak przystępną, jak to tylko możliwe (Photomath, 2024; Wikipedia).

Aplikacja zapewnia użytkownikom wystarczające wsparcie, aby mogli uzyskać pomoc w rozwiązywaniu problemów matematycznych. Jednym z głównych problemów Photomath jest to, że uczniowie powinni używać go jako pomocy w nauce, a nie do szybkiego rozwiązywania problemów. W praktyce służy do oszukiwania, co może prowadzić do uzależnienia od aplikacji i zniechęcać do samodzielnego myślenia. Ponadto Photomath nie zapewnia wszechstronnego nauczania podstawowych pojęć matematycznych, które wymagają zrównoważonego podejścia w połączeniu z regularnymi zajęciami w klasie i nauką. W połączeniu z tradycyjnymi metodami nauczania i celami uczenia się, można go używać do regularnego sprawdzania postępów. Nauczyciele mają do odegrania kluczową rolę w wyjaśnianiu implikacji etycznych i tworzeniu kultury aktywnego uczestnictwa i zrozumienia (Mastery, T. (nd)).

Podstawową aplikację Photomath można pobrać bezpłatnie i oferuje rozwiązania oraz szczegółowe wyjaśnienia równań. Użytkownicy mogą także kupić ulepszoną wersję Photomath Plus, która zapewnia dostęp do zatwierdzonych przez nauczycieli animowanych samouczków, ekskluzywnych wskazówek i definicji matematycznych, niestandardowych pomocy wizualnych i rozwiązań problemów tekstowych za 9,99 USD miesięcznie lub 59,99 USD za rok.

Korepetytor poznawczy

Cognitive Tutor, inteligentny system korepetycji opracowany przez Carnegie Mellon University, poczynił znaczące postępy we wspieraniu uczniów w zrozumieniu pojęć matematycznych. Nazwa Cognitive Tutor odnosi się obecnie zwykle do szczególnego typu inteligentnego systemu nauczania opracowanego przez Carnegie Learning dla matematyki w szkołach średnich w oparciu o teorię ludzkiego poznania ACT-R Johna Andersona. Jednakże korepetycje kognitywne zostały pierwotnie opracowane w celu testowania teorii ACT-R do celów badawczych od wczesnych lat 80. XX wieku i są opracowywane również dla innych obszarów i przedmiotów, takich jak programowanie komputerowe i nauki ścisłe. Celem było „...opracowanie systemów zapewniających zindywidualizowaną pomoc uczniom podczas pracy nad trudnymi problemami świata rzeczywistego w złożonych dziedzinach, takich jak programowanie komputerowe, algebra i geometria”. Najbardziej udanym produktem PACT był kurs Cognitive Tutor Algebra. Kurs ten, pierwotnie stworzony na początku lat 90. XX w., był używany

w 75 szkołach w całych Stanach Zjednoczonych do 1999 r., a następnie jego spółka typu spin-off, Carnegie Learning, oferuje obecnie korepetytorów w ponad 1400 szkołach w USA

Programy Cognitive Tutor wykorzystują model poznawczy i opierają się na śledzeniu modeli i śledzeniu wiedzy. Śledzenie modelu oznacza, że tutor poznawczy sprawdza każdą czynność wykonywaną przez uczniów, taką jak wprowadzenie wartości czy kliknięcie przycisku, natomiast śledzenie wiedzy służy do obliczenia wymaganych umiejętności, których uczniowie się nauczyli, mierząc je na wykresie słupkowym zwanym Skillometrem.

Śledzenie modeli i śledzenie wiedzy są zasadniczo wykorzystywane do monitorowania postępów uczniów w nauce, wskazywania uczniom właściwej ścieżki rozwiązania problemu i przekazywania informacji zwrotnych. Cognitive Tutors można wdrożyć w klasach w ramach nauczania mieszanego, które łączy zajęcia z podręcznika i oprogramowania (Cognitive Tutor, 2024; Wikipedia).

DreamBox

DreamBox, adaptacyjne oprogramowanie matematyczne dla uczniów szkół podstawowych, wprowadza gamifikację do procesu uczenia się pojęć matematycznych. DreamBox Learning to amerykański dostawca oprogramowania online specjalizujący się w nauce matematyki w szkołach podstawowych i średnich. Wykorzystując sztuczną inteligencję, DreamBox tworzy spersonalizowane ścieżki edukacyjne osadzone w wciągających środowiskach gier. Dzięki interaktywnym scenariuszom i informacjom zwrotnym w czasie rzeczywistym DreamBox nie tylko prowadzi uczniów w rozwiązywaniu problemów matematycznych, ale także motywuje ich do odkrywania i opanowywania nowych koncepcji.

Skuteczność DreamBox opiera się na adaptacyjnym systemie uczenia się, który dostosowuje ścieżki nauki do indywidualnych postępów ucznia. To adaptacyjne podejście zapewnia spersonalizowane podejście do uczniów, biorąc pod uwagę ich wyjątkowe potrzeby i wyzwania. Na przykład, jeśli uczeń ma trudności ze zrozumieniem ułamków, DreamBox dynamicznie dostosuje proces szkolenia, aby zapewnić ukierunkowane wsparcie w opanowaniu tej konkretnej koncepcji.

DreamBox stara się, aby matematyka była nie tylko nauką, ale także zabawą. Platforma zawiera interaktywne i grywalizowane moduły, które przekształcają abstrakcyjne koncepcje matematyczne w wciągające wyzwania. Uczniowie przechodzą przez te moduły, rozwiązując problemy i wykonując zadania w sposób oparty na grze. To nie tylko wzmacnia umiejętności matematyczne, ale także promuje poczucie osiągnięć i motywację (DreamBox, 2022; Wikipedia).

4.4.3 Wnioski i rekomendacje

Obecne metody włączania sztucznej inteligencji do edukacji przynoszą wymierne korzyści i pokazują potencjał doskonalenia tradycyjnych metod nauczania, w tym przedmiotów technicznych. Na rynku dostępnych jest wiele innowacyjnych produktów opartych na sztucznej inteligencji, mających na celu poprawę zrozumienia matematyki.

Historie sukcesów platform takich jak Khan Academy, Wolfram Alpha i innych pokazują skuteczność sztucznej inteligencji w zaspokajaniu indywidualnych potrzeb edukacyjnych, zapewniając

personalizowane wskazówki i głębsze zrozumienie pojęć matematycznych. Produkty oferują różnorodne funkcje, umożliwiając natychmiastowe skanowanie problemów matematycznych – od arytmetyki po rachunek różniczkowy – i korzystanie z wyjaśnień krok po kroku, aby pomóc uczniom zrozumieć i zapamiętać metody rozwiązywania.

Zalecenia dla nauczycieli i instytucji obejmują rozwijanie współpracy z liderami branży, aby być na bieżąco z najnowszymi osiągnięciami w stosowaniu sztucznej inteligencji w edukacji. Rozwijanie umiejętności nauczycieli w zakresie usprawniania nauczania za pomocą narzędzi AI zapewni również płynne przejście do środowisk uczenia się wspomaganych technologią.

Jednakże integracji sztucznej inteligencji ze środowiskiem edukacyjnym nie należy postrzegać jako zamiennika, ale jako uzupełnienie tradycyjnych metod nauczania, usprawniające cały proces uczenia się. Ważne jest podnoszenie świadomości pedagogów na temat błędów, nieetycznego wykorzystania AI, skutecznych metod oceny kompetencji uczniów oraz tego, czy narzędzia AI przyczyniają się do realizacji celów nauczania. Nauczyciele powinni motywować uczniów, aby postrzegali narzędzia uczenia się oparte na sztucznej inteligencji jako uzupełnienie innych metod nauczania, a nie skróty do zadań i substytuty kompetencji uczniów.

4.4.4 Bibliografia

1. Helfrich-Schkarbanenko, A. (2023). *Mathematik und ChatGPT*. Springer Spektrum Berlin, Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-68209-8>
2. Akpan, Ekemini & Charles-Ogan, Gladys & Eze, Foluke & Okafor-Agbala, Uzoamaka & Chinyere, Onyeka. (2023). Technology Enhanced Learning: Utilization of SymboLab-Manipulative Instruction and Performance of Students in Quadratic Graphs. *Asian Journal of Advanced Research and Reports*. 17. 32-42. <https://doi.org/10.9734/AJARR/2023/v17i11551>.
3. Wired. (2017). AI Is Making It Extremely Easy for Students to Cheat <https://www.wired.com/story/ai-is-making-it-extremely-easy-for-students-to-cheat/>
4. Mastery, T. (n.d.). Photomath – A Fascinating Comprehensive Guide <https://dotcommagazine.com/2023/07/photomath-a-fascinating-comprehensive-guide/>
5. OpenAI. (2023). ChatGPT (Mar 14 version) [Large language model]. <https://chat.openai.com/chat>
6. Wikipedia. (n.d.). Wikipedia, Wikimedia Foundation. Retrieved from <https://en.wikipedia.org/wiki/>
7. Wolfram Alpha. (2024). Retrieved from <https://www.wolframalpha.com/>
8. Khanmigo chatbot. (2024). Retrieved from <https://www.khanmigo.ai/>
9. Symbolab. (2024). Retrieved from <https://www.symbolab.com/solver/calculus-calculator>
10. Photomath. (2024). Retrieved from <https://photomath.com/>
11. Carnegie Learning. (2024). Retrieved from <https://www.carnegielearning.com/>
12. DreamBox. (2023). Retrieved from <https://www.dreambox.com>

Studium przypadku 2

Tytuł	Wykorzystanie sztucznej inteligencji do poprawy umiejętności technicznych i kreatywności
Partner	UNIVERSITAET BAYREUTH

4.2.1. Wstęp

Sztuczna inteligencja zmieniła sposób, w jaki inżynierowie i projektanci podchodzą do projektowania i modelowania wspomaganego komputerowo (nie tylko automatyzacja, ale także modelowanie predykcyjne, projektowanie generatywne itp.). Sztuczna inteligencja może eksplorować duże przestrzenie projektowe, uwalniać projektantów od powtarzalnych zadań, optymalizować projekty, przewidywać potencjalne problemy i wspierać szybsze cykle iteracji.

4.2.2. Opis studium przypadku

Dynamiczne wzajemne oddziaływanie umiejętności technicznych i ekspresji twórczej wymaga zmiany paradygmatu również w edukacji. W tym studium przypadku zbadano powiązane aspekty.

Szkolenie i doskonalenie umiejętności programowania

Programowanie komputerowe jest podstawą cyfrowego świata, który się rozszerza z dnia na dzień coraz więcej obszarów. Posiadanie silnych umiejętności programistycznych jest jedną z najbardziej poszukiwanych umiejętności na dzisiejszym rynku pracy i niezbędną kompetencją w wielu branżach. Dzięki temu szkolenia programistyczne oferowane są na szeroką skalę, od programowania dla małych dzieci po zaawansowane szkolenia z koncepcji uczenia się przez całe życie. Dzięki umiejętnościom programowania komputerowego ludzie mogą tworzyć nowe technologie i narzędzia cyfrowe, które napędzają innowacje i wzrost gospodarczy.

Programy oparte na sztucznej inteligencji mogą znacznie usprawnić naukę studentów programowania. Edytory kodu oparte na sztucznej inteligencji i zintegrowane środowiska programistyczne (IDE) analizują kod napisany przez użytkownika i dostarczają przydatnych sugestii, zautomatyzowanych funkcji i wykrywania błędów w czasie rzeczywistym. Sztuczna inteligencja może analizować wzorce w kodzie uczniów, aby identyfikować typowe błędy i sugerować ulepszenia. Zautomatyzowane testowanie oszczędza czas i zasoby oraz zapewnia dostarczanie oprogramowania wysokiej jakości. Ponadto ciągłe doskonalenie narzędzi do debugowania opartych na sztucznej inteligencji może znacznie skrócić czas programowania i zwiększyć efektywność programowania.

Platformy oparte na sztucznej inteligencji mogą również symulować rzeczywiste środowiska kodowania, umożliwiając uczniom angażowanie się w praktyczne projekty. Takie symulacje mogą obejmować interaktywne ćwiczenia z kodowania, scenariusze debugowania i moduły edukacyjne oparte na projektach, które odzwierciedlają wyzwania związane z profesjonalnym programowaniem. Pracując nad realistycznymi problemami, uczniowie zdobywają cenne doświadczenie i pewność siebie,

lepiej przygotowując ich do przyszłej kariery zawodowej (Gershgorn, 2021;Finnie-Ansley,i in.,2022;OpenAI, 2023).

Niektóre popularne produkty specjalistyczne w tej dziedzinie to Amazon Code Whisperer, GitHub Copilot, Codex, TabNine.

- **Zaklinacz kodów Amazona**, nowa funkcja oparta na chmurze udostępniana przez Amazon Web Services, to narzędzie programistyczne oparte na sztucznej inteligencji, które może generować zarówno pojedyncze wiersze, jak i całe zdania kodu w czasie rzeczywistym.

CodeWhisperer działa w głównym zintegrowanym środowisku programistycznym (IDE). Gdy programiści piszą swój kod, zazwyczaj zostawiają notatki lub komentarze w języku naturalnym, opisując na przykład cel następnego bloku kodu lub nawet ogólny cel programu. System patrzy nie tylko na kod już napisany w IDE, ale także na komentarze programisty, a następnie w czasie rzeczywistym podpowiada, do czego, jak przewiduje, przyda się kolejny fragment kodu.

CodeWhisperer może być używany z programem Visual Studio 2022 i obecnie obsługuje następujące języki: C, C++ i C#. Jest dostępny w dwóch poziomach: profesjonalnym i indywidualnym (z którego można korzystać bezpłatnie). (Amazon CodeWhisperer, 2024).

- **Drugi pilot GitHuba**to narzędzie do uzupełniania kodu opracowane przez GitHub i OpenAI w 2021 r., aby pomóc użytkownikom automatycznego uzupełniania kodu zintegrowanych środowisk programistycznych Visual Studio Code, Visual Studio, Neovim i JetBrains.

Zdaniem twórcy GitHub Copilot oferuje implementacje dla wielu języków i szerokiej gamy frameworków, ale szczególnie dobrze sprawdza się w Pythonie, JavaScript, TypeScript, Ruby, Go, C# i C++. GitHub Copilot może również pomóc w tworzeniu zapytań do baz danych lub zasugerować interfejsy API i platformy do użycia. Copilot oferuje sugestie dotyczące kodowania podczas pisania: uzupełnienie bieżącego wiersza lub utworzenie zupełnie nowego bloku kodu. Użytkownik może zaakceptować całość lub część sugestii albo zignorować ją i kontynuować wpisywanie. Korzystając z funkcji czatu, można zapytać Copilota, jak najlepiej rozwiązać problem. Możliwe jest również poproszenie Copilota o wyjaśnienie istniejącego kodu. Copilot może pomóc znaleźć i naprawić błędy w kodzie.

GitHub Copilot wymaga miesięcznej subskrypcji kosztującej 10 USD do użytku indywidualnego i 50 USD dla zespołów komercyjnych. Zweryfikowani uczniowie, nauczyciele i opiekunowie popularnych projektów open source w GitHub są uprawnieni do bezpłatnego korzystania z Copilot Individual (GitHub, 2022).

- **Kodeks OpenAI**to model sztucznej inteligencji opracowany przez OpenAI w 2021 roku. Analizuje język naturalny i w odpowiedzi generuje kod.

Według zespołu OpenAI Codex jest ulepszoną wersją GPT-3, która koncentruje się głównie na kodowaniu. W porównaniu do GPT-3, Codex przeszedł dodatkowe szkolenie dotyczące 159 GB kodu Pythona z około 50 milionów publicznie dostępnych repozytoriów GitHub. OpenAI twierdzi, że chociaż Codex najlepiej nadaje się do Pythona, jest również dobrze przystosowany do pracy w innych językach programowania, w tym JavaScript, Perl, PHP, Ruby, Shell, Swift, TypeScript. OpenAI Codex można wykorzystać do szerokiego zakresu funkcji, takich jak

generowanie kodu, rozszerzanie kodu, generowanie komentarzy w istniejącej bazie projektu, refaktoryzacja kodu, tłumaczenie kodu z jednego języka na drugi.

Codex zaczyna się od darmowej wersji, która obejmuje podstawowe funkcje. Płatne pakiety z dodatkowymi funkcjami zaczynają się od 20 USD miesięcznie (OpenAI, 2023).

- **TabNine Alto** asystent programowania oparty na sztucznej inteligencji opracowany przez Tabnine, firmę założoną w 2013 roku w Tel Awiwie w Izraelu.

TabNine AI oferuje opcje, takie jak hosting lokalny, integracja z chmurą w GCP lub AWS, opcjonalne modele uzupełniania kodu prywatnego i generowanie testów jednostkowych w oparciu o sztuczną inteligencję. Został zaprojektowany w celu poprawy produktywności, dokładności i wydajności zespołów programistycznych. Od 2024 roku firma ogłosiła nowe możliwości zapewniania spersonalizowanych rekomendacji dla każdego programisty. Według strony internetowej firmy Tabnine może wykorzystać kontekst użytkowników i klientów korporacyjnych, aby zapewnić dokładniejsze i spersonalizowane rekomendacje dotyczące generowania kodu, objaśnień i wskazówek dotyczących kodu, a także generowania testów i dokumentacji.

TabNine AI oferuje trzy plany: Basic, Pro i Enterprise. Plan podstawowy jest bezpłatny, natomiast plan Pro kosztuje 12 USD za użytkownika miesięcznie z 90-dniowym bezpłatnym okresem próbnym. Plan Enterprise kosztuje 39 USD za użytkownika miesięcznie (TabNine, 2024).

Narzędzia CAD

ASztuczna inteligencja jest wykorzystywana w wielu dziedzinach, a modelowanie i projektowanie nie są tu wyjątkiem. Firmy technologiczne wykorzystują moc sztucznej inteligencji do poprawy dokładności i szybkości modelowania, dzięki czemu powiązany przepływ pracy jest zarówno solidny, jak i łatwy w użyciu.

Oprogramowanie wykorzystuje algorytmy sztucznej inteligencji do generowania wielu odmian projektów w oparciu o cele zdefiniowane przez użytkownika. Następnie prezentują permutacje w jednym interfejsie, umożliwiając użytkownikowi ich wizualną ocenę. Ponadto niektóre produkty posiadają wskaźniki oceny, które upraszczają proces porównywania. Nazywa się to projektowaniem generatywnym i wykorzystuje automatyzację, aby zapewnić lepsze zrozumienie projektu, dzięki czemu decyzje mogą być podejmowane szybciej i lepiej. Podczas gdy tradycyjne projektowanie opiera się na modelu bazującym na doświadczeniu i wiedzy inżyniera, projektowanie generatywne opiera się na zestawie parametrów, na podstawie których sama sztuczna inteligencja generuje różne modele.

Oprogramowanie do projektowania generatywnego jest wydajne i można go używać w dowolnym środowisku produkcyjnym. Ma szereg niezaprzeczalnych zalet, ale aplikacje wbudowane w CAD również wyglądają obiecująco. Dzięki nim inżynierowie pracujący nad projektami mogą znacznie ulepszyć swoje rozwiązania, nie wychodząc poza własny system modelowania.

Projektanci mogą zmniejszyć wagę poszczególnych komponentów, obniżyć koszty produkcji, stworzyć optymalną skalowalność i zwiększyć produktywność.

- **autoCAD**, flagowe oprogramowanie CAD opracowane przez firmę Autodesk, wykorzystuje sztuczną inteligencję do optymalizacji przepływu pracy.

Dostępna w produktach Autodesk i zbudowana dla platformy Design and Make, Autodesk AI zapewnia inteligentną pomoc i możliwości generacyjne, które pozwalają klientom swobodnie wyobrażać sobie i eksplorować, tworząc dokładne, precyzyjne i innowacyjne wyniki. Dzięki algorytmom uczenia maszynowego pomaga projektantom automatyzować powtarzalne zadania, sugerować optymalizacje projektu, a nawet przewidywać potencjalne problemy. Dzięki sztucznej inteligencji zwiększa możliwości oprogramowania, umożliwiając szybsze konceptualizację i iterację projektów.

Zespół Autodesk AI pozycjonuje te możliwości jako technologię, która odblokowuje kreatywność, pomaga rozwiązywać problemy i eliminuje bezproduktywną pracę w branżach, które projektują i budują otaczający nas świat. Można je wykorzystać do szerokiego zakresu zadań [8]:

Autodesk Forma zapewnia szybką analizę wiatru, hałasu i energii operacyjnej, dzięki czemu można podejmować inteligentne decyzje dotyczące planowania i projektowania na wczesnym etapie, które poprawiają wyniki.

W InfoDrainage narzędzie Machine Learning Deluge Tool dostarcza informacji zwrotnych na temat najlepszego rozmieszczenia stawów retencyjnych i bagien, aby pomóc w zapobieganiu lub ograniczaniu skutków katastrof wodnych.

AutoCAD wykorzystuje sztuczną inteligencję, aby pomóc kreślaczom szybciej wykonywać iteracje poprzez odczytywanie odręcznych i cyfrowych znaczników oraz określanie intencji użytkownika, aby zalecić działania zależne od kontekstu, aby łatwo uwzględnić zmiany.

Construction IQ wykorzystuje sztuczną inteligencję do przewidywania, zapobiegania i zarządzania ryzykiem budowlanym, które może mieć wpływ na jakość, bezpieczeństwo, koszty lub harmonogram.

W programie Autodesk Fusion klienci mogą automatycznie generować projekty produktów zoptymalizowane pod kątem metody produkcji, wydajności, kosztów i nie tylko.

Planowanie generatywne w Autodesk Flow automatyzuje planowanie produkcji medialnych i rozrywkowych poprzez zarządzanie stale zmieniającymi się zmiennymi pomiędzy zespołami i budżetami. Planowanie generatywne pozwala uzyskać wyniki w ciągu kilku minut w przypadku procesu, który tradycyjnie zajmował kilka dni, umożliwiając zespołom przewidywanie, planowanie i dobieranie odpowiednich rozmiarów zasobów, aby zapewnić kreatywną przepustowość tam, gdzie jest to potrzebne.

Autodesk Flame wykorzystuje technologię sztucznej inteligencji do automatyzacji ręcznych zadań artystów, takich jak kluczowanie, wymiana nieba, prace ulepszące i śledzenie kamery. Dzięki współpracy z Wonder Dynamics sztuczna inteligencja będzie zasilac wtyczkę Maya używaną do automatycznego animowania, oświetlania i komponowania postaci generowanych komputerowo na potrzeby scen akcji na żywo (Autodesk, 2023) (Rysunek 8).

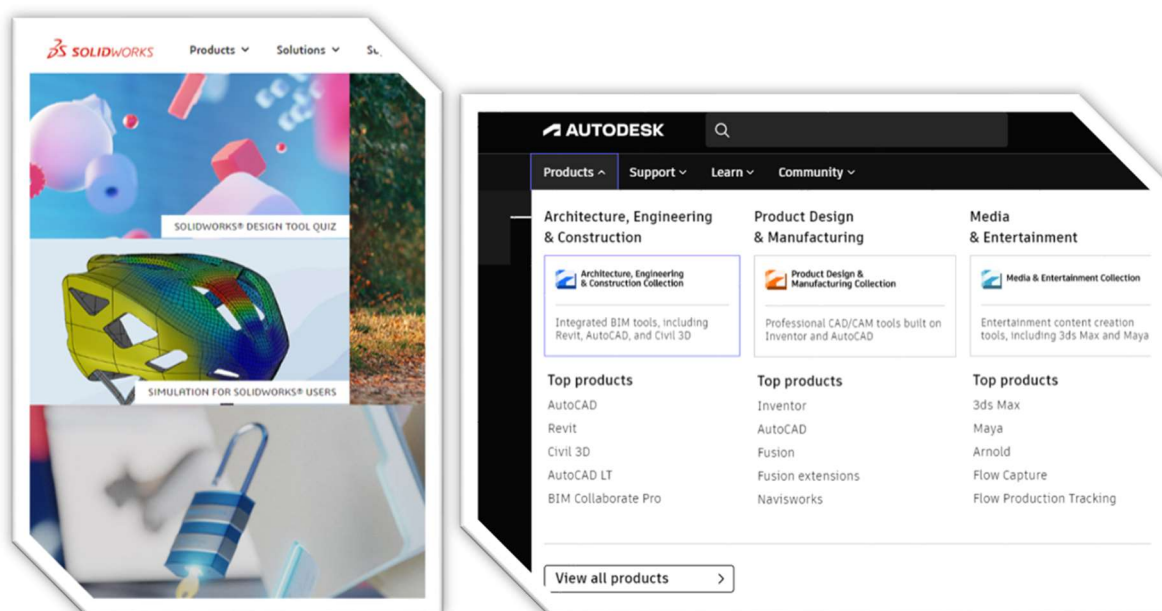
- SolidWorks, kolejny ważny gracz, również wykorzystuje sztuczną inteligencję do poprawy jakości projektów.

SolidWorks to pakiet oprogramowania do projektowania wspomaganego komputerowo (CAD), przeznaczony do automatyzacji pracy przedsiębiorstw przemysłowych na etapach projektowania i przygotowania technologicznego produkcji. Umożliwia rozwój produktów o dowolnej złożoności i przeznaczeniu. Działa w środowisku Microsoft Windows. Opracowywany przez SolidWorks Corporation, niezależny oddział Dassault Systemes (Francja) od 1997 roku.

Oprogramowanie SolidWorks obejmuje podstawowe konfiguracje SolidWorks Standard, SolidWorks Professional, SolidWorks Premium, a także różne moduły aplikacji, takie jak zarządzanie danymi inżynierskimi (SolidWorks Enterprise PDM), obliczenia inżynierskie (SolidWorks Simulation) Professional, SolidWorks Simulation Premium, SolidWorks Flow Simulation), projektowanie elektryczne (SolidWorks Electrical), interaktywne opracowywanie dokumentacji (SolidWorks Composer), obróbka skrawaniem, CNC (CAMWorks), weryfikacja UE (CAMWorks Virtual Machine), kontrola jakości (SolidWorks Inspection), analiza wykonalności (SolidWorks Plastics, DFM itp.), technologie nierysunkowe (SolidWorks MBD) i inne.

Na przykład SOLIDWORKS CAM ma możliwość automatycznego generowania ścieżki narzędzia produkcyjnego części po zaprojektowaniu. Oprogramowanie CAM wykorzystuje modele CAD do generowania ścieżek narzędzi sterujących maszynami produkcyjnymi sterowanymi komputerowo (CNC). Funkcje te pomagają inżynierom oceniać projekty na wcześniejszym etapie procesu projektowania, aby upewnić się, że można je wyprodukować.

Sztuczna inteligencja i uczenie maszynowe są również dostępne w 3DEXPERIENCE Works w przeglądarkowych rolach projektowych i inżynierskich, takich jak 3D Creator, oprócz niektórych ról symulacyjnych SIMULIA. Istnieje nawet rozwiązanie zaopatrzeniowe, które wykorzystuje sztuczną inteligencję do pozyskiwania części produktów w celu podejmowania inteligentnych decyzji o zakupie i optymalizacji łańcuchów dostaw (Solidworks, 2022) (Rysunek 8).



Cyfra 8. Strony internetowe SolidWorks i AutoCAD

4.2.3. Wnioski i Rekomendacje

Narzędzia sztucznej inteligencji mają ogromny potencjał w dziedzinach technologicznych. W tym studium przypadku zbadano jedynie niewielką część możliwych zastosowań sztucznej inteligencji.

Programy oparte na sztucznej inteligencji mogą znacząco poprawić efektywność edukacji programistycznej uczniów poprzez uwzględnienie indywidualnych potrzeb, opracowanie ukierunkowanych ćwiczeń czy wykorzystanie mechanizmów wyjaśniających w celu uzupełnienia luk. Oprogramowanie dostępne na rynku może przewidzieć następny wiersz kodu, zasugerować fragmenty kodu, uzupełnić częściowo napisany kod i pomóc w naprawie błędów. Można je łączyć z popularnymi narzędziami programistycznymi w celu automatyzacji powtarzalnych czynności, ulepszania kodu oraz tworzenia aplikacji internetowych i mobilnych. Narzędzia te mogą pomóc programistom, zwłaszcza początkującym, poznać najlepsze praktyki i standardy kodu oraz zoptymalizować kod w celu uzyskania lepszej wydajności. Prawie wszystkie produkty oprogramowania dostępne na rynku dostępne są w wersjach bezpłatnych z ograniczoną funkcjonalnością oraz bogatszych w funkcje płatnych wersji.

Korzyści obejmują oszczędność czasu, zwiększoną produktywność, lepszą jakość kodu, łatwość użycia i integrację różnych narzędzi. W rezultacie uczniowie mogą spędzać mniej czasu na debugowaniu, a więcej na rozwijaniu zaawansowanych umiejętności, których potrzebują, aby stać się skutecznymi programistami (Gershgorna, 2021).

Jednak prawie wszystkie produkty mają tę wadę, że obsługują niewielką liczbę języków programowania, wprowadzają możliwość wystąpienia błędów i zapewniają zalecenia dotyczące nieprawidłowego kodu. Dlatego też ludzie odgrywają kluczową rolę na etapie przeglądu i testowania kodu, aby zapewnić, że kod działa zgodnie z przeznaczeniem i że jest używany, aby pomagać, a nie szkodzić społeczeństwu i jego bezbronny grupom.

Twórcy oprogramowania CAD, modelowania i projektowania również dostrzegają siłę sztucznej inteligencji w eliminowaniu powtarzalnych zadań, zwiększaniu produktywności oraz dostarczaniu inteligentnych i przydatnych sugestii. W rezultacie coraz częściej integrują ze swoimi produktami rozwiązania oparte na sztucznej inteligencji (Światowe Forum Ekonomiczne, 2024).

Przechodząc do projektowania generatywnego i budowy złożonych obiektów, projektant potrzebuje głębokich umiejętności oprogramowania oraz umiejętności stosowania ML i AI do rozwiązywania swoich problemów. Aby odblokować i zmaksymalizować potencjał technologii addytywnych, system edukacji musi skupiać się na dynamicznej interakcji pomiędzy mistrzostwem technicznym a ekspresją twórczą.

Dostępne na rynku oprogramowanie oparte na sztucznej inteligencji ma za zadanie pomagać projektantom i inżynierom, a nie ich zastępować. Są to narzędzia, z których użytkownicy powinni korzystać, aby zwolnić czas na wyobraźnię, badania, rozwiązywanie problemów i kreatywność.

Zalecenia dla nauczycieli i instytucji akademickich obejmują nacisk na podejścia interdyscyplinarne i zachęcanie studentów do odkrywania zbieżności dziedzin technicznych i kreatywnych poprzez integrację narzędzi opartych na sztucznej inteligencji z ich kursami.

Rozwijanie takiego interdyscyplinarnego myślenia przygotowuje studentów na wymagania przyszłości, w której umiejętności techniczne i kreatywne będą w coraz większym stopniu ze sobą powiązane.

4.2.4. Bibliografia

5. Gershgorn, Dave (29 June 2021) GitHub and OpenAI launch a new AI tool that generates its own code. The Verge. Retrieved 6 July 2021.
6. Wermelinger, Michel (2023). Using GitHub Copilot to Solve Simple Programming Problems. In: SIGCSE 2023: Proceedings of the 54th ACM Technical Symposium on Computing Science Education V. 1, ACM, New York, USA, pp. 172–178.
7. Finnie-Ansley, James; Denny, Paul; Becker, Brett A.; Luxton-Reilly, Andrew; Prather, James (14 February 2022). The Robots Are Coming: Exploring the Implications of OpenAI Codex on Introductory Programming. Australasian Computing Education Conference. ACE '22. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery. pp. 10-19. doi:10.1145/3511861.3511863. ISBN 978-1-4503-9643-1. S2CID 246681316.
8. World Economic Forum. (2024). How can AI support human creativity? <https://www.weforum.org/agenda/2023/02/ai-can-catalyze-and-inhibit-your-creativity-here-is-how/>
9. AWS CodeWhisperer. (2024). AWS CodeWhisperer creates computer code from natural language. <https://www.amazon.science/latest-news/aws-codewhisperer-creates-computer-code-from-natural-language>
10. OpenAI. (2023). ChatGPT (Mar 14 version) [Large language model]. Retrieved from <https://platform.openai.com/docs/examples>
11. Github. (2022). Retrieved from www.github.com/copilot
12. Tabnine. (2024). Introducing new, more highly personalized AI software recommendations. Retrieved from <https://www.tabnine.com/blog/introducing-highly-personalized-ai-coding-recommendations/>
13. Autodesk. (2023). Introducing Autodesk AI for Design and Make. Retrieved from <https://adsknews.autodesk.com/en/pressrelease/introducing-autodesk-ai/>
14. Solidworks. (2022). The Wild Imagination of Artificial Intelligence. Retrieved from <https://www.solidworks.com/media/wild-imagination-artificial-intelligence>

Studium przypadku 3

Tytuł	Sztuczna inteligencja w kontekście problemów cyberbezpieczeństwa
Partner	UNIVERSITAET BAYREUTH

4.3.1. Wstęp

Reagowanie na incydenty związane z bezpieczeństwem danych stało się bardziej złożone ze względu na masowe przejście na pracę zdalną i szybką cyfryzację biznesu. Specjaliści ds. cyberbezpieczeństwa stoją w obliczu bezprecedensowej liczby zagrożeń, rekordowej liczby ataków i rosnącej agresji ze strony organizacji terrorystycznych i niedemokratycznych rządów. Pandemia Covid-19 stworzyła dodatkowe wyzwania w zakresie cyberbezpieczeństwa dla europejskich przedsiębiorstw, ponieważ wielu pracowników przenosi się do Internetu i digitalizuje większość swojej pracy. W tym kontekście niedobór umiejętności jest szczególnie dotkliwy.

Niedawne badania nad cyberbezpieczeństwem pokazują, że sztuczna inteligencja i uczenie maszynowe skutecznie wykrywają zagrożenia i ustalają priorytety, wykrywają złośliwe oprogramowanie, a w niektórych przypadkach wykonują zautomatyzowane działania w celu szybkiego naprawienia problemów związanych z bezpieczeństwem. Sztuczna inteligencja może dodać siły i zapewnić lepszą ochronę, ponieważ ilość i złożoność danych dotyczących cyberbezpieczeństwa przekracza możliwości ludzkiej analizy. Algorytmy uczenia maszynowego potrafią wykryć wczesne oznaki naruszenia bezpieczeństwa i zidentyfikować potencjalne zagrożenia, które mogą ominąć tradycyjne środki bezpieczeństwa.

W rezultacie skuteczne systemy cyberbezpieczeństwa oparte na technologiach sztucznej inteligencji i uczenia maszynowego wymagają ludzi, którzy potrafią je rozwijać, utrzymywać i dostosowywać w miarę potrzeb.

4.3.2. Opis studium przypadku

To studium przypadku zawiera krótki opis aktualnych trendów w rozwiązaniach opartych na sztucznej inteligencji oraz omawia przykłady cyberataków i środków zaradczych opartych na sztucznej inteligencji.

Analityka predykcyjna do wykrywania zagrożeń

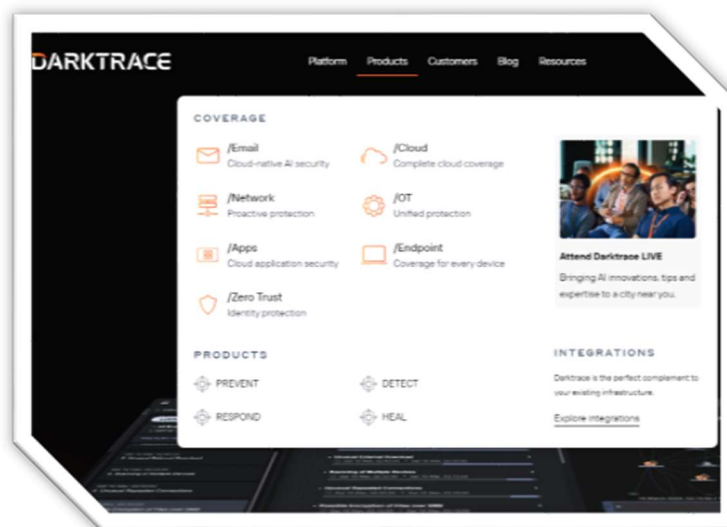
Analityka predykcyjna oparta na sztucznej inteligencji wykorzystuje dane historyczne i dane uzyskiwane w czasie rzeczywistym do przewidywania potencjalnych zagrożeń. Maszyna lemodele arningowe analizują wzorce i anomalie w aktywności sieciowej. Na przykład Enterprise Immune System firmy Darktrace wykorzystuje uczenie maszynowe bez nadzoru do wykrywania odchyleń od normalnego zachowania i identyfikowania potencjalnych zagrożeń, zanim się eskalują. Produkt Darktrace wykorzystuje (w szczególności) techniki uczenia maszynowego bez nadzoru, aby zbudować wewnętrzny „wzorec życia” dla każdej sieci, urzędnika i użytkownika w organizacji. Na podstawie tego

ewoluującego rozumienia „normalności” może następnie wykrywać potencjalne zagrożenia, gdy tylko się one pojawią, w czasie rzeczywistym. Wykorzystuje technologię autonomicznego reagowania Antigena, aby podejmować działania przeciwko trwającym cyberatakom. Produkt również wizualizuje aktywność sieciową w interfejsie użytkownika, zwaną „Wizualizatorem zagrożeń”. Od momentu powstania firmy w 2013 roku jej technologia została wdrożona około 9 000 razy (Darktrace, 2023; Wikipedia).

Platforma Darktrace Cyber AI składa się z dwóch sztandarowych produktów i czterech modułów analizy danych (patrz rysunek 9):

Enterprise Immune System, który rozumie DNA firmy na poziomie szczegółowym w celu wykrywania zagrożeń oraz Cyber AI Analyst w celu automatyzacji procesów wyższego poziomu badania zagrożeń;

Antigena, pierwszy autonomiczny system reagowania do ochrony klientów przed atakami z szybkością maszyny, podejmuje działania z chirurgiczną precyzją i kontrolą bezpośrednio lub poprzez integrację z zaporami ogniowymi lub produktami SOAR; oraz Moduły analizy danych obejmują chmurę/SaaS, pocztę e-mail (Office 365, G-Suite), rozwiązania przemysłowe/IoT (w tym starsze urządzenia i inteligentne czujniki) oraz sieci lokalne i zwirtualizowane.



Rysunek 9. Strona internetowa DarkTrace

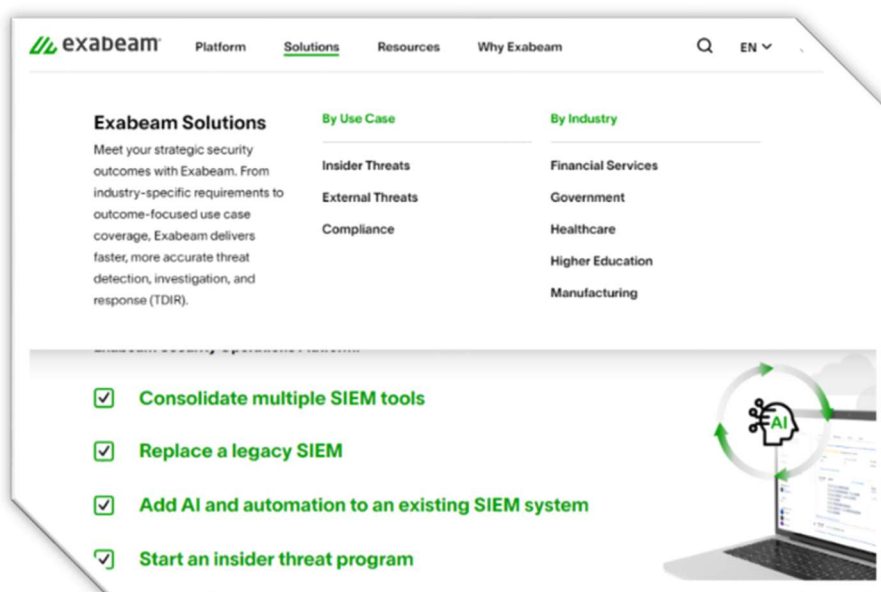
Praktyczny wgląd: Godnym uwagi przykładem jest robak Stuxnet. Jest to pierwszy znany robak komputerowy przechwytyjący i modyfikujący przepływ informacji pomiędzy programowalnymi sterownikami logicznymi a stacjami roboczymi systemów nadzoru i gromadzenia danych (SCADA). Robak mógł zostać wykorzystany do nieuprawnionego gromadzenia danych (szpiegostwa) i sabotażu w zautomatyzowanych systemach kontroli przedsiębiorstw przemysłowych, elektrowni, lotnisk itp. Został wykryty w 2010 roku. Jego unikalność polegała na tym, że po raz pierwszy w historii historia cyberataków, wirus fizycznie zniszczył infrastrukturę. Jego specyficzny charakter i ukierunkowanie uwydatniły potencjał cyberataków mających wpływ na infrastrukturę krytyczną. W tym przypadku analiza predykcyjna mogłaby proaktywnie wykryć anomalne zachowanie złośliwego oprogramowania, zapobiegając jego destrukcyjnemu wpływowi na systemy przemysłowe (Wikipedia, 2024).

Ustalając podstawę normalnej działalności w organizacji, Darktrace może zidentyfikować odchylenia i anomalie, niezależnie od tego, czy są to znane, czy nieznanne zagrożenia. To adaptacyjne podejście umożliwia wykrywanie zarówno powszechnych, jak i wyrafinowanych cyberataków. Skuteczność Darktrace rozciąga się na jego możliwości autonomicznego reagowania. System nie tylko identyfikuje zagrożenia, ale może także podejmować proaktywne działania w celu ograniczenia ryzyka, przyczyniając się do solidniejszego poziomu cyberbezpieczeństwa. Nacisk na autonomię jest zgodny z zaangażowaniem firmy w wyprzedzanie ewoluujących zagrożeń cybernetycznych.

Analiza behawioralna w celu wykrywania anomalii

Analiza behawioralna oparta na sztucznej inteligencji analizuje działania użytkowników i zachowanie systemu, identyfikując odchylenia od ustalonych wzorców. Rozwiązania takie jak Exabeam wykorzystują uczenie maszynowe do tworzenia profili bazowych i szybkiego sygnalizowania nieprawidłowych działań, które mogą wskazywać na naruszenie bezpieczeństwa.

Exabeam to kompleksowa platforma cyberbezpieczeństwa, płynnie integrująca zarządzanie informacjami i zdarzeniami dotyczącymi bezpieczeństwa (SIEM), analizę zachowań użytkowników i jednostek (UEBA) oraz orkiestrację, automatyzację i reagowanie na zagrożenia (SOAR). Exabeam wykorzystuje zaawansowaną analitykę behawioralną, opartą na uczeniu maszynowym i nauce danych, aby ustalić wartości bazowe normalnego zachowania i wykryć subtelne anomalie wskazujące na potencjalne zagrożenia bezpieczeństwa (Exabeam, 2023) (patrz rysunek 10).



Rysunek 10. Strona internetowa Exabeama

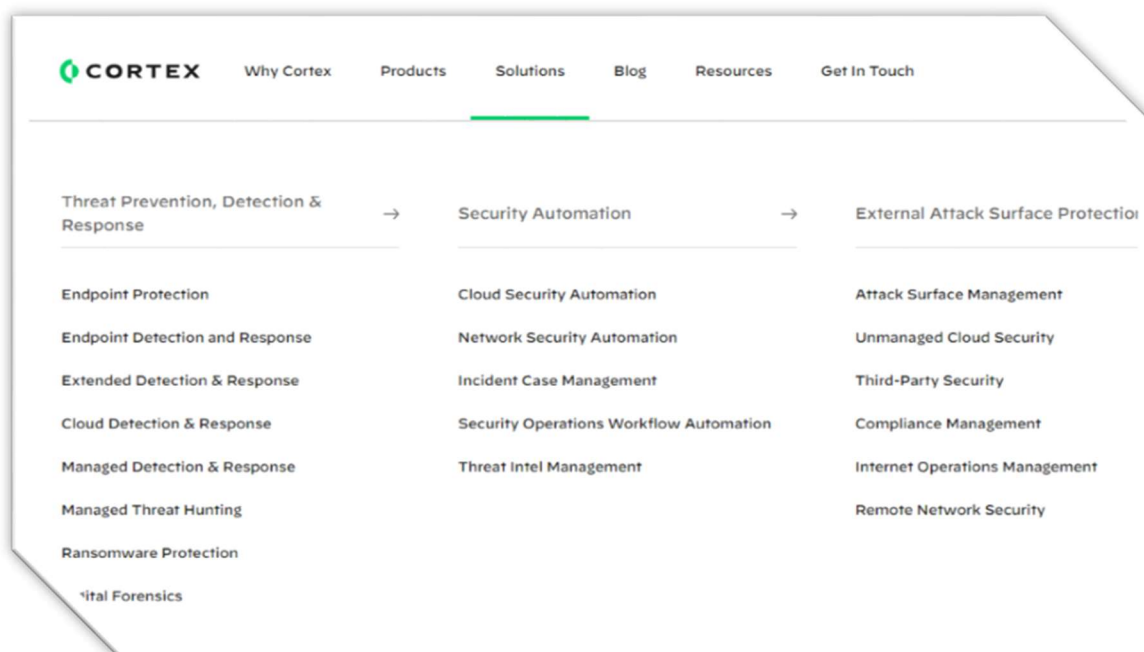
Praktyczny wgląd: *Naruszenie danych firmy Target miało miejsce w 2013 r., kiedy osoby atakujące uzyskały dostęp do sieci sprzedawcy detalicznego za pośrednictwem zewnętrznego dostawcy systemów HVAC. Napastnicy zainstalowali złośliwe oprogramowanie w systemach punktów sprzedaży Target, naruszając informacje o kartach kredytowych i dane osobowe milionów klientów. Incydent ten podkreślił znaczenie luk w zabezpieczeniach łańcucha dostaw dla cyberbezpieczeństwa. W przypadku naruszenia danych w firmie Target analiza behawioralna mogła zidentyfikować nietypowe wzorce w dostępie do sieci, zapobiegając naruszeniu wrażliwych danych klientów (Wikipedia, 2023).*

Exabeam SIEM rozszerza możliwości zarządzania logami bezpieczeństwa w chmurze o zaawansowane funkcje wykrywania, badania i reagowania na zagrożenia (TDIR). Oprócz niezwykle skalowalnych możliwości pozyskiwania, przechowywania i inteligentnego wyszukiwania petabajtów gorących, ciepłych i zimnych danych w ciągu kilku sekund, Exabeam SIEM obejmuje zarządzanie alertami i przypadkami ponad 100 gotowych reguł korelacji oraz możliwość pisania i testowania własnych.

Możliwości platformy SIEM agregują i analizują dane dzienników z różnych źródeł, zapewniając zespołom ds. bezpieczeństwa scentralizowany widok ich środowiska IT w czasie rzeczywistym. Wykorzystując UEBA, Exabeam koncentruje się na zrozumieniu zachowań użytkowników i podmiotów, umożliwiając identyfikację zagrożeń wewnętrznych i złośliwych działań. Adaptacyjne uczenie się platformy zapewnia ciągłe udoskonalanie, zwiększając jej zdolność do wykrywania zmieniających się zagrożeń cyberbezpieczeństwa. Rozwiązanie SOAR firmy Exabeam umożliwia usprawnienie reakcji na incydenty, automatyzację rutynowych zadań i umożliwienie zespołom ds. bezpieczeństwa skoncentrowania się na strategicznych aspektach łagodzenia zagrożeń. Przyjazny dla użytkownika interfejs i intuicyjne wizualizacje umożliwiają analitykom bezpieczeństwa szybką identyfikację incydentów bezpieczeństwa i reagowanie na nie.

Adaptacyjne mechanizmy reakcji

Mechanizmy reakcji adaptacyjnej sztucznej inteligencji zapewniają dynamiczne dostosowywanie zabezpieczeń cyberbezpieczeństwa w oparciu o ewoluujące zagrożenia. Platformy do orkiestracji zabezpieczeń i automatycznego reagowania (SOAR), takie jak Palo Alto Networks Cortex XSOAR, wykorzystują sztuczną inteligencję do usprawniania przepływów pracy związanych z reagowaniem na incydenty, umożliwiając szybsze i skuteczniejsze reagowanie na incydenty związane z bezpieczeństwem.



Rysunek 11. Strona internetowa Palo Alto Networks

Praktyczny wgląd: WannaCry Ransomware Attack, globalny atak ransomware z 2017 roku, wykorzystywał lukę w zabezpieczeniach systemów Microsoft Windows. Szkodnik szybko rozprzestrzenił się w sieciach, szyfrując pliki i żądając zapłaty okupu w Bitcoinach za klucze odszyfrowujące. Atak dotknął organizacje na całym świecie, w tym systemy opieki zdrowotnej i infrastrukturę krytyczną, uwydatniając powszechne konsekwencje niezafatanych luk w zabezpieczeniach. Atak WannaCry można było skuteczniej złagodzić dzięki reakcji adaptacyjnej opartej na sztucznej inteligencji, która automatycznie identyfikowałaby zainfekowane systemy i poddawała je kwarantannie, minimalizując wpływ oprogramowania ransomware.

Palo Alto Networks Cortex XSOAR to kompleksowa platforma do orkiestracji, automatyzacji i reagowania zabezpieczeń (SOAR), zaprojektowana w celu poprawy wydajności i efektywności procesów reagowania na incydenty. Ta ujednoczona architektura platformy płynnie integruje podręczniki, przepływy pracy, analizę zagrożeń i zarządzanie przypadkami w scentralizowanym centrum, zapewniając zespołom ds. bezpieczeństwa całościowy obraz incydentów (Palo Alto Networks, 2023) (patrz rysunek 11).

Najważniejszym elementem Cortex XSOAR są jego adaptowalne podręczniki. Te predefiniowane sekwencje zautomatyzowanych i półautomatycznych zadań prowadzą analityków bezpieczeństwa przez przepływy pracy związane z reagowaniem na incydenty. Automatyzacja jest kluczowym elementem, dzięki któremu platforma może wykonywać powtarzalne zadania, zbierać krytyczne informacje i precyzyjnie inicjować działania reagowania.

Aby zapewnić zespołom ds. bezpieczeństwa dostęp do kontekstowych informacji w czasie rzeczywistym o pojawiających się zagrożeniach, Cortex XSOAR integruje się ze źródłami informacji o zagrożeniach. Integracja ta umożliwia analitykom korelowanie incydentów z danymi wywiadowczymi zewnętrznymi, ułatwiając podejmowanie świadomych decyzji i umożliwiając priorytetowe reakcje w oparciu o najnowszy krajobraz zagrożeń.

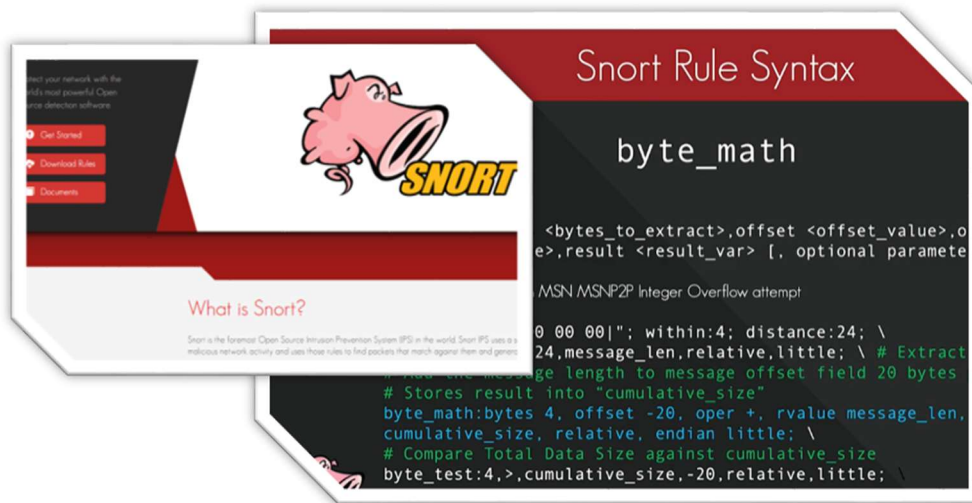
Cortex XSOAR zawiera solidne funkcje zarządzania sprawami, ułatwiające współpracę między badaczami. Analitycy mogą współpracować w ramach platformy, dzieląc się spostrzeżeniami, przypisując zadania i dokumentując cały proces reagowania na incydenty. Takie podejście oparte na współpracy zapewnia spójną i dobrze udokumentowaną reakcję na każdy incydent. Przyjazny dla użytkownika interfejs Cortex XSOAR poprawia dostępność i użyteczność dla analityków bezpieczeństwa. Intuicyjna konstrukcja platformy ułatwia sprawną nawigację i wykorzystanie jej zaawansowanych funkcji.

Uczenie maszynowe do wykrywania włamań

Algorytmy uczenia maszynowego odgrywają kluczową rolę w identyfikowaniu włamań i zapobieganiu im. Rozwiązania zabezpieczające, takie jak Snort, wzbogacone o możliwości uczenia maszynowego, analizują wzorce ruchu sieciowego w celu wykrywania potencjalnych prób włamań w czasie rzeczywistym. Snort, opracowany przez firmę Cisco, to szeroko stosowany system wykrywania i zapobiegania włamaniom typu open source (IDPS). Znany ze swojej elastyczności i solidnych możliwości, Snort jest kluczowym narzędziem dla specjalistów ds. bezpieczeństwa sieci, których celem jest ochrona swoich sieci przed różnymi zagrożeniami cybernetycznymi (patrz rysunek 12).

Snort działa jako narzędzie do wykrywania i analizy pakietów. Monitoruje ruch sieciowy w czasie rzeczywistym, analizując pakiety pod kątem wzorców i sygnatur wskazujących na znane zagrożenia lub złośliwe działania. Jego wszechstronność pozwala mu działać zarówno jako sieciowy system wykrywania włamań (NIDS), jak i sieciowy system zapobiegania włamaniom (NIPS), oferując opcje pasywnego monitorowania lub aktywnej profilaktyki (Snort, 2023).

Siła Snorta polega na podejściu do wykrywania opartym na sygnaturach, w którym wykorzystywane są predefiniowane sygnatury lub zestawy reguł w celu identyfikacji określonych wzorców powiązanych ze znanymi atakami. Dodatkowo Snort wspiera tworzenie niestandardowych reguł, umożliwiając organizacjom dostosowanie systemu do ich unikalnych środowisk sieciowych i wymagań bezpieczeństwa.



Rysunek 12. Strona internetowa Snorta

Praktyczny wgląd: Naruszenie danych w Equifax miało miejsce w 2017 r. i ujawniło wrażliwe dane osobowe prawie 147 milionów osób. Atakujący wykorzystali lukę w zabezpieczeniach aplikacji internetowej Apache Struts, aby uzyskać dostęp do systemów Equifax. Naruszenie wzbudziło obawy o bezpieczeństwo danych konsumentów przechowywanych przez główne agencje sporządzające raporty kredytowe. Naruszenie danych w Equifax można było złagodzić poprzez wykrywanie włamań w oparciu o uczenie maszynowe, identyfikowanie i blokowanie złośliwych działań.

Modułowa architektura Snorta pozwala użytkownikom rozszerzyć jego funkcjonalność poprzez włączenie preprocesorów, wtyczek wykrywających i wtyczek wyjściowych. Ta rozszerzalność zwiększa możliwości dostosowania do zmieniających się krajobrazów cyberbezpieczeństwa. Korzystanie z Snort zazwyczaj wiąże się z instalacją i konfiguracją oprogramowania na wyznaczonym serwerze lub urządzeniu w sieci. Specjaliści ds. bezpieczeństwa definiują zestawy reguł lub dostosowują podpisy w oparciu o charakterystykę sieci i potencjalne zagrożenia. Snort może działać w różnych trybach, takich jak tryb sniffera, tryb rejestratora pakietów lub tryb inline, w zależności od pożądanego poziomu wykrywania włamań i zapobiegania im. Wygenerowane przez Snort alerty i dzienniki dostarczają cennych informacji na temat potencjalnych incydentów związanych z bezpieczeństwem, pomagając analitykom w szybkiej identyfikacji zagrożeń i reagowaniu na nie. Integracje z systemami zarządzania informacjami i zdarzeniami dotyczącymi bezpieczeństwa (SIEM) dodatkowo zwiększają jego skuteczność, umożliwiając scentralizowane monitorowanie i korelację zdarzeń związanych z bezpieczeństwem.

Krótko mówiąc, otwarty charakter oprogramowania Snort w połączeniu z jego solidnym wykrywaniem opartym na sygnaturach, rozszerzalnością i analizą w czasie rzeczywistym sprawia, że jest on wszechstronnym i potężnym narzędziem w arsenale specjalistów ds. bezpieczeństwa sieci. Poznawanie Snorta obejmuje nie tylko zrozumienie jego instalacji i konfiguracji, ale także zagłębienie się w dostrajanie zestawów reguł w celu dostosowania ich do konkretnych potrzeb w zakresie bezpieczeństwa sieci oraz bycie na bieżąco z najnowszymi informacjami dotyczącymi zagrożeń w celu ciągłego zwiększania jego skuteczności.

Zaawansowane platformy analizy zagrożeń

W obszarze platform zaawansowanej analizy zagrożeń (ATIP) kilka rozwiązań oferuje różnorodne możliwości, które pomagają organizacjom poprawić poziom cyberbezpieczeństwa. Każda platforma ma unikalne funkcje, integracje i metodologie. Oto kilka godnych uwagi przykładów (Cybersecurity; Journal of Cybersecurity Research).

- **Połączenie zagrożeń** to szeroko stosowana platforma analizy zagrożeń, która zapewnia możliwości agregowania, analizowania i udostępniania informacji o zagrożeniach. Oferuje funkcje, takie jak konfigurowalne pulpity nawigacyjne, podręczniki i orkiestracja, które usprawniają przepływ pracy dla zespołów ds. bezpieczeństwa. Kluczową zaletą jest integracja z różnymi źródłami danych i narzędziami bezpieczeństwa.
- **MISP** (Malware Information Sharing Platform & Threat Sharing) to platforma analizy zagrożeń typu open source, zaprojektowana w celu usprawnienia udostępniania ustrukturyzowanych informacji o zagrożeniach. Umożliwia organizacjom gromadzenie, udostępnianie i współpracę w zakresie danych o zagrożeniach, ułatwiając podejście do zbiorowej obrony. MISP obsługuje standardy STIX (Structured Threat Information eXpression) i TAXI (Trusted Automated eXchange of Indicator Information).
- **Anomalijny strumień zagrożeń** to platforma analizy zagrożeń, która koncentruje się na automatyzacji gromadzenia, analizowania i rozpowszechniania informacji o zagrożeniach. Oferuje integrację z szeroką gamą narzędzi bezpieczeństwa i źródeł danych, pomagając organizacjom w operacjonalizacji informacji o zagrożeniach w celu szybszej reakcji i łagodzenia skutków.
- **Inteligencja FireEye iSIGHT** zapewnia przydatne informacje, które pomagają organizacjom zrozumieć zagrożenia cybernetyczne i reagować na nie. Łączy inteligencję generowaną maszynowo z analizą ludzką, oferując kompleksowy wgląd w zagrożenia. Jest szczególnie znana ze swojej wiedzy specjalistycznej w zakresie zaawansowanych trwałych zagrożeń (APT) i ataków ukierunkowanych.
- **Analiza zagrożeń IBM X-Force** wykorzystuje ogromne zasoby IBM do świadczenia usług analizy zagrożeń. Zawiera dane o zagrożeniach w czasie rzeczywistym, informacje o lukach w zabezpieczeniach i spostrzeżenia strategiczne. Platforma udostępnia szereg informacji o zagrożeniach i integruje się z produktami zabezpieczającymi IBM.
- **CrowdStrike Falcon X** to platforma rozszerzonego wykrywania i reagowania (XDR), która obejmuje funkcje analizy zagrożeń. Oferuje funkcje takie jak wykrywanie zagrożeń, analiza złośliwego oprogramowania i wzbogacanie informacji wywiadowczych, aby zapewnić kontekst wokół zagrożeń. Integracja z platformą CrowdStrike Falcon zwiększa jej możliwości w zakresie ochrony punktów końcowych.
- **Cyfrowe światło wyszukiwania cieni** koncentruje się na cyfrowej ochronie przed ryzykiem i analizie zagrożeń. Pomaga organizacjom monitorować ryzyko cyfrowe i zarządzać nim, zapewniając wgląd w zagrożenia zewnętrzne, ekspozycję danych i potencjalne luki w zabezpieczeniach na powierzchni, w głębokiej i ciemnej sieci.
- **Zapisana przyszłość** to platforma zajmująca się analizą zagrożeń, oferująca wiedzę predykcyjną, która umożliwi organizacjom wzmacnianie ich zabezpieczeń cybernetycznych. Ten produkt

doskonale radzi sobie z agregacją, analizowaniem i interpretowaniem ogromnych ilości danych z różnych źródeł w Internecie, aby dostarczać przydatne informacje, które pomagają specjalistom ds. bezpieczeństwa wyprzedzać zagrożenia.

Aby skutecznie korzystać z ATIP, organizacje zazwyczaj zaczynają od skonfigurowania platformy tak, aby spełniała ich specyficzne potrzeby i obszary zainteresowania. Obejmuje to zdefiniowanie parametrów, takich jak kluczowe kwestie, podmioty zagrażające lub wskaźniki charakterystyczne dla danej branży. Analitycy mogą następnie wykorzystać platformę do przeprowadzenia dogłębnych badań, oceny zagrożeń i uzyskania wglądu w taktykę podmiotów zagrażających.

Możliwości analizy predykcyjnej ATIP umożliwiają organizacjom przewidywanie potencjalnych zagrożeń i luk w zabezpieczeniach cybernetycznych. Wyprzedzając konkurencję, zespoły ds. bezpieczeństwa mogą proaktywnie podejmować działania w celu ograniczenia ryzyka i poprawy ogólnego stanu cyberbezpieczeństwa.

4.3.3. Wnioski i Rekomendacje

Strategiczna integracja rozwiązań opartych na sztucznej inteligencji, od analityki predykcyjnej i analizy behawioralnej po mechanizmy reakcji adaptacyjnych, staje się coraz ważniejszym narzędziem w walce z cyberatakami. Możliwości sztucznej inteligencji w zakresie analityki predykcyjnej i analizy behawioralnej mogą zwiększyć zrozumienie dynamicznych zagrożeń przez człowieka. Identyfikując wzorce i anomalie, sztuczna inteligencja umożliwia identyfikację potencjalnych zagrożeń i przeciwdziałanie im z wyprzedzeniem.

Sztuczna inteligencja automatyzuje rutynowe zadania, umożliwiając specjalistom ds. cyberbezpieczeństwa skupienie się na strategicznych i złożonych aspektach wykrywania zagrożeń i reagowania. Platformy analizy zagrożeń oparte na sztucznej inteligencji usprawniają proaktywne wykrywanie pojawiających się zagrożeń. Analizując ogromne ilości danych i dostarczając przydatnych spostrzeżeń, platformy analizy zagrożeń oparte na sztucznej inteligencji umożliwiają organizacjom wzmocnienie ich zabezpieczeń.

Organizacje powinny priorytetowo traktować rozwój umiejętności związanych ze sztuczną inteligencją w zespołach zajmujących się cyberbezpieczeństwem, aby zmaksymalizować potencjał sztucznej inteligencji do wspierania cyberbezpieczeństwa. Zachęcanie do dzielenia się informacjami o zagrożeniach między branżami i organizacjami wzmacnia zbiorową ochronę cyberbezpieczeństwa. Zwiększając szybkość i dokładność wykrywania zagrożeń oraz reagowania na incydenty, zastosowanie sztucznej inteligencji może pomóc w ograniczeniu skutków cyberataków i złośliwych działań oraz poprawie efektywności operacji związanych z cyberbezpieczeństwem.

Istnieją jednak również wyzwania i zagrożenia związane z wykorzystaniem sztucznej inteligencji w cyberbezpieczeństwie. W miarę udoskonalania technik cyberataków opartych na sztucznej inteligencji cyberprzestępcy mogą prowadzić do „wyścigu zbrojeń” między specjalistami ds. cyberbezpieczeństwa a cyberprzestępcami. Istnieje ryzyko, że wielkoskalowe modele językowe doprowadzą do nasilenia inżynierii społecznej i wyrafinowanych kampanii phishingowych (IEEE, 2024; SANS Institute, 2024; Cybersecurity Intelligence Journal, 2024).

Ważne jest, aby zapewnić, że systemy sztucznej inteligencji są opracowywane i wykorzystywane w sposób odpowiedzialny i etyczny. Aby zapewnić odpowiedzialne i skuteczne wykorzystanie sztucznej inteligencji w cyberbezpieczeństwie, firmy i organizacje powinny współpracować z ekspertami ds. cyberbezpieczeństwa, którzy mają doświadczenie z systemami sztucznej inteligencji. Powinny także zadbać o posiadanie solidnych zasad i procedur zarządzania wykorzystaniem sztucznej inteligencji w cyberbezpieczeństwie. Może to obejmować wytyczne i zasady dotyczące sposobu szkolenia systemów opartych na sztucznej inteligencji, sposobu podejmowania decyzji i unikania stronniczości.

4.3.4. Bibliografia

5. Darktrace. (2023). Retrieved from www.darktrace.com
6. Wikipedia. (2024). Wikipedia, Wikimedia Foundation. Darktrace. <https://en.wikipedia.org/wiki/Darktrace>
7. Exabeam. (2023). Prepare for Your Future With AI-Driven Security Operations. Retrieved from www.exabeam.com
8. Wikipedia. (2023). Wikipedia, Wikimedia Foundation. Stuxnet. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Stuxnet>
9. Palo Alto Networks Cortex XSOAR.(2023). Retrieved from www.paloaltonetworks.com
10. Snort. (2024). Retrieved from www.snort.org
11. Zcybersecurity. (n.d.). <https://zcybersecurity.com/threat-intelligence-platforms/>
12. Journal of Cybersecurity Research (2021). Retrieved from <https://clutejournals.com/index.php/JCR>
13. The Institute of Electrical and Electronics Engineers. (2024). IEEE Transactions on Information Forensics and Security. Retrieved from <https://ieeexplore.ieee.org/xpl/RecentIssue.jsp?punumber=10206>
14. SANS Institute. (2024). Empowering Cyber Security Practitioners & Teams. <https://www.sans.org/emea>
15. Cybersecurity Intelligence Journal. (2024). The Cybersecurity Risks of Generative AI. Retrieved from <https://www.cybersecurityintelligence.com/>

Studium przypadku 4

Tytuł	Radzenie sobie z niedokładnością i oszustwem w sztucznej inteligencji
Partner	UNIVERSITAET BAYREUTH

4.4.1. Wstęp

Systemy AI, działające w oparciu o złożone algorytmy i duże ilości danych, są podatne na błędy i manipulacje. Zrozumienie związku między potencjalnie niedokładnymi przewidywaniami sztucznej inteligencji a ryzykiem związanym z celowym wprowadzaniem w błąd jest niezbędne do tworzenia solidniejszych i odpornych aplikacji sztucznej inteligencji. Przyjęcie sztucznej inteligencji w procesach decyzyjnych w różnych branżach podkreśla znaczenie zaufania. Zaufanie do sztucznej inteligencji jest wskaźnikiem jej zaawansowania technologicznego i podstawowym czynnikiem gwarantującym, że systemy te będą wykorzystywane w sposób odpowiedzialny i etyczny.

4.4.2. Opis studium przypadku

W ramach badania niedokładności i oszustw w sztucznej inteligencji w tej sekcji zagłębiamy się w istniejące rozwiązania i praktyczne przykłady, które podkreślają złożoność radzenia sobie z tymi wyzwaniami. Nacisk położony jest na scenariusze ze świata rzeczywistego, w których wystąpiły nieścisłości, pojawiły się problemy etyczne oraz na tym, jak twórcy i badacze sztucznej inteligencji pracują nad złagodzeniem tych problemów.

Rozwiązanie problemu uprzedzeń i uczciwości

W dążeniu do etycznego rozwoju sztucznej inteligencji najważniejszym celem stało się wyeliminowanie uprzedzeń i zapewnienie uczciwości. Przypadki ze świata rzeczywistego ujawniły niezamierzone utrwalanie błędów w systemach sztucznej inteligencji, szczególnie w obszarach przetwarzania języka naturalnego i rozpoznawania twarzy. Kilka przykładów podkreśla znaczenie zajęcia się uprzedzeniami i uczciwością w sztucznej inteligencji:

- **Stronnicze modele językowe** –W dziedzinie przetwarzania języka naturalnego (NLP) błędy w modelach językowych zidentyfikowano w przypadkach, gdy modele zostały przypadkowo wyuczone i utrwalone stereotypy obecne w danych szkoleniowych. Na przykład duże modele językowe wykazały odchylenia związane z płcią, rasą i innymi wrażliwymi cechami, co prowadzi do stronniczych wyników w generowaniu tekstu.

Wysiłki mające na celu rozwiązanie stronniczych modeli językowych znajdują odzwierciedlenie w artykułach naukowych i wytycznych organizacji takich jak OpenAI. OpenAI dostrzegła wyzwania związane z błędami w swoich modelach i aktywnie poszukiwała wkładu zewnętrznego w celu ulepszenia swoich systemów.

- **Rozbieżności w rozpoznawaniu twarzy** -Technologia rozpoznawania twarzy wykazała różnice w dokładności w różnych grupach demograficznych, przy wyższym poziomie błędów w przypadku niektórych kategorii rasowych i płciowych. Godne uwagi przypadki obejmują przypadki, w których

systemy rozpoznawania twarzy wykazywały niedokładności, co nieproporcjonalnie wpływało na osoby kolorowe i kobiety.

Potrzeba uregulowania technologii rozpoznawania twarzy jest przedmiotem zainteresowania prawodawców i grup wsparcia w Unii Europejskiej. Na przykład publikacja EPRS „Regulacja rozpoznawania twarzy w UE” (Madiega i Mildebrath, 2021) wyjaśnia sytuację i podkreśla obawy związane ze stosowaniem i potencjalnym wpływem technologii rozpoznawania twarzy na podstawowe prawa człowieka.

Aby stawić czoła wyzwaniom, jakie stwarza ta technologia, Europejska Rada Ochrony Danych (EROD) opublikowała w maju 2023 r. Wytyczne w sprawie stosowania technologii rozpoznawania twarzy w kontekście egzekwowania prawa. Głównym celem niniejszych wytycznych jest zapewnienie ustawodawcom krajowym i unijnym oraz organom egzekwowania prawa wskazówek dotyczących stosowania i stosowania technik rozpoznawania twarzy. Chociaż wytyczne te skupiają się przede wszystkim na wykorzystaniu systemów FRT w ramach dochodzeń karnych zgodnie z dyrektywą 2016/680 w sprawie przetwarzania danych osobowych w celu zapobiegania przestępstwom, prowadzenia dochodzeń w ich sprawie, ich wykrywania lub ścigania lub wykonywania przestępstw, kar, zawierają one także ogólne wytyczne i wyjaśnienia (Osborne Clarke, 2023).

- **Uczciwość w zatrudnianiu algorytmicznym** -Narzędzia do rekrutacji oparte na sztucznej inteligencji zostały poddane analizie pod kątem utrwalania uprzedzeń związanych z płcią w procesie rekrutacji. Pojawiły się przypadki, w których algorytmy wytrenowane na danych historycznych prowadziły do dyskryminacyjnych skutków przy podejmowaniu decyzji o zatrudnieniu, stawiając niektóre grupy w niekorzystnej sytuacji.

Organizacje muszą zachować czujność w zakresie etycznych i zgodnościowych konsekwencji stosowania technologii AI w praktykach HR w celu ograniczenia dyskryminacji, pomimo potencjału generatywnej sztucznej inteligencji. Organizacje takie jak Instytut Inżynierów Elektryków i Elektroników (IEEE) oraz Partnerstwo na rzecz sztucznej inteligencji opracowały wytyczne i najlepsze praktyki mające na celu zapewnienie uczciwości w systemach algorytmicznych.

Wyjaśnialność i przejrzystość

Zapewnienie wyjaśnialności i przejrzystości modeli sztucznej inteligencji ma kluczowe znaczenie dla budowania zaufania i zrozumienia sposobu podejmowania decyzji. Zaspokojenie potrzeby wyjaśnialności i przejrzystości obejmuje opracowanie metod i narzędzi, które pozwalają użytkownikom zrozumieć i zinterpretować procesy decyzyjne AI. Przypadki, w których złożone modele sztucznej inteligencji dają wyniki bez jasnych wyjaśnień, podkreślają znaczenie przejrzystości.

- **Zautomatyzowane decyzje kredytowe** -W sektorze finansowym algorytmy sztucznej inteligencji są coraz częściej wykorzystywane do automatycznej oceny zdolności kredytowej. Zdarzały się jednak przypadki, w których osoby fizyczne otrzymywały decyzje kredytowe bez jasnych wyjaśnień. Brak przejrzystości w sposobie podejmowania tych decyzji budzi obawy co do uczciwości i potencjalnego wpływu na możliwości finansowe poszczególnych osób.

Przykład: Osobie odmówiono przyznania kredytu, a zautomatyzowany proces decyzyjny nie podaje jasnych powodów odmowy, co utrudnia danej osobie zrozumienie decyzji lub zakwestionowanie jej.

- **Diagnostyka Opieki Zdrowotnej** -Sztuczna inteligencja odgrywa coraz większą rolę w diagnostyce opieki zdrowotnej, szczególnie w interpretacji obrazów medycznych. Gdy systemy sztucznej inteligencji podejmują krytyczne decyzje diagnostyczne, brak przejrzystości może prowadzić do trudności w wyjaśnianiu pracownikom służby zdrowia, pacjentom i organom regulacyjnym, w jaki sposób postawiono konkretne diagnozy.

Przykład: system sztucznej inteligencji wykrywa anomalie w obrazach medycznych, ale pracownicy służby zdrowia mają trudności ze zrozumieniem podstaw diagnozy systemu ze względu na ograniczoną przejrzystość.

- **Zautomatyzowane podejmowanie decyzji prawnych** —W zastosowaniach prawnych sztuczna inteligencja jest wykorzystywana do zadań takich jak przewidywanie wyników spraw lub udzielanie porad prawnych. Brak możliwości wyjaśnienia w tych systemach może utrudniać zrozumienie uzasadnienia prawnego stojącego za zaleceniami generowanymi przez sztuczną inteligencję.

Przykład: System sztucznej inteligencji zapewnia porady prawne dotyczące potencjalnego wyniku sprawy, ale uzasadnienie tej porady nie jest przejrzyste, co utrudnia prawnikom i klientom pełne zrozumienie podstaw zaleceń.

- **Algorytmiczne decyzje o zatrudnieniu**- W kontekście rekrutacji narzędzia oparte na sztucznej inteligencji są wykorzystywane do sprawdzania CV i podejmowania decyzji o zatrudnieniu. Gdy algorytmom tym brakuje przejrzystości, może to prowadzić do obaw związanych z potencjalnymi uprzedzeniami i dyskryminacją.

Przykład: Osoba ubiegająca się o pracę zostaje odrzucona przez system rekrutacji oparty na sztucznej inteligencji, ale system nie podaje jasnego wyjaśnienia tej decyzji, przez co kandydat nie ma pewności co do czynników, które doprowadziły do odrzucenia.

Odporność na przeciwnika

Odporność przeciwna w sztucznej inteligencji to kluczowy aspekt mający na celu wzmocnienie modeli uczenia maszynowego przed celowymi manipulacjami i złośliwymi atakami. Przypadki ataków kontradiktoryjnych pokazały podatność systemów sztucznej inteligencji na subtelne zmiany w danych wejściowych, prowadzące do błędnych klasyfikacji lub nieprawidłowych wyników. Wysiłki mające na celu zwiększenie odporności kontradiktoryjnej obejmują opracowanie solidnych technik szkoleniowych, włączenie zestawów danych szkoleniowych kontradiktoryjnych oraz projektowanie modeli z wbudowanymi zabezpieczeniami przed potencjalnymi atakami. Trwające badania i współpraca w ramach społeczności AI skupiają się na tworzeniu modeli odpornych na manipulacje kontradiktoryjne i mogących zachować niezawodne działanie w obliczu celowego oszustwa. Oto kilka przykładów odporności kontradiktoryjnej.

- **Ataki kontradiktoryjne z rozpoznawaniem obrazu** – IW dziedzinie rozpoznawania obrazów ataki kontradiktoryjne polegają na wprowadzaniu niezauważalnych zmian w obrazach wejściowych w celu oszukania modeli sztucznej inteligencji. Zmiany te, często niewykrywalne dla ludzkiego oka,

mogą powodować błędną klasyfikację obiektów w modelu lub generowanie nieprawidłowych wyników.

Przykład: Znak stopu jest subtelnie zmieniony w sposób niezauważalny dla ludzi, co powoduje, że system pojazdów autonomicznych oparty na sztucznej inteligencji błędnie zinterpretuje go jako znak pierwszeństwa, podkreślając potencjalne niebezpieczeństwa związane z atakami przeciwnika w kontekście zastosowań o krytycznym znaczeniu dla bezpieczeństwa.

- **Ataki kontradictoryjne z wykorzystaniem rozpoznawania głosu** —Systemy rozpoznawania głosu mogą być podatne na ataki kontradictoryjne, podczas których wprowadzane są starannie spreparowane sygnały audio w celu oszukania systemu. Ataki te mają na celu zmanipulowanie systemu tak, aby rozpoznał zmieniony dźwięk jako inny głos lub polecenie.

Przykład: Kontrowersyjne sygnały audio są wykorzystywane do manipulowania aktywowanym głosem wirtualnym asystentem, co powoduje błędną interpretację poleceń lub uwierzytelnianie nieautoryzowanych użytkowników.

- **Ataki kontradictoryjne oparte na tekście** —W przetwarzaniu języka naturalnego kontradictoryjne ataki na tekst polegają na wprowadzaniu subtelnych modyfikacji tekstu wejściowego w celu oszukania modeli językowych. Modyfikacje te mogą prowadzić do błędnych interpretacji, zmian nastrojów lub stronniczego generowania języka.

Przykład: Kontrowersyjne modyfikacje artykułu prasowego subtelnie zmieniają nastroje, powodując, że modele analizy nastrojów dostarczają niedokładnej oceny tonu artykułu.

- **Ataki kontradictoryjne w cyberbezpieczeństwie** -Aplikacje cyberbezpieczeństwa, takie jak systemy wykrywania włamań i klasyfikatory złośliwego oprogramowania, mogą być celem ataków kontradictoryjnych. Celem atakujących jest manipulowanie danymi wejściowymi w celu uniknięcia wykrycia lub wprowadzenia w błąd środków bezpieczeństwa opartych na sztucznej inteligencji.

Przykład: Wrogie manipulacje we wzorcach ruchu sieciowego mają na celu oszukanie systemu wykrywania włamań, umożliwiając niezauważenie złośliwych działań.

Ciągłe monitorowanie i aktualizacje

Ustanowienie mechanizmów ciągłego monitorowania i aktualizacji ma kluczowe znaczenie w usuwaniu niedokładności wynikających ze zmieniających się dystrybucji danych. Ciągłe monitorowanie obejmuje regularną ocenę wydajności modelu, identyfikację przypadków degradacji i aktualizację modeli o nowe dane lub ulepszone algorytmy. Praktyczne spostrzeżenia pokazują przypadki, w których modele sztucznej inteligencji wytrenowane na nieaktualnych danych nie przystosowały się do nowych wzorców, co podkreśla znaczenie ciągłego uczenia się i adaptacji w systemach sztucznej inteligencji.

- **Ewolujące dystrybucje danych** —Dane rzeczywiste mogą ulec zmianie ze względu na różne czynniki, takie jak zmiany w zachowaniach użytkowników, pojawiające się trendy lub zmieniające się warunki środowiskowe. Modele sztucznej inteligencji wytrenowane na statycznych zbiorach danych mogą z czasem stać się mniej skuteczne, ponieważ napotkają sytuacje, które nie zostały odpowiednio odzwierciedlone podczas wstępnego szkolenia.

Przykład: System rekomendacji dla platformy e-commerce może stać się mniej dokładny w sugerowaniu odpowiednich produktów, jeśli preferencje użytkownika zmieniają się ze względu na zmieniające się trendy lub wpływy sezonowe.

- **Dryf koncepcji na rynkach finansowych** –W zastosowaniach finansowych koncepcja dryfu jest oczywista w miarę ewolucji warunków rynkowych i czynników wpływających na decyzje inwestycyjne. Ciągłe monitorowanie ma kluczowe znaczenie, aby dostosować algorytmy handlowe do zmieniającej się dynamiki rynku i uniknąć polegania na przestarzałych modelach.
Przykład: Model przewidywania akcji wytrenowany na danych historycznych może mieć trudności z dokładnym przewidzeniem ruchów na rynku w okresach niestabilności finansowej lub w obliczu nieprzewidzianych zdarzeń gospodarczych.
- **Dynamiczna diagnostyka opieki zdrowotnej** -W diagnostyce zdrowotnej ciągłe monitorowanie jest niezbędne, aby uwzględnić zmiany w częstości występowania chorób, pojawienie się nowych zagrożeń dla zdrowia lub postęp wiedzy medycznej. Modele sztucznej inteligencji muszą zostać zaktualizowane, aby uwzględnić najnowsze informacje i zachować dokładność diagnostyczną.
Przykład: oparte na sztucznej inteligencji narzędzie diagnostyczne określonej choroby może wymagać aktualizacji w celu uwzględnienia nowych wyników badań lub zmian w częstości występowania choroby w populacji.
- **Zmiany zachowań użytkowników w systemach rekomendujących** -Systemy rekomendujące, powszechne na platformach, od usług przesyłania strumieniowego po witryny e-commerce, opierają się na danych o zachowaniu użytkowników. Ciągłe monitorowanie pozwala tym systemom dostosowywać się do zmian w preferencjach użytkowników, zapewniając, że zalecenia pozostaną aktualne.
Przykład: Usługa strumieniowego przesyłania muzyki może wymagać aktualizacji algorytmów rekomendacji, aby uwzględnić zmiany w gustach użytkowników, uwzględniając wprowadzenie nowych gatunków lub artystów.

Względy etyczne w projektowaniu

Względy etyczne przy projektowaniu systemów sztucznej inteligencji odgrywają kluczową rolę w zapewnianiu uczciwości, rozliczalności i przejrzystości w całym cyklu rozwoju i wdrażania. Uznając potencjalny wpływ sztucznej inteligencji na społeczeństwo, programiści i badacze coraz częściej kładą nacisk na wytyczne etyczne, aby wspierać odpowiedzialne praktyki sztucznej inteligencji. Oto krótka charakterystyka względów etycznych przy projektowaniu i obsłudze systemów wykorzystujących sztuczną inteligencję.

- **Łagodzenie błędów w algorytmicznym podejmowaniu decyzji** —Projekt etyczny obejmuje wyeliminowanie błędów, które mogą występować w danych szkoleniowych lub algorytmach. Programiści starają się identyfikować i korygować uprzedzenia, aby zapobiec dyskryminacyjnym skutkom, szczególnie w zastosowaniach takich jak zatrudnianie, udzielanie pożyczek i egzekwowanie prawa, gdzie stroniczne decyzje mogą mieć znaczące konsekwencje społeczne.
Przykład: Narzędzie rekrutacyjne oparte na sztucznej inteligencji powinno zawierać wyraźne środki umożliwiające identyfikację i łagodzenie uprzedzeń związanych z płcią i rasą w procesie rekrutacji, zapewniając sprawiedliwe i równe wyniki dla wszystkich kandydatów.
- **Przejrzystość i wyjaśnialność** -Projektowanie etyczne podkreśla znaczenie przejrzystości i wyjaśnialności modeli sztucznej inteligencji. Zapewnienie, że użytkownicy końcowi,

zainteresowane strony i zainteresowane osoby mogą zrozumieć, w jaki sposób podejmowane są decyzje dotyczące sztucznej inteligencji, zwiększa zaufanie i odpowiedzialność.

Przykład: System scoringu kredytowego oparty na sztucznej inteligencji powinien zapewniać jasne wyjaśnienia czynników wpływających na decyzje kredytowe, umożliwiając ludziom zrozumienie decyzji, które mogą mieć wpływ na ich zdolność finansową, i kwestionowanie ich.

- **Ochrona prywatności** -Poszanowanie prywatności użytkowników jest głównym czynnikiem etycznego projektowania sztucznej inteligencji. Programiści starają się wdrażać techniki chroniące prywatność, takie jak uczenie się stowarzyszone lub prywatność różnicowa, aby mieć pewność, że wrażliwe informacje będą traktowane w sposób odpowiedzialny i że poszczególne osoby zachowają kontrolę nad swoimi danymi osobowymi.

Przykład: aplikacja opieki zdrowotnej oparta na sztucznej inteligencji powinna zapewniać prywatność pacjentów bez narażania ich danych. Powinno umożliwiać trafną diagnozę przy jednoczesnej ochronie wrażliwych informacji medycznych.

- **Uczciwość we współpracy człowiek-AI** -W scenariuszach, w których systemy sztucznej inteligencji współpracują z ludźmi, etyczny projekt gwarantuje, że interakcje człowiek-sztuczna inteligencja będą uczciwe, włączające i pełne szacunku. Programiści pracują nad tym, aby systemy AI nie wzmacniały istniejących uprzedzeń lub wykluczały niektórych grup.

Przykład: Narzędzie edukacyjne oparte na sztucznej inteligencji, zaprojektowane w celu zapewnienia spersonalizowanej nauki, uwzględniającej różne style uczenia się, nie powinno wzmacniać stereotypów ani faworyzować pewnych grup kosztem innych.

- **Dostępność i inkluzywność** -W etycznym projektowaniu sztucznej inteligencji priorytetem jest dostępność i włączenie, a celem jest tworzenie systemów, z których będą mogły korzystać osoby o różnych umiejętnościach i pochodzeniu. Wiąże się to z uwzględnieniem potrzeb użytkowników niepełnosprawnych i zadaniem o to, aby zastosowania sztucznej inteligencji nie wykluczały w sposób niezamierzony określonych grup.

Przykład: Narzędzie do tłumaczenia językowego oparte na sztucznej inteligencji powinno być dostępne dla osób z wadami słuchu i obejmować takie funkcje, jak tłumaczenie tekstowe lub wsparcie w zakresie tłumaczenia na język migowy.

Mechanizmy informacji zwrotnej od użytkowników

Włączenie mechanizmów informacji zwrotnej od użytkowników umożliwia użytkownikom końcowym zgłaszanie nieścisłości lub wątpliwości etycznych, ułatwiając ciągłe doskonalenie. Utworzenie mechanizmów informacji zwrotnej od użytkowników wymaga otwartego i przejrzystego kanału komunikacji pomiędzy programistami a użytkownikami. Uwzględniając wkład użytkowników jako integralną część cyklu rozwoju, systemy sztucznej inteligencji mogą ewoluować, aby sprostać różnorodnym potrzebom i oczekiwaniom swojej bazy użytkowników, wspierając podejście oparte na współpracy i zorientowane na użytkownika w celu ciągłego doskonalenia. Nieustanne wysiłki społeczności AI mające na celu odpowiedzialne rozwiązywanie problemów ilustrują powyższe przykłady.

- **Wzmacnianie pozycji użytkowników jako współtwórców** —Mechanizmy informacji zwrotnej od użytkowników sprawiają, że użytkownicy końcowi są cennymi uczestnikami ulepszania systemów

sztucznej inteligencji. Umożliwiając użytkownikom dzielenie się swoimi doświadczeniami, preferencjami i obawami, programiści zyskują cenne informacje, które mogą pomóc w iteracyjnym udoskonalaniu systemu.

Przykład: Aktywowany głosem wirtualny asystent zachęca użytkowników do przekazywania informacji zwrotnych na temat jego odpowiedzi, umożliwiając programistom identyfikację obszarów wymagających poprawy i poprawę zrozumienia języka naturalnego systemu.

- **Identyfikowanie i eliminowanie uprzedzeń** — Informacje zwrotne od użytkowników stają się potężnym narzędziem identyfikującym potencjalne błędy i niezamierzone konsekwencje w systemach AI. Użytkownicy mogą podkreślać przypadki, w których wyniki systemu mogą być postrzegane jako stronnicze lub w których wpływ na określone grupy jest nieproporcjonalny.

Przykład: w systemie rekomendacji treści użytkownicy zgłaszają przypadki, w których rekomendacje wykazują błędy, co skłania programistów do zbadania i zajęcia się potencjalnymi źródłami stronniczości w podstawowych algorytmach.

- **Wykrywanie wątpliwości etycznych** — Użytkownicy często odgrywają kluczową rolę w identyfikowaniu problemów etycznych związanych z zastosowaniami sztucznej inteligencji. Ich opinie mogą rzucić światło na sytuacje, w których zasady etyczne mogą zostać naruszone lub gdy wpływ na jednostki lub społeczności rodzi pytania etyczne.

Przykład: Użytkownicy aplikacji do doradztwa finansowego opartej na sztucznej inteligencji mogą przekazywać informacje zwrotne, jeśli zauważą, że system wydaje rekomendacje przedkładające korzyści finansowe nad względy etyczne, co skłania programistów do ponownej oceny ich algorytmów i procesów decyzyjnych.

- **Ulepszenia użyteczności i dostępności** - Informacje zwrotne od użytkowników wykraczają poza identyfikację problemów i sugerują ulepszenia użyteczności i dostępności. Pomaga to programistom tworzyć systemy sztucznej inteligencji, które są bardziej przyjazne dla użytkownika i włączające.

Przykład: użytkownicy z wadami wzroku przekazują opinie na temat dostępności aplikacji nawigacyjnej opartej na sztucznej inteligencji, co prowadzi do wdrożenia takich funkcji, jak nawigacja głosowa i zwiększona kompatybilność z czytnikami ekranu.

4.4.3. Wnioski i Rekomendacje

To studium przypadku podkreśla, że dziedzina sztucznej inteligencji nie jest odporna na nieodłączne problemy, zarówno niezamierzone, takie jak stronniczość i niedokładność, jak i zamierzone, obejmujące oszukańczą manipulację. Świadomość tych problemów jest konieczna, aby zrozumieć zawiłości rozwoju i stosowania sztucznej inteligencji.

Przypadki powodujące stronnicze wyniki, brak przejrzystości i potencjalne naruszenia poufności podkreślają potrzebę priorytetowego traktowania zasad etycznych w całym cyklu życia sztucznej inteligencji. Podatność systemów sztucznej inteligencji na ataki kontrydiktoryjne wymaga solidnych ram bezpieczeństwa. Opracowywanie modeli sztucznej inteligencji odpornych na ataki staje się integralną częścią obrony przed celową manipulacją, która mogłaby zagrozić integralności aplikacji opartych na sztucznej inteligencji. Ponadto systemy sztucznej inteligencji muszą być wyposażone w

narzędzia umożliwiające im dostosowywanie się do zmieniających się warunków, aby zapewnić ciągłą przydatność i skuteczność.

Dlatego też inwestycje w badania i rozwój mające na celu zapewnienie odporności mają kluczowe znaczenie. Obejmuje to ochronę modeli sztucznej inteligencji przed celową manipulacją i zapewnienie, że środki bezpieczeństwa zostaną wbudowane w rdzeń systemów sztucznej inteligencji. Aby promować całościowe rozwiązania łączące postęp technologiczny z względami etycznymi, konieczne jest przyjęcie podejścia opartego na współpracy i zrozumienie wpływu sztucznej inteligencji na społeczeństwo.

4.4.4. Bibliografia

5. Madiega, T., & Mildebrath, H. (2021). Regulating facial recognition in the EU. European Parliament. [https://www.europarl.europa.eu/Reg698021/EPRS_IDA\(2021\)698021_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/Reg698021/EPRS_IDA(2021)698021_EN.pdf)
6. Osborne Clarke. (2023). Facial recognition and data protection: new guidelines in the European Union. Retrieved from <https://www.osborneclarke.com/insights/facial-recognition-and-data-protection-new-guidelines-european-union>
7. Fairness and Abstraction in Sociotechnical Systems. A. D. Selbst, Danah Boyd, Sorelle A. Friedler, Suresh Venkatasubramanian, Janet Vertesi // Proceedings of the Conference on Fairness, Accountability, and Transparency. January 2019. P. 59 -68. <https://doi.org/10.1145/3287560.3287598>
8. Zhenqin, Y., Xinmin Z., Zhihuan, S., Zhiqiang G. (2024). Adversarial Learning From Imbalanced Data: A Robust Industrial Fault Classification Method. IEEE Transactions on Information Forensics and Security. vol.19, pp.1870-1882.
9. Diakopoulos, N. (2016). "Accountability in Algorithmic Decision Making." Communications of the ACM, 59(2), 56-62.
10. Epstein, R. and Robertson, R.E. The search engine manipulation effect (SEME) and its possible impact on the outcomes of elections. In Proceedings of the National Academy of Sciences 112, 33 (2015).
11. Mittelstadt, B., & Floridi, L. (2016). The Ethics of Big Data: Current and Foreseeable Issues in Biomedical Contexts. Science and Engineering Ethics, 22(2), 303-341. <https://doi.org/10.1007/s11948-015-9652-2>
12. European Union Agency for Cybersecurity. (2020). Adversarial Machine Learning: An Overview. <https://www.enisa.europa.eu/>
13. World Economic Forum. (2018). Ethics by Design: An Organizational Approach to Responsible Use of Technology. https://www3.weforum.org/docs/WEF_Ethics_by_Design_2020.pdf
14. ACM Code of Ethics and Professional Conduct. (2018). Association for Computing Machinery. <https://www.acm.org/>
15. European Union General Data Protection Regulation (GDPR). (2016). Regulation (EU) 2016/679. <https://gdpr-info.eu/>

5 ROZDZIAŁ 3: Wykorzystanie sztucznej inteligencji do rozwoju umiejętności interpersonalnych i kreatywności

Studium przypadku 1: Wspieranie kreatywności

Tytuł	Wspieranie kreatywności
Partner	UNIwersytet Papiński Jana Pawła II w Krakowie

Studium przypadku 1

5.1.1 Wstęp

Omawiając myślenie twórcze czy innowacyjne w procesie nauczania, warto zacząć od pytania, czym właściwie jest myślenie twórcze i jakie warunki powinno spełniać, aby mogło zostać uznane za takie. Według jednego ze znanych podejść (Simonton, 1988) kreatywność jest cechą elitarną, ekskluzywną, przy założeniu, że jednostki posiadają zestaw cech niezbędnych do generowania koncepcji twórczych. Z drugiej strony istnieje podejście bardziej demokratyczne (Guilford, 1978), zakładające, że kreatywność, innowacyjność i elastyczne myślenie są dostępne dla każdego i można je dalej rozwijać i szkolić. Obecnie instytucje edukacyjne i naukowe skłaniają się ku podejściu bardziej egalitarnemu.

Cechy twórczego myślenia, takie jak elastyczność, oryginalność, abstrakcja, myślenie metaforyczne, skojarzenia i abstrakcyjne konstrukcje, można teraz ulepszyć za pomocą narzędzi sztucznej inteligencji, dzięki czemu trening twórczego myślenia jest bardziej dostępny niż kiedykolwiek wcześniej.

5.1.2 Opis studium przypadku

Sztuczna inteligencja zintegrowana z krytycznym, ludzkim podejściem i interpretacją może być cennym narzędziem wspierającym kreatywność, która w dużej mierze pozostaje wyjątkową zdolnością człowieka. Sztuczna inteligencja może przyczynić się do wspierania kreatywności na różne sposoby, w tym:

1. **Generowanie inspirujących pomysłów:** AI może generować inspirujące sugestie, proponować pomysły na dalszy rozwój i wdrożenie.

2. **Analiza danych:**Sztuczna inteligencja może analizować dane i dostarczać spostrzeżeń, stanowiąc podstawę do identyfikowania nowych możliwości i znajdowania inspiracji.
3. **Wizualizacja danych:**Wizualizacje generowane przez sztuczną inteligencję mogą pomóc w lepszym zrozumieniu i zainspirować do kreatywnego myślenia.
4. **Współtworzenie w sztuce:**Modele generatywne oparte na sztucznej inteligencji, takie jak generatory tekstu, obrazów lub muzyki, mogą być wykorzystywane przez artystów do tworzenia nieoczekiwanych i kreatywnych dzieł.
5. **Spersonalizowana nauka:**Sztuczna inteligencja może dostosowywać programy edukacyjne tak, aby wspierały rozwój kreatywności uczniów w sposób zgodny z ich stylem uczenia się.
6. **Symulacje:**Sztuczna inteligencja umożliwia eksperymentowanie w środowiskach wirtualnych i testowanie nowych pomysłów bez ryzyka konsekwencji w świecie rzeczywistym.
7. **Wizualizacja graficzna:**Sztuczna inteligencja umożliwia tworzenie zaawansowanych grafik w oparciu o podpowiedzi lub opisy słowne, wspierając zarówno kreatywność, jak i umiejętność werbalnego artykułowania pomysłów.

Wśród narzędzi sztucznej inteligencji, które zyskują na popularności w treningu kreatywności, znajdują się generatory tekstu, narzędzia do copywritingu, generatory grafiki, generatory dźwięku, generatory wideo i inne. Pracując z uczniami nad ćwiczeniami, ważne jest zachowanie równowagi pomiędzy wykorzystaniem technologii AI a zachowaniem ludzkiego pierwiastka kreatywności. Ćwiczenia powinny zapewniać możliwość eksperymentowania, dzielenia się pomysłami i ich rozwijania. Oto przykłady ćwiczeń do wykorzystania na zajęciach:

1. **Praca z generatorami tekstu:**Uczniowie tworzą krótkie teksty, a następnie wykorzystują narzędzia AI do uzyskania alternatywnych wersji. Porównanie pomaga zrozumieć różnice i źródła inspiracji.
2. **Współtworzenie grafik z generatorami obrazu:**Uczniowie tworzą abstrakcyjne opisy obrazów, a następnie współpracują z generatorami obrazów, aby połączyć ludzką kreatywność z możliwościami sztucznej inteligencji.
3. **Tworzenie muzyki za pomocą generatorów audio:**Uczniowie opisują swoje nastroje i emocje, a następnie za pomocą generatorów audio tworzą kompozycje zgodne z opisem. To ćwiczenie, oprócz rozwijania kreatywności, może rozwijać inteligencję emocjonalną.

4. **Tworzenie projektów interaktywnych:** Studenci projektują interaktywne projekty wykorzystujące algorytmy lub inne technologie AI, takie jak strony internetowe, gry czy aplikacje mobilne.

Podkreślono znaczenie utrzymania równowagi między technologią sztucznej inteligencji a zachowaniem elementu ludzkiego w ćwiczeniach twórczych, podkreślając potrzebę ćwiczeń zachęcających do eksperymentowania, dzielenia się pomysłami i rozwoju. Podane przykłady ćwiczeń pokazują tylko kilka przykładów praktycznych podejść do integracji AI z procesem edukacyjnym. Ćwiczenia oparte na sztucznej inteligencji mogą nie tylko stymulować kreatywność, ale także potencjalnie rozwijać inteligencję emocjonalną, co czyni je cennymi narzędziami we współczesnej edukacji.

5.1.3 Wnioski i Rekomendacje

Personalizacja programów edukacyjnych z wykorzystaniem sztucznej inteligencji może zwiększyć efektywność treningu kreatywności. Odpowiednio ukierunkowane i zaplanowane wykorzystanie narzędzi AI w procesie edukacyjnym, ukierunkowane na cele edukacyjne, pozwala na rozwój twórczego myślenia wśród uczniów. Monitorowanie długoterminowego wpływu narzędzi AI na kreatywność jest kluczowym elementem nowoczesnej edukacji, a wsparcie dydaktyczne nauczycieli w tym zakresie jest kluczem do rozwoju współczesnej edukacji. Rekomenduje się wykorzystanie omawianych innowacji w edukacji, z naciskiem na krytyczne myślenie i integrację możliwości człowieka z potencjałem AI.

5.1.4 Bibliografia

1. Simonton, Dania (1988). Kreatywność: elitarna czy demokratyczna? *Journal of Personality and Social Psychology* 55 (3), 429–438.
2. Blikstein, P. (2018). Sztuczna inteligencja i edukacja: obietnica i pułapki. *Journal of the Learning Sciences*, 27 (4), 497–516.
3. Coate, K., Boulos, A. (2012), Kreatywność w edukacji: kwestionowanie założeń, „*London Review of Education*”, 10 (2), s. 3. 129–132.
4. Fazlagić, J. (2019), *Kreatywność w systemie edukacji*, Fundacja Rozwoju Systemu Edukacji, Seria Naukowa.

Studium przypadku 2: Tworzenie projektów interaktywnych

Tytuł	Tworzenie projektów interaktywnych
Partner	UNIwersytet Papiński Jana Pawła II w Krakowie

Studium przypadku 2

5.2.1 Wprowadzenie

Projekty interaktywne to nowoczesne narzędzia tworzące środowisko umożliwiające użytkownikom ingerencję w projekt. Tego typu projekty znajdują zastosowanie w edukacji, rozrywce i biznesie. Celem takich projektów jest stworzenie systemu projektowego, który zapewni optymalny rozwój projektu przy jednoczesnej maksymalizacji zaangażowania użytkowników. Aby zapewnić efektywne działanie projektów interaktywnych, wykorzystywana jest sztuczna inteligencja, która umożliwia szybkie i precyzyjne działania. Zapewni to użytkownikom intuicyjną i responsywną obsługę podczas interakcji z systemem. Nieocenioną zaletą stosowania sztucznej inteligencji jest możliwość ewolucji w trakcie interakcji z użytkownikiem.

5.2.2 Opis studium przypadku

Tworzenie projektów interaktywnych polega na integracji kilku dziedzin w spójny i przyjazny system, z którym użytkownicy mogą wchodzić w interakcję. Projektowanie takich systemów wspomagane jest technologiami opartymi na sztucznej inteligencji, m.in.:

1. **CzatGPT**– Umożliwia interakcję z użytkownikiem za pośrednictwem czatu, odpowiadanie na zapytania użytkowników, pomoc w zadaniach edukacyjnych lub dostarczanie informacji o produktach i usługach w biznesie.
2. **Asystent Google**– Asystent głosowy potrafiący przetwarzać mowę użytkownika i prowadzić realistyczne rozmowy, pełniący funkcję narzędzia kontroli głosowej.
3. **Żywy obraz**- Zaawansowane narzędzie do wizualizacji danych, które może zapewnić użytkownikom dynamiczną analizę danych, tworzyć interaktywne dashboardy, śledzić trendy, generować raporty i przeprowadzać analizy porównawcze.

4. **Otwórz CV-** Wykorzystywany do przetwarzania obrazu i widzenia komputerowego, stosowany do wykrywania ruchu, rozpoznawania obiektów i twarzy lub analizy obrazu w czasie rzeczywistym.

Sztuczna inteligencja wspiera interaktywne projekty podczas procesów ich tworzenia i zarządzania, pełniąc funkcję kierownika projektu koordynującego różne zadania projektowe. Sztuczna inteligencja może spełniać różne potrzeby projektowe, w tym:

1. **Rozwój projektu**– Sztuczna inteligencja może analizować dane projektu i przetwarzać informacje, aby przyczynić się do rozwoju projektu.
2. **Optymalizacja**– Efektywne i zoptymalizowane działanie projektów interaktywnych zapewnia mniejsze wymagania zasobów systemowych.
3. **Operacja w czasie rzeczywistym**– AI może sprawnie przetwarzać informacje w czasie rzeczywistym, tworząc treści w oparciu o konkretne założenia projektowe.
4. **Interaktywność**– Utrzymanie interakcji użytkownika ze środowiskiem projektu jest kluczowe. Kontrolując projekt za pomocą głosu lub gestów, sztuczna inteligencja może dostosować się do konkretnych użytkowników podczas pracy nad projektem.

Połączenie technologii takich jak ChatGPT, Google Assistant, Tableau i OpenCV wraz z zastosowaniem sztucznej inteligencji usprawnia tworzenie i zarządzanie interaktywnymi projektami w różnych domenach.

5.2.3 Wnioski i rekomendacje

Interaktywne projekty wykorzystujące sztuczną inteligencję to futurystyczna dziedzina, w której technologia spotyka się z kreatywnością, oferując użytkownikom innowacyjne i angażujące doświadczenia. Interaktywne projekty oparte na sztucznej inteligencji otwierają nowe możliwości zarządzania projektami. Integracja sztucznej inteligencji w projektach interaktywnych może przyczynić się do optymalizacji projektowania i zarządzania projektami w obszarach edukacji, rozrywki i biznesu.

5.2.4 Bibliografia

1. Lyons, N. i Wilker, M. (2012). Interaktywne zarządzanie projektami: piksele, ludzie i proces, nowi jeźdźcy.
2. Murray, S. (2012), Interaktywna wizualizacja danych dla Internetu, O'Reilly Media.
3. Moggridge, B. (2006). Projektowanie interakcji, MIT Press.
4. Dix, A. (2003), Interakcja człowiek-komputer, Prentice Hall.

Studium przypadku 3: Wykorzystanie sztucznej inteligencji do rozwijania i doskonalenia kompetencji emocjonalnych uczniów

Tytuł	Wykorzystanie sztucznej inteligencji do rozwijania i doskonalenia kompetencji emocjonalnych uczniów
Partner	UNIwersytet Papiński Jana Pawła II w Krakowie

Studium przypadku 3

5.3.1 Wprowadzenie

Kompetencje emocjonalne są kluczowym elementem rozwoju uczniów, wpływającym nie tylko na ich sukcesy szkolne, ale także na ich ogólny dobrostan psychiczny. Edukacja emocjonalna staje się coraz ważniejszą częścią programów nauczania, ponieważ niesie ze sobą liczne korzyści społeczne, interpersonalne i edukacyjne. Ważnym elementem kompetencji emocjonalnej jest świadomość własnych emocji. Dzieje się tak, ponieważ umiejętność rozpoznawania i nazywania emocji pozwala na skuteczniejszą komunikację, sprzyja pozytywnym relacjom i pozwala uniknąć konfliktów. Samoregulacja emocji sprawia natomiast, że uczniowie lepiej radzą sobie ze stresem, są bardziej skupieni na zadaniach i skuteczniej podejmują decyzje. Z kolei rozwijanie umiejętności empatycznych uczniów ułatwia im nawiązywanie pozytywnych relacji, co sprzyja współpracy i efektywnej komunikacji.

5.3.2. Opis studium przypadku

Przykładami wykorzystania sztucznej inteligencji w rozwijaniu kompetencji emocjonalnych uczniów mogą być:

1. Chatboty wspierające rozwój emocjonalny:

Woebotto chatbot oparty na sztucznej inteligencji, który oferuje wsparcie emocjonalne, aby pomóc użytkownikom rozwinąć umiejętności radzenia sobie ze stresem, trudnościami emocjonalnymi i utrzymania dobrego samopoczucia.

2. Gry edukacyjne z elementami społecznościowymi:

Zajęcia klasowe to platforma edukacyjna wykorzystująca elementy gry do motywowania uczniów i rozwijania ich umiejętności społecznych. Studenci pracują razem w zespole, co sprzyja współpracy i buduje zdrowe relacje.

3. Analiza języka naturalnego w komunikacji:

Kognito to platforma wykorzystująca analizę języka naturalnego do symulacji rozmów na temat zdrowia psychicznego i umiejętności interpersonalnych. Uczestnicy ćwiczą rozmowy z wirtualnymi postaciami, rozwijając empatię i umiejętności komunikacji.

4. Spersonalizowane plany rozwoju emocjonalnego:

Replikato to chatbot wykorzystujący sztuczną inteligencję do interakcji z użytkownikami w celu poprawy ich umiejętności komunikacyjnych i rozwijania umiejętności radzenia sobie ze stresem.

5. Aplikacje wykorzystujące sztuczną inteligencję do wspierania kompetencji emocjonalnych:

Wysato to aplikacja mobilna z wbudowanym chatbotem, która pomaga użytkownikom radzić sobie ze stresem, stanami lękowymi i innymi problemami emocjonalnymi poprzez rozmowy i ćwiczenia.

Youperto to aplikacja, która wykorzystuje sztuczną inteligencję do rozmowy z użytkownikami, pomagając im zrozumieć i radzić sobie ze swoimi emocjami oraz rozwijać umiejętności interpersonalne.

Sztuczną inteligencję można wykorzystać, aby pomóc uczniom zarządzać emocjami poprzez śledzenie ich stanu emocjonalnego i zapewnianie spersonalizowanych strategii radzenia sobie ze stresem. Oto kilka przykładów:

1. Analiza danych biometrycznych:

Aplikacja Spokój wykorzystuje dane z wbudowanych czujników do monitorowania pulsu użytkownika. Śledzi zmiany tętna w czasie rzeczywistym, aby ocenić poziom stresu. Na podstawie tych informacji Calm oferuje użytkownikowi spersonalizowane sesje relaksacyjne, medytacje czy ćwiczenia oddechowe dostosowane do aktualnego stanu emocjonalnego. Dodatkowo Calm może zbierać dane związane z aktywnością użytkownika, takie jak poziom aktywności fizycznej czy jakość snu, co pozwala pełniej zrozumieć czynniki wpływające na poziom stresu. Aplikacja może także oferować codzienne raporty i analizy, pokazujące trendy w zakresie poziomu stresu oraz sugestie dotyczące metod jego redukcji. Aplikacja umożliwia świadome monitorowanie i zarządzanie stresem, co wpływa na ogólny stan zdrowia psychicznego użytkownika.

2. Chatboty zapewniające wsparcie emocjonalne:

Woebot to aplikacja mobilna opracowana przez zespół naukowców z Uniwersytetu Stanforda. Woebot wykorzystuje techniki terapeutyczne oparte na terapii poznawczo-behawioralnej (CBT) i jest zaprogramowany do czatowania z użytkownikami, aby zrozumieć i pomóc im radzić sobie ze stresem, uczuciem niepokoju lub smutku. Bot oferuje interaktywne sesje, podczas których zadaje pytania, słucha odpowiedzi, zapewnia wsparcie i dostarcza spersonalizowane strategie zarządzania stresem. Funkcje Woebot obejmują monitorowanie nastroju, dostarczanie informacji na temat zdrowia psychicznego oraz oferowanie ćwiczeń relaksacyjnych i technik oddechowych. Bot reaguje na odpowiedzi użytkownika, dostosowując przekaz do jego aktualnych potrzeb i emocji.

3. Inteligentne aplikacje do medytacji i relaksu:

Zegar wglądu to platforma oferująca szeroki wybór treści medytacyjnych, relaksacyjnych i związanych z rozwojem osobistym. Aplikacja wykorzystuje algorytmy sztucznej inteligencji, aby spersonalizować doświadczenie medytacji dla każdego użytkownika. Gromadzi dane na temat preferencji, poziomu zaawansowania, a także reakcji na różnego rodzaju sesje medytacyjne. Na podstawie tych informacji algorytmy sugerują spersonalizowane sesje, które mogą lepiej odpowiadać indywidualnym potrzebom i celom użytkownika.

5.3.3 Wnioski i rekomendacje

Kompetencje emocjonalne są integralną częścią wszechstronnego rozwoju uczniów. Ich rozwój przyczynia się nie tylko do sukcesu edukacyjnego, ale także do kształtowania pozytywnych relacji społecznych i umiejętności radzenia sobie z wyzwaniami życiowymi. Dlatego ze szczególną troską należy wspierać rozwój uczniów w tym zakresie, zapewniając im odpowiednie narzędzia niezbędne do rozpoznawania i zarządzania swoimi emocjami.

5.1.5 Bibliografia

1. Can YS, Arnrich B., Ersoy C. (2019). Wykrywanie stresu w scenariuszach życia codziennego za pomocą smartfonów i czujników do noszenia: ankieta, *Journal of Biomedical Informatics*, 92.

2. Fitzpatrick, KK, Darcy, A. i Vierhile, M. (2017). Zapewnianie terapii poznawczo-behawioralnej młodym dorosłym z objawami depresji i lęku przy użyciu w pełni zautomatyzowanego agenta konwersacyjnego (Woebot): Randomizowane kontrolowane badanie, *JMIR Mental Health*, 4(2).
3. Hoermann, S., McCabe, KL, Milani, B. i Tobler, PN (2019). Ku nauce o etologii obliczeniowej w mediach społecznościowych, *Frontiers in Neuroscience*, 13, 123.
4. Murphy, AA, Nimmagadda, J., Wetherill, RR i Salas, R. (2018). Gry do nauki: używanie inteligentnych agentów do nauczania umiejętności regulacji emocji, *Journal of Behavioural Medicine*, 41(3), 337-349.

Studium przypadku 4: Platformy doskonalenia umiejętności osobistych

Tytuł	Platformy doskonalenia umiejętności osobistych
Partner	UNIwersytet Papiński Jana Pawła II w Krakowie

Studium przypadku 4

5.4.1 Wprowadzenie

Kompetencje osobiste uczniów są niezwykle ważne w ich rozwoju osobistym, społecznym i edukacyjnym. Stanowią integralną część edukacji, wpływając na zdolność ucznia do radzenia sobie z wyzwaniami życia, nawiązywania kontaktów z innymi, efektywnego uczenia się i osiągnięcia sukcesów w różnych obszarach. Wspieranie tych kompetencji w procesie edukacyjnym nie tylko przyczynia się do lepszych wyników uczniów, ale także kształtuje jednostki, które są gotowe stawić czoła wyzwaniom współczesnego społeczeństwa (Elias MJ i in. 2003). Można wyróżnić wiele obszarów inteligencji osobistej (np. samoświadomość, samoregulacja, czy motywacja). Większość z nich dotyczy przede wszystkim umiejętności samoregulacji, które są niezbędne do sprawnego zarządzania sobą. Rozwój inteligencji osobistej jest zatem warunkiem wstępnym pełnego wykorzystania własnego potencjału.

5.4.2 Opis studium przypadku

Jedną z kluczowych umiejętności kompetencji osobistych jest niewątpliwie racjonalne zarządzanie własnym czasem. Sztuczną inteligencję można skutecznie wykorzystać, aby pomóc uczniom w nauce i doskonaleniu tej umiejętności, zapewniając spersonalizowane strategie, śledzenie postępów i identyfikowanie obszarów wymagających poprawy, np.:

1. **Skup się na Willu** to aplikacja, która wykorzystuje muzykę dostosowaną do preferencji użytkownika, aby pomóc w skupieniu i zwiększeniu produktywności. Chociaż nie zapewnia porad adaptacyjnych w ścisłym tego słowa znaczeniu, może być użytecznym narzędziem poprawiającym koncentrację i produktywność.

2. **Zegaruj** to narzędzie do śledzenia czasu, które pozwala użytkownikom analizować, w jaki sposób spędzają czas. Chociaż nie obejmuje funkcji sztucznej inteligencji, zapewnia przydatne dane dotyczące efektywności czasu, które użytkownicy mogą wykorzystać do samodzielnego planowania i optymalizacji swojego czasu.
3. **Czas na ratunek** analizuje, w jaki sposób użytkownicy spędzają czas wykonując różne zadania na komputerze lub urządzeniach mobilnych. Pomaga zrozumieć nawyki czasowe i dostarcza raporty, które mogą być podstawą do samodzielnego doskonalenia zarządzania czasem.
4. **Las** to aplikacja, która wykorzystuje grywalizację, aby pomóc skupić się na pracy i uniknąć rozpraszających zajęć. Pomaga budować nawyki oszczędzania czasu, nagradzając użytkownika za skupienie.

Podejmowanie decyzji jest kluczową umiejętnością życiową, której rozwój jest ważny zarówno edukacyjnie, jak i osobiście. Proces ten wymaga nie tylko analizy sytuacji, ale także oceny dostępnych opcji i konsekwencji podjętych decyzji. Kształtowanie umiejętności podejmowania decyzji wśród uczniów nie tylko korzystnie wpływa na ich rozwój osobisty, ale także przyczynia się do kształtowania niezależnych, odpowiedzialnych jednostek.

Sztuczna inteligencja znajduje zastosowanie w wielu obszarach, m.in. we wspieraniu uczenia się i podejmowania decyzji. Poniżej znajduje się kilka platform wykorzystujących sztuczną inteligencję do rozwijania umiejętności podejmowania decyzji:

1. Symulacje podejmowania decyzji w oparciu o sztuczną inteligencję:

Platformy edukacyjne oferujące interaktywne symulacje podejmowania decyzji w oparciu o algorytmy sztucznej inteligencji, umożliwiające uczniom ćwiczenie podejmowania decyzji w różnych scenariuszach (np. Smart Sparrow, Labster, Articulate Storyline).

2. Systemy doradcze oparte na sztucznej inteligencji:

Chatboty lub aplikacje edukacyjne korzystające z algorytmów uczenia maszynowego w celu zapewniania spersonalizowanych porad dotyczących podejmowania decyzji edukacyjnych, zawodowych lub osobistych (np. IBM Watson Career Coach, Kris).

3. Gry decyzyjne oparte na sztucznej inteligencji:

Gry edukacyjne integrujące elementy sztucznej inteligencji, w których uczniowie podejmują decyzje, a system dynamicznie reaguje, dostarczając informacji zwrotnej i konsekwencji (np.

Minecraft: Education Edition, Virtual Business - Personal Finance, Lure of the Labyrinth, Sandiego's Carmen: ACME's Most Wanted) .

Ważnym obszarem kompetencji osobistych są umiejętności negocjacji i rozwiązywania konfliktów. Dotychczas nie pojawiło się zbyt wiele takich inicjatyw w tym obszarze. Można jednak oczekiwać, że w przyszłości rozwój technologii edukacyjnych będzie ewoluował w kierunku coraz szerszego wykorzystania VR i AI w doskonaleniu tych umiejętności. Poniżej przedstawiono ogólne przykłady obszarów, w których można zastosować te technologie:

- 1. Symulacje VR do treningu umiejętności miękkich:** niektóre platformy edukacyjne mogą integrować technologię VR w celu tworzenia symulacji konfliktów, w których użytkownicy mogą ćwiczyć umiejętności rozwiązywania konfliktów w kontrolowanym środowisku wirtualnym.
- 2. Platformy e-learningowe z adaptacją opartą na sztucznej inteligencji:** Platformy e-learningowe mogą wykorzystywać sztuczną inteligencję do dostosowywania treści w obszarze rozwiązywania konfliktów, zapewniając spersonalizowane treści i scenariusze.
- 3. Chatboty do interaktywnej nauki:** Chatboty oparte na sztucznej inteligencji można wykorzystywać do interaktywnego uczenia się umiejętności rozwiązywania konfliktów, podczas którego użytkownicy mogą uczestniczyć w symulowanych dialogach i otrzymywać wskazówki.
- 4. Programy rozwoju zawodowego VR:** Niektóre programy rozwoju zawodowego mogą wykorzystywać technologię VR do tworzenia realistycznych scenariuszy konfliktów, w których uczestnicy muszą podejmować decyzje i rozwiązywać sytuacje.

5.4.3 Wnioski i rekomendacje

Sztuczna inteligencja staje się integralną częścią dzisiejszego świata, a jej potencjał w zakresie doskonalenia i nauczania kompetencji osobistych jest coraz częściej dostrzegany. Wykorzystanie sztucznej inteligencji w rozwoju kompetencji osobistych daje już nieograniczone możliwości. Działania mające na celu tworzenie i doskonalenie spersonalizowanych strategii podnoszenia kompetencji osobistych z wykorzystaniem sztucznej inteligencji prawdopodobnie przyczynią się do podniesienia jakości ofert nauczania.

5.4.4 Bibliografia

1. Bao, L. (2018). Inteligentna edukacja i uczenie się: nowa era. *Journal of Educational Technology Development and Exchange*, 11(1), 3-8.
2. Elias, MJ, Zins, JE, Graczyk, PA i Weissberg, RP (2003). Wdrażanie, trwałość i zwiększanie skali innowacji społeczno-emocjonalnych i akademickich w szkołach publicznych. *Przegląd psychologii szkolnej*, 32(3), 303-319.
3. <https://www.gcedclearinghouse.org/sites/default/files/resources/190175eng.pdf>
4. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000366994>
5. https://www.researchgate.net/publication/235108246_Intelligent_Tutoring_Systems_Past_Present_and_Future

6 ROZDZIAŁ 4: Rozwój nowych form edukacji i wychowania poprzez technologie AI

Studium przypadku 1: Narzędzia AI jako pomoc w POWAŻNYM projektowaniu i tworzeniu gier

Tytuł	Narzędzia AI jako pomoc w projektowaniu i tworzeniu poważnych gier
Partner	FLORYDA CENTRUM FORMACIÓ, COOP. V.

Studium przypadku 1

6.1.1 Wstęp

Sztuczna inteligencja (AI) to nowicjusz w świecie tworzenia gier. Rewolucjonizuje jednak sposób tworzenia gier, zwiększając wydajność i kreatywność. Sztuczna inteligencja zapewnia nie tylko funkcje w grze, takie jak złożone zachowanie NPC (postaci niezależnych), projektowanie scen, opowiadanie historii i generowanie treści proceduralnych, ale także rozwój za kulisami, taki jak podejmowanie decyzji, równoważenie i gromadzenie danych dlabardziej wciągające i wymagające środowisko dla graczy.

Możliwości sztucznej inteligencji w tworzeniu gier zwiększają zdolność i kreatywność twórców gier wideo. Można go zastosować w różnych obszarach tworzenia gier, takich jak opowiadanie historii, inteligentne zachowanie NPC, generowanie proceduralne, realistyczne animacje, projektowanie dźwięku, programowanie, sztuka i projektowanie oraz testowanie.

Zalety te można wykorzystać do tworzenia poważnych gier, których celem jest edukacja, szkolenie i informowanie użytkowników poprzez rozrywkę (Laamarti i in., 2014). Poważne gry, zwane także gamifikacją, zapewniają atrakcyjne środowisko cyfrowe dla uczniów uczących się. Zwiększa to ich doświadczenie w nauce, stymuluje motywację, zwiększa zaangażowanie i poszerza wiedzę w różnych obszarach. Poważne gry służą do szkolenia i rozwijania ważnych umiejętności, takich jak obserwacja, motywacja, zarządzanie krytyką, myślenie strategiczne i umiejętności miękkie. Znalazły zastosowanie w różnych dziedzinach edukacji, w tym w nauce (Ullah i in., 2022), historii (Baxter i in., 2021), zrównoważonym rozwoju (Katsaliaki i Mustafee, 2012) oraz inżynierii (Rajan, Raju i Sankar, 2013).

6.1.2 Opis studium przypadku

Przykłady narzędzi opartych na sztucznej inteligencji do tworzenia poważnych gier do celów edukacyjnych w różnych dziedzinach obejmują Unity i Unreal.

- Unity to wieloplatformowy silnik gier, który tworzy gry 2D i 3D oraz interaktywne symulacje. Unity ML-Agents Toolkit to projekt typu open source w ramach tej platformy, który wykorzystuje uczenie się przez wzmacnianie do projektowania NPC, którzy uczą się na podstawie interakcji użytkownika.
- Unreal to silnik do tworzenia gier używany do tworzenia gier i symulacji 3D. Zestaw narzędzi AI w ramach tej platformy umożliwia projektowanie zachowań AI bez potrzeby tworzenia kodu.

6.1.3 Wnioski i Rekomendacje

Korzyści z wykorzystania sztucznej inteligencji w dziedzinie tworzenia gier są różnorodne:

- Wydajnie: automatyzacja rutynowych zadań może zaoszczędzić czas i zasoby podczas programowania
- Personalizacja: sztuczna inteligencja może dostosować wrażenia z gry do indywidualnych preferencji gracza
- Innowacja: sztuczna inteligencja otwiera nowe możliwości w zakresie mechaniki rozgrywki i narracji
- Ubezpieczenie jakości: sztuczna inteligencja usprawnia proces testowania, co skutkuje wyższą jakością wydań gier

Sztuczna inteligencja automatyzuje tworzenie poziomów gier, postaci i dialogów, redukując czas i koszty tworzenia gier, jednocześnie poprawiając wygodę użytkownika. Jest to szczególnie przydatne przy tworzeniu Serious Games, które są zabawnymi narzędziami przeznaczonymi do szkolenia i uczenia się.

6.1.4 Bibliografia

1. Baxter, G., Hailey, T., Savorelli, A., Akhtar, U., & Ivanova, R. R. (2021). Teaching history and bringing the past back to life with serious games. In *Proceedings of the 15th European Conference on Game Based Learning (ECGBL)* (pp. 99-107).
2. Katsaliaki, K., & Mustafee, N. (2012, December). A survey of serious games on sustainable development. In *Proceedings of the 2012 Winter Simulation Conference (WSC)* (pp. 1-13). IEEE.
3. Laamarti, F., Eid, M., & El Saddik, A. (2014). An Overview of Serious Games. *International Journal of Computer Games Technology*.
4. Rajan, P., Raju, P. K., & Sankar, C. S. (2013, June). Serious games to improve student learning in engineering classes. In *2013 ASEE Annual Conference & Exposition* (pp. 23-1063).
5. Ullah, M., Ul Amin, S., Munsif, M., Yamin, M.M., Safaev, U., Khan, H., Khan, S., Ullah, H. (2022). Serious games in science education: a systematic literature review. *Virtual Reality & Intelligent Hardware*, 4(3): 189—209.
6. Unity. <https://unity.com/>

7. *Unity ML-Agents Toolkit*. <https://unity.com/products/machine-learning-agents>
8. *Unreal*. <https://www.unrealengine.com/en-US/>
9. *Unreal Engine's AI Toolkit*. <https://docs.unrealengine.com/5.3/en-US/artificial-intelligence-in-unreal-engine/>
10. <https://www.searchmyexpert.com/resources/game-development/ai-impact-game-development>
11. <https://ilogos.biz/the-role-of-ai-in-game-development/>

Studium przypadku 2: Etyka i regulacje dotyczące wykorzystania sztucznej inteligencji w edukacji

Tytuł	Etyka i regulacje dotyczące wykorzystania sztucznej inteligencji w edukacji
Partner	FLORYDA CENTRUM FORMACIÓ, COOP. V.

Studium przypadku 2

6.2.1. Wstęp

Ewolucja technologiczna ostatnich lat miała pozytywny i/lub negatywny wpływ na nasz sposób życia, pracę, zdrowie, gospodarkę oraz, oczywiście, edukację i szkolenia (Alonso-de-Castro i García-Peñalvo). Te powstające technologie oferują nowe sposoby usprawnienia nauczania i uczenia się, spersonalizowanego nauczania, poprawy oceny oraz zwiększenia dostępu i równości. Cel zrównoważonego rozwoju 4 (SDG4) Agendy 2030 (Organizacja Narodów Zjednoczonych, 2019) ma na celu „zapewnienie włączającej, godziwej i wysokiej jakości edukacji oraz promowanie możliwości uczenia się przez całe życie dla wszystkich” (UNESCO, 2019), a technologie odgrywają zasadniczą rolę w osiągnięciu tego celu. Ponadto w SDG 4 kładzie się nacisk na wykorzystanie technologii sztucznej inteligencji (AI) w celu zapewnienia sprawiedliwego i włączającego dostępu do edukacji (UNESCO, 2019). Sztuczna inteligencja stwarza jednak również istotne wyzwania etyczne, które pedagodzy muszą dokładnie rozważyć i stawić im czoła (OECD, 2021), związane z (i) włączaniem; (ii) przejrzystością i wyjaśnialnością; (iii) wartościami i sprawiedliwością skoncentrowanymi na człowieku; (iv) Prywatnością i bezpieczeństwem; oraz (v) odpowiedzialnością i odpowiedzialnością.

Inkluzywność: Systemy sztucznej inteligencji mogą potencjalnie utrzymywać uprzedzenia i dyskryminację, co może skutkować nieuczciwymi skutkami dla niektórych grup użytkowników. Może się to zdarzyć w przypadku użycia niekompletnych, niedokładnych lub niereprezentatywnych danych lub w przypadku zastosowania nieprzejrzystych i niemożliwych do wyjaśnienia algorytmów.

Przejrzystość i wyjaśnialność: Systemy sztucznej inteligencji mogą wykorzystywać algorytmy czarnej skrzynki, które nie ujawniają, w jaki sposób dochodzą do swoich wniosków lub przewidywań, co może utrudnić użytkownikom ich zrozumienie lub zakwestionowanie. Może to ograniczyć ich zdolność do ufania, weryfikowania, kwestionowania lub odwoływania się do działań lub wyników systemów AI.

Prywatność i ochrona: Systemy sztucznej inteligencji mogą gromadzić, przechowywać, przetwarzać i udostępniać duże ilości danych osobowych i wrażliwych uczniów i nauczycieli, w tym wyniki w nauce, zachowanie, preferencje, emocje, dane biometryczne i informacje o stanie zdrowia. Stanowi to ryzyko dla ich praw do prywatności i ochrony danych, szczególnie jeśli dane są wykorzystywane do celów innych niż edukacyjne, takich jak komercjalizacja, inwigilacja lub profilowanie.

Wartości i sprawiedliwość skupione na człowieku: Systemy sztucznej inteligencji mogą wpływać na autonomię i sprawczość lub zakłócać je, co może mieć wpływ na zdolność użytkowników do dokonywania świadomych wyborów, sprawowania kontroli nad procesami uczenia się, wyrażania kreatywności lub rozwijania umiejętności krytycznego myślenia. Na przykład systemy sztucznej inteligencji mogą zapewniać rekomendacje lub informacje zwrotne, które nie są zgodne z celami, zainteresowaniami lub wartościami uczniów, lub mogą zastępować interakcję i wskazówki międzyludzkie automatycznymi reakcjami.

Odpowiedzialność i odpowiedzialność: Systemy AI mogą rodzić pytania dotyczące odpowiedzialności za ich projektowanie, rozwój, wykorzystanie lub wpływ na edukację. Na przykład systemy sztucznej inteligencji mogą powodować szkody lub błędy, których nie można przypisać żadnemu konkretnemu czynnikowi ludzkiemu.

6.2.2. Opis studium przypadku

Poniżej znajdują się przykłady narzędzi opartych na sztucznej inteligencji, które potwierdzają stosowanie odpowiedzialnej sztucznej inteligencji:

- Chmura Google: pakiet usług przetwarzania w chmurze, takich jak pamięć masowa, sieci, duże zbiory danych itp. Jest ona zgodna z zasadami odpowiedzialnej sztucznej inteligencji Google [6], które podkreślają znaczenie eliminowania uprzedzeń, zapewniania prywatności i promowania odpowiedzialności.
- Gramatyka: narzędzie oparte na sztucznej inteligencji, które pomaga ludziom bezpiecznie pisać i komunikować się na różnych urządzeniach i platformach. Grammarly twierdzi, że jest zaangażowana w odpowiedzialne innowacje i rozwój sztucznej inteligencji, która stawia naszych użytkowników na pierwszym miejscu i zachęca uczniów do stosowania uczciwości akademickiej, która ułatwia naukę i edukację.
- Turnitin: oparty na sztucznej inteligencji wykrywacz plagiatu, który potwierdza zasady przewodnie odpowiedzialnej integracji sztucznej inteligencji z technologiami edukacyjnymi

6.2.3 Wnioski i Rekomendacje

Sztuczna inteligencja może potencjalnie usprawnić nauczanie i uczenie się w edukacji. Jednakże jego wdrożenie rodzi istotne pytania etyczne, które należy rozważyć. Aby rozwiązać te obawy, należy opracować i wdrożyć ramy i wytyczne etyczne, promować praktyki i standardy etyczne, nadać priorytet edukacji i świadomości etycznej oraz wzmocnić zarządzanie i regulacje etyczne. W ten sposób sztuczna inteligencja w edukacji może przynieść korzyści nauczycielom, uczniom i całemu społeczeństwu. Ponadto przejrzystość narzędzi sztucznej inteligencji jest kluczowym czynnikiem decydującym o tym, czy narzędzie oparte na sztucznej inteligencji jest bezpieczne i godne zaufania.

6.2.4 Bibliografía

1. Alonso-de-Castro, M.G., & García-Peñalvo, F.J. (2022). Successful educational methodologies: Erasmus+ projects related to e-learning or ICT. *Campus Virtuales*, 11(1), 95-114.
2. Google Cloud. <https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&q=whats+google+cloud>
3. Google AI. <https://ai.google/responsibility/responsible-ai-practices/>
4. Grammarly. <https://www.grammarly.com>
5. Organization for Economic Co-operation and Development (2021). *OECD Recommendation of the Council on Artificial Intelligence*. OECD/LEGAL/0449. <https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0449>
6. Turnitin. <https://www.turnitin.com/>
7. UNESCO (Ed.) (2019). *Artificial Intelligence in education: Challenges and opportunities for sustainable development*. UNESCO Working Papers on Education Policy. <https://bit.ly/3z6BQvN>.
8. United Nations (Ed.) (2019). *The Sustainable Development Goals Report 2019*. United Nations.

Studium przypadku 3: Personalizacja edukacji poprzez sztuczną inteligencję

Tytuł	Personalizacja edukacji poprzez sztuczną inteligencję
Partner	FLORYDA CENTRUM FORMACIÓ, COOP. V.

Studium przypadku 3

6.3.1 Wprowadzenie

Sektor edukacji podlega zmianom wraz z ewolucją i wdrażaniem nowych technologii. Ostatnio wirtualne platformy do działań edukacyjnych, oprogramowanie do wspólnego e-learningu, a nawet urządzenia mobilne, takie jak tablety elektroniczne, stały się niezbędnymi zasobami w klasie. Choć wysokiej jakości edukacja wymaga aktywnego zaangażowania ze strony nauczycieli, ewolucja technologii opartej na sztucznej inteligencji zapewnia znaczną poprawę na wszystkich poziomach edukacji. Te narzędzia oparte na sztucznej inteligencji zapewniają uczniom spersonalizowane doświadczenia dostosowane do ich wymagań. Rozwiązuje to wyzwanie polegające na integracji różnych form interakcji międzyludzkich i uczenia się twarzą w twarz z nowymi technologiami wspieranymi przez sztuczną inteligencję (Wang i in., 2023). Narzędzia oparte na sztucznej inteligencji można wykorzystać do personalizacji nauczania w następujący sposób:

- Adaptacyjne ścieżki uczenia się: sztuczna inteligencja może analizować dane dotyczące wyników uczniów, aby dynamicznie dostosowywać ścieżki uczenia się, dostarczając treści i zasoby dostosowane do indywidualnych mocnych i słabych stron (Raj i Renumol, 2024).
- Informacje zwrotne i ocena w czasie rzeczywistym: systemy oparte na sztucznej inteligencji mogą zapewniać natychmiastową informację zwrotną na temat zadań, quizów i ocen, pomagając uczniom w zrozumieniu i postępie (Chang i in., 2022).
- Spersonalizowane śledzenie postępów: narzędzia AI mogą monitorować postępy uczniów i generować raporty o wynikach dla nauczycieli, umożliwiając ukierunkowane wsparcie (Brusilovsky i Peylo, 1999).
- Współpraca rówieśnicza i uczenie się społeczne: sztuczna inteligencja może usprawnić współpracę rówieśniczą, sugerując grupy badawcze, łącząc uczniów w pary w oparciu o ich uzupełniające się mocne strony oraz promując uczenie się oparte na współpracy (Dillenbourg, Baker i O'Malley, 1996).
- Zautomatyzowane nauczanie i wsparcie: oparte na sztucznej inteligencji chatboty i wirtualni nauczyciele mogą zapewnić uczniom spersonalizowaną pomoc, odpowiadając na ich pytania i udzielając wyjaśnień (Woolf, 2008).

Wśród tych narzędzi znajdują się inteligentne systemy nauczania (ITS), które są narzędziami opartymi na sztucznej inteligencji i zaprojektowanymi w celu usprawnienia nauki zarówno w klasie, jak i poza nią. ITS to programy komputerowe, które „zapewniają (inteligentnych) nauczycieli, którzy mają wiedzę na temat tego, czego uczyć, kogo uczyć i jak tego uczyć (Nwana, 1990). ITS mogą między innymi wyznaczać ścieżkę uczenia się, rekomendować uczniom treści edukacyjne, angażować uczniów w dialog i symulować korepetycje indywidualne (Zawacki-Richter i in., 2019). Inteligentne systemy nauczania (ITS) mogą zapewniać dostosowane do indywidualnych potrzeb doświadczenia różnym uczniom, nauczycielom i korepetytorom (Churi i in., 2022). Dlatego mogą znacznie wspierać nauczanie i uczenie się, szczególnie w dużych instytucjach zajmujących się nauczaniem na odległość, gdzie nauczanie indywidualne stanowi wyzwanie (Luckin i in., 2016).

6.3.2 Opis studium przypadku

Poniżej znajdują się przykłady wykorzystania narzędzi opartych na sztucznej inteligencji do spersonalizowanego uczenia się:

- ChatGPT: narzędzie umożliwiające interakcję z użytkownikiem za pośrednictwem czatu, odpowiadanie na pytania użytkowników, pomaganie w zadaniach edukacyjnych lub dostarczanie uczniom spersonalizowanych informacji zwrotnych, zasobów i materiałów edukacyjnych.
- Fetchy: platforma komunikacyjna, która pomaga instruktorom łatwo tworzyć niestandardowe treści i pomaga uczniom uczyć się w spersonalizowany i wciągający sposób.
- Konsensus: wyszukiwarka umożliwiająca wyszukiwanie spostrzeżeń w artykułach naukowych.
- GradeScope: platforma internetowa firmy Turnitin, która pomaga nauczycielom usprawnić proces oceniania egzaminów, prac domowych i zadań, przekazywać uczniom informacje zwrotne i uzyskiwać wgląd w wyniki uczniów.
- Otter.ai: narzędzie do transkrypcji, które umożliwia uczniowi pełne zaangażowanie się w proces uczenia się.
- Ivy.ai: platforma chatbotowa, która pomaga uczniom odpowiadać na ich pytania, zanim dotrą do człowieka. Każdy bot jest indywidualnie przeszkolony za pomocą milionów pytań i odpowiedzi ze strony internetowej Twojej instytucji, aby zapewnić spersonalizowane wyniki.
- Querium: system ITS zapewniający spersonalizowane korepetycje z przedmiotów matematycznych, ścisłych i inżynierskich.
- Plaito: platforma internetowa, która analizuje dane dotyczące wyników uczniów, stylu uczenia się, zainteresowań i mocnych stron, aby zapewnić spersonalizowane rekomendacje dotyczące dalszej nauki lub obszarów zainteresowania.

6.3.3 Wnioski i Rekomendacje

Wykorzystanie sztucznej inteligencji do spersonalizowanego uczenia się może zrewolucjonizować uczenie się i rozwój poprzez dostosowanie szkoleń do unikalnych potrzeb i preferencji uczniów. Zapewnia to lepsze wyniki, większe zaangażowanie, efektywność kosztową i przewagę konkurencyjną.

Niektóre z kluczowych korzyści płynących z wykorzystania sztucznej inteligencji do spersonalizowanego uczenia się obejmują:

- Sztuczna inteligencja może poprawić zrozumienie i zapamiętywanie materiału przez uczniów, co prowadzi do lepszych wyników nauczania.
- Sztuczna inteligencja może zautomatyzować niektóre aspekty procesu szkoleniowego, takie jak ocena i informacja zwrotna.
- Sztuczna inteligencja może pomóc w podejmowaniu świadomych decyzji dotyczących ulepszenia programów szkoleniowych poprzez analizę danych na temat indywidualnych postępów w nauce.
- Sztuczna inteligencja może pomóc organizacjom dostosować się do potrzeb uczniów niepełnosprawnych i wykazać swoje zaangażowanie na rzecz różnorodności i równości, zwiększając dostępność materiałów szkoleniowych i sprzyjających włączeniu społecznemu.
- Sztuczna inteligencja sprzyja kulturze ciągłego uczenia się, umożliwiając pracownikom podnoszenie lub przekwalifikowywanie się w celu dostosowania się do stale zmieniającego się środowiska biznesowego.

6.3.4 Bibliografia

1. Brusilovsky, P. & Peylo, C. (1999). Adaptive and Intelligent Technologies for Web-based Education. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 13. 156–169
2. Chang, Younghoon & Lee, Seongyong & Wong, Siew Fan & Jeong, Seon-phil. (2022). AI-powered learning application use and gratification: An integrative model. *Information Technology & People*, 35, 2115-2139.
3. Churi, P. P., Joshi, S., Elhoseny, M., & Omrane, A. (Eds.). (2022). *Artificial intelligence in higher education: A practical approach* (1st ed.). CRC Press.
4. Dillenbourg, P., Baker, M., Blaye, A. & O'Malley, C. (1996). The evolution of research on collaborative learning. In E. Spada & P. Reiman (Eds) *Learning in Humans and Machine: Towards an interdisciplinary learning science*, 189–211.
5. Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). *Intelligence unleashed: An argument for AI in education*. Pearson Education.
6. Nwana, H. S. (1990). Intelligent tutoring systems: An overview. *Artificial Intelligence Review*, 4, 251–277.
7. Raj, N.S., Renumol, V.G. (2024). An improved adaptive learning path recommendation model driven by real-time learning analytics. *Journal of Computer Education*, 11, 121–148.
8. Wang, H., Tlili, A., Huang, R. *et al.* (2023). Examining the applications of intelligent tutoring systems in real educational contexts: A systematic literature review from the social experiment perspective. *Education and Information Technologies* 28, 9113–9148.

9. Woolf, B. (2008). *Building Intelligent Interactive Tutors: Student-centered strategies for revolutionizing e-learning*. Morgan Kaufmann Publishers Inc., San Francisco, CA, USA.
10. Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education—where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), 1–27.
11. ChatGPT. <https://chat.openai.com/auth/login>
12. Consensus. <https://consensus.app/>
13. Fetchy. <https://www.fetchy.com/>
14. GradeScope. <https://www.gradescope.com/>
15. Ivy.ai. <https://ivy.ai/>
16. Otter.ai. <https://otter.ai/>
17. Plaito. <https://www.plaito.ai/>
18. Querium. <https://www.querium.com/>
19. <https://team-gpt.com/blog/best-ai-tools-for-education/>
20. <https://www.hurix.com/top-ai-based-assessment-tools-for-higher-education-in/>

Studium przypadku 4: Transformacja metod pedagogicznych poprzez technologie AI

Tytuł	Transformacja metod pedagogicznych poprzez technologie AI
Partner	FLORYDA CENTRUM FORMACIÓ, COOP. V.

Studium przypadku 4

6.4.1 Wstęp

Sztuczna inteligencja (AI) zmieniła sposób, w jaki się uczymy i nauczamy. Umożliwia spersonalizowaną naukę, poprawia informację zwrotną i zwiększa efektywność edukacji. Chociaż sztuczna inteligencja nie może zastąpić instruktorów, może pomóc poprawić jakość edukacji i zapewnić uczniom skuteczniejszą i wydajniejszą naukę.

6.4.2 Opis studium przypadku

Inteligentne chatboty zapewniające natychmiastowe wsparcie i wskazówki

Inteligentne chatboty (Wong, 2023) zyskują na popularności w edukacji, ponieważ zapewniają uczniom natychmiastowe wsparcie i wskazówki w szkole, ale poza godzinami zajęć. Asystenci bazujący na sztucznej inteligencji są dostępni 24 godziny na dobę, 7 dni w tygodniu, aby odpowiedzieć na pytania, wyjaśnić wątpliwości i zapewnić spersonalizowaną pomoc. Korzystanie z chatbotów:

1. Uczniowie mogą otrzymać natychmiastową informację zwrotną na temat swojej pracy domowej lub pytań ćwiczeniowych
2. Uczniowie mają możliwość zażądania wyjaśnień trudnych pojęć lub uzyskania dostępu do dodatkowych zasobów
3. Studenci mogą być prowadzeni krok po kroku przez proces rozwiązywania problemów

Analityka predykcyjna umożliwiająca identyfikację uczniów zagrożonych

Analityka predykcyjna ma kluczowe znaczenie w identyfikowaniu uczniów z grupy ryzyka, którzy mogą potrzebować dodatkowego wsparcia (Ouyang i in., 2023). Analizując dane z różnych źródeł, takie jak frekwencja, oceny czy zachowanie, możemy wykryć sygnały ostrzegawcze problemów w nauce. Analiza predykcyjna umożliwia nauczycielom:

1. Identyfikowanie uczniów z grupy ryzyka na wczesnym etapie i zapewnianie ukierunkowanych interwencji, aby pomóc im nadrobić zaległości.
2. Spersonalizowane nauczanie: ścieżki uczenia się mogą być rekomendowane na podstawie mocnych i słabych stron każdego ucznia.

3. Alokacja zasobów: pomaga instruktorom zoptymalizować alokację zasobów, takich jak czas i budżet, w celu poprawy efektywności kursu.

Środki te pomagają instruktorom zmniejszyć odsetek osób przedwcześnie kończących naukę i poprawić ogólne wyniki uczniów.

6.4.3 Wnioski i Rekomendacje

Właściwe i odpowiedzialne wykorzystanie sztucznej inteligencji w szkolnictwie wyższym może nie tylko usprawnić proces uczenia się, ale także poprawić efektywność instytucjonalną i otworzyć sposoby na opracowywanie skuteczniejszych metod pedagogicznych i szybsze reagowanie na bieżące wyzwania edukacyjne.

6.4.4 Bibliografia

1. Wong, C. "What Is an AI Intelligent Tutoring System and Why You Should Use It," *Intelligent Tutoring System* (blog), Noodle Factory, n.d., accessed February 2023.
2. Ouyang, F., Wu, M., Zheng, L. *et al.* (2023). Integration of artificial intelligence performance prediction and learning analytics to improve student learning in online engineering course. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20, 4.
3. <https://www.linkedin.com/pulse/how-ai-transforming-traditional-learning-higher-brecht-corbeel-7czhe>