

This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY-ND 4.0 International) license • <https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0>



SERGO KURULISZWILI¹

Akademia Pedagogiki Specjalnej im. Marii Grzegorzewskiej, Polska

ORCID 0000-0001-7358-8659

Zgłoszono: 01.10.2024; recenzowano: 04.10.2024; zaakceptowano do druku: 06.10.2024

TECHNOLOGIE GENERATYWNEJ SZTUCZNEJ INTELIGENCJI – NOWE PERSPEKTYWY I NOWE WYZWANIA EDUKACYJNE

GENERATIVE ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES – NEW PERSPECTIVES AND NEW EDUCATIONAL CHALLENGES

Abstract: The article addresses the topic of the role of generative artificial intelligence (AI) technologies in the context of contemporary educational challenges, with particular emphasis on teaching processes, selfeducation and lifelong learning. In the face of rapidly developing technologies, lifelong learning becomes a key element in adapting to a swiftly changing world. Technologies such as Large Language Models (LLMs) and Generative Adversarial Networks (GANs) open up new possibilities for education by enabling significant personalization of the educational process. The article analyzes both the opportunities and risks associated with their implementation, highlighting phenomena such as the exponential pace of technological development, technological solutionism, and the transformation from connectivism to knowledge assistants. In this context, the role of teachers in shaping students' social and adaptive skills undergoes evident changes.

Keywords: Artificial Intelligence, Generative Adversarial Networks, Large Language Models, Lifelong Learning, Personalization of Education, Lifelong Education, Technosolutionism, Knowledge Assistants

Streszczenie: Artykuł porusza tematykę roli technologii generatywnych sztucznej inteligencji (SI) w kontekście współczesnych wyzwań edukacyjnych, ze szczególnym uwzględnieniem procesów nauczania i uczenia się przez całe życie. W obliczu dynamicznie rozwijających się technologii edukacja – całożyciowa (*Lifelong Learning*) staje się kluczowym elementem adaptacji

¹ **Sergo Kuruliszwili** – dr hab., profesor Akademii Pedagogiki Specjalnej, posiada ponad 25-letnie doświadczenie jako wykładowca akademicki i badacz zagadnień z obszaru zastosowań technologii informatycznych w edukacji. Jest autorem licznych publikacji naukowych. Pełnił także funkcję kierownika w licznych projektach badawczych oraz wdrożeniowych. Adres e-mail: sergo@aps.edu.pl.

do szybko zmieniającego się świata. Technologie – takie jak Wielkie Modele Językowe (LLM) i Generatywne Sieci Adwersatywne (GAN) – otwierają nowe możliwości dla edukacji, umożliwiając znaczną personalizację procesu dydaktycznego. Artykuł analizuje zarówno możliwości, jak i ryzyko związane z ich wdrażaniem, zwracając uwagę na zjawiska z nimi związane, wśród których pojawi się wykładniczość tempa rozwoju technologii, technologiczny solucjonizm oraz transformacja od konektywizmu do asystentów wiedzy. W tym kontekście zmianom podlega rola nauczycieli w kształtowaniu umiejętności społecznych i adaptacyjnych uczniów.

Słowa kluczowe: sztuczna inteligencja, generatywne sieci adwersatywne, wielkie modele językowe, *Lifelong Learning*, personalizacja edukacji, edukacja przez całe życie, technosolucjonizm, asystenci wiedzy

Wstęp

W świecie, w którym przemiany technologiczne zachodzą ze zdumiewającą szybkością, zdolność do adaptacji i ciągłego uczenia się może być nie tyle atutem, co koniecznością. Koncepcja *Lifelong Learning* (uczenie się przez całe życie) zyskuje na znaczeniu w świetle nowoczesnych technologii, które stwarzają ogromne możliwości edukacyjne, ale także niosą ze sobą pewne ryzyka. Wśród innowacyjnych, nowatorskich pomysłów, warto wyróżnić technologie generatywnej sztucznej inteligencji (SI), które otwierają przed nami niezwykle perspektywy, rzucając jednocześnie wyzwanie obecnym metodom nauczania i uczenia się.

Najczęściej wykorzystywane modele generatywnej sztucznej inteligencji to wielkie modele językowe (Large Language Models LLM) oraz algorytmy generatywnej SI opierające się na modelu sieci adwersatywnych (Generative Adversarial Networks – GAN). LLM to złożona matematyczna reprezentacja języka, oparta na dużej ilości danych, która umożliwia komputerom generowanie języka wydającego się podobnym do tego, jakiego używałby człowiek (Cambridge Dictionary, 2024). GAN natomiast to rozwiązanie umożliwiające generowanie nowych, często realistycznych obrazów, dźwięków na podstawie wcześniejszego treningu. GAN składają się z dwóch „rywalizujących” ze sobą sieci. Poprzez ową „rywalizację” między siecią generującą a dyskryminującą, GAN doskonalą się, tworząc coraz bardziej zaawansowane i realistyczne treści. Fundamentalną cechą tych modeli jest ich samodzielność – tzn. że w procesie uczenia się nie potrzebują skategoryzowanych i opisanych danych. Generatywne sieci adwersatywne oferują sposób na naukę głębokich reprezentacji bez konieczności posiadania obszernie opisanych danych szkoleniowych. Osiągają to, wykorzystując sygnały zwrotne propagacji wstecznej poprzez proces konkurencyjny, angażujący parę sieci (Creswell A., White T., Dumoulin V., i in. 2017).

Obie te technologie – pozwalając na generowanie treści w różnej formie i dając możliwość interakcji z uczestnikami – otwierają drzwi do tworzenia nowych materiałów edukacyjnych, symulacji i narzędzi wspomagających proces uczenia się.

Temat SI jest szeroko podejmowany w przestrzeni dyskursu pedagogicznego. Podobnie dzieje się w ogólnej infosferze publicznej. Analizując media społecznościowe i środki masowego przekazu, można odnieść wrażenie, że jest on nawet nadmiernie eksploatowany. Problemy, które podejmowane są w debacie publicznej, rzadko jednak obejmują szersze spektrum problematyki, możliwości i wyzwań wiążących się z wykorzystaniem algorytmów sztucznej inteligencji w edukacji, ograniczając się do kilku powtarzających się tematów, takich jak: nadmierne wykorzystywanie sztucznej inteligencji przez uczniów, plagiaty, zagrożenia łączące się ze zmianami na rynku pracy lub też rola nauczyciela we współczesnej klasie. To bardzo ważne tematy. Artykuł podejmie próbę uzupełnienia tej debaty, wskazując na inne istotne obszary dyskusji, a także uszczegóławiając niektóre, podejmowane przez środowisko edukacyjne w przestrzeni publicznej, kwestie.

W szczególności w artykule omówione zostaną zagadnienia wiążące się z wykorzystaniem technologii generatywnych w kontekście samokształcenia i edukacji całościowej.

Uzupełnienie niektórych obszarów toczącego się wokół SI dyskursu przyczynić się może do lepszej jakościowo i szerszej dyskusji na temat przyszłości edukacji w świecie, w którym masowo dostępne narzędzia SI permanentnie ewoluują, dostarczając wciąż nowych możliwości na nieznaną dotąd skalę.

W artykule zostaną podjęte następujące kwestie: znaczenie kształcenia całościowego, rosnąca popularność narzędzi sztucznej inteligencji w edukacji, możliwości i ograniczenia zastosowań sztucznej inteligencji w nauczaniu i uczeniu się oraz ryzyka z tym związane. Dodatkowo omówi się inne zjawiska istotne dla dyskusji o roli sztucznej inteligencji w samokształceniu i kształceniu ustawicznym. Zostaną poruszone tematy takie, jak: wykładnicze tempo rozwoju technologii, SI solucjonizm oraz stronniczość algorytmów SI, znana jako AI Bias.

Przybliżenie tych zagadnień pozwoli na lepsze zrozumienie roli i znaczenia technologii generatywnych w kontekście edukacji i samorozwoju jednostki. Jednocześnie artykuł stanowić może punkt wyjścia do dalszej dyskusji na temat przyszłości edukacji w świecie zdominowanym przez technologie cyfrowe.

Artykuł nie obejmuje wszystkich istotnych problemów związanych z tym zagadnieniem, nie zostaną podjęte m.in. kwestie takie, jak: plagiaty i prawa autorskie generowanych treści, prywatność i ochrona danych osobowych.

Uczenie się przez całe życie jako fundament współczesnej edukacji i rozwoju

Współczesny świat charakteryzuje się dynamicznym rozwojem i nieustanną zmiennością, co wymaga od jednostek ciągłego dostosowywania się do nowych realiów. Z tego powodu uczenie się przez całe życie staje się nie tylko koniecznością, ale przede wszystkim kluczem do partycypacyjnego modelu życia.

Rola uczenia się przez całe życie jest kluczowa w rozwoju, ponieważ umożliwia ciągły rozwój i adaptację umiejętności w szybko zmieniającym się świecie (Pinto M., Caramelo J., Coimbra S., Terrasêca M., & Agrusti G., 2016).

W dobie globalizacji i cyfryzacji umiejętność ciągłego uczenia się i dostosowywania do nowych sytuacji jest niezbędna. *Lifelong Learning* jest koniecznością, pozwalającą sprostać wymaganiom współczesnego życia, a tempo zmian narzuca potrzebę wdrażania nowych metod przyspieszających proces samokształcenia. Na szczęście, poza potrzebami, rzeczywistość daje możliwości i narzędzia samodoskonalenia prowadzącego do realizacji opartego na partycypacji społecznej modelu życia. Obserwowany jest, przekładający się na aktywność, wzrost świadomości społecznej w tym zakresie. Wskaźniki uczestnictwa w edukacji całościowej w prawie wszystkich krajach UE wzrosły w latach 2011-2021. W 2021 r. wskaźnik uczestnictwa dorosłych w uczeniu się przez całe życie wynosił 11% w UE, co stanowi wzrost w porównaniu z rokiem 2020 (9%) (Eurostat, 2023). Wśród Amerykanów obserwowalna jest transformacja poglądów w tym obszarze: od tradycyjnego, zakładającego, że rozwój umiejętności i wiedzy odbywa się wyłącznie poprzez formalne kształcenie lub szkolenie zawodowe, do uznania, że uczenie się trwa przez całe życie w różnych formach. Nowa perspektywa określa uczenie się jako aktywny, ciągły proces, który umożliwia jednostkom przejęcie kontroli nad ich rozwojem osobistym i zawodowym. (Horrigan J.B, Rainie L. i in. , 2016).

Budowanie nawyków uczenia się przez całe życie powinno stać się elementem systemu wczesnej edukacji. OECD Skills Outlook 2021 podkreśla znaczenie budowania silnych podstawowych umiejętności i zdolności do uczenia się przez całe życie od najmłodszych lat. Polityka uczenia się przez całe życie musi być skoordynowana między różnymi interesariuszami, aby zapewnić, że ścieżki uczenia się są zgodne zarówno z celami osobistymi, jak i potrzebami rynku pracy. Przy czym należy zauważyć, że to motywacja odgrywa kluczową rolę w angażowaniu i czerpaniu korzyści z uczenia się przez całe życie (OECD, 2021). Narzędziami w znakomity sposób odpowiadającymi na potrzeby edukacji całościowej są odpowiednio dostosowane do tego algorytmy SI. Ogólna ich dostępność buduje możliwości nie tylko realizacji podstawowych potrzeb kształceniowych, ale również otwiera perspektywę samodzielnego permanentnego rozwoju także poza strukturami kształcenia formalnego.

W tym modelu każdy z nas jest uczestnikiem, kreatorem i konsumentem wiedzy jednocześnie.

Wykładniczy rozwój technologii i jej demokratyzacja przyczyną transformacji od konektywizmu do asystentów wiedzy

Tłem do rozważań nad możliwościami i potencjałem narzędzi generatywnej sztucznej inteligencji powinna stać się siatka pojęciowa oddająca nurty rozwoju współczesnych technologii informatycznych. Właściwe zrozumienie zastosowań

sztucznej inteligencji, także w obszarze pedagogiki, jest warunkowane ulokowaniem zjawiska w całości zmian społeczno-ekonomicznych wywołanych pojawieniem się nowoczesnych technologii. Niektóre z opisanych dalej zjawisk znane są od lat i mają ugruntowaną teorię. Inne zaś dopiero się kształtują. Są też takie, które wobec obserwowanych zmian nabierają innych znaczeń.

Dynamika zmian warunkowana przez rozwój technologii jest odmienna od tej, którą postrzegaliśmy przez ostatnie dekady. Jednostką zmian nie są już dekady, ale miesiące, a nawet dni. Jest to szczególnie dobrze obserwowalne w technologiach opierające się na sztucznej inteligencji. Konsekwencje tych zmian są duże i dotyczą wielu obszarów naszego życia. Rosnący natomiast potencjał możliwości nowych narzędzi jest wzmacniany poprzez szeroką ich dostępność i permanencje ich wykorzystywania – przykładem mogą być urządzenia takie jak smartfon czy asystent głosowy. Niektóre aplikacje pełnią funkcję katalizatora dla nowych potrzeb i rozwoju innych aplikacji, tworząc tym samym łańcuch postępu technologicznego. Na taką sytuację system edukacyjny jest nieprzygotowany, inercja reakcji na zmiany jest ogromna w stosunku do tempa zmieniającej się rzeczywistości. Jako jeden z pierwszych tendencje te dostrzegł Ray Kurzweil, formułując prawo przyspieszonego zwrotu (Kurzweil, 2004). Jest to koncepcja zakładająca, że postęp technologiczny odbywa się w tempie wykładniczym, co oznacza, że tempo innowacji i rozwój technologii nie tylko rosną, ale przyspieszają z biegiem czasu. Centralnym elementem tego prawa jest założenie, że każda nowa generacja technologii buduje fundament pod kolejne innowacje, co prowadzi do coraz szybszego postępu. Przy czym ważnym elementem rozwoju technologii jest efekt synergii rozwoju różnych jej gałęzi (Azhar & Sobolewska, 2023). Technologia – ewoluując w różnych domenach – pozwala na rozwój innych jej gałęzi, czasem rekompensując zastój w niektórych obszarach. Pomimo teorii tempa rozwoju procesorów, sformułowanej na podstawie obserwacji z końca lat 60. i zweryfikowanej w połowie lat 70., określanej jako prawo Moora, proces adaptacji, szczególnie w obszarze edukacji, nie jest dostosowany do szybkiego postępu technologicznego. Poziom inercji akceptowalny w ubiegłych latach nie może być akceptowany obecnie. Nie pozwala na to dynamika zmian. Konieczność rozwijania umiejętności adaptacyjnych i rozumienia zachodzących szybko przeobrażeń jest warunkiem *sine qua non* skutecznego systemu edukacji.

Obecnie dominująca, celnie oddająca rzeczywistość edukacyjną, koncepcja konektywizmu, zakładająca istotną rolę umiejętności wyszukiwaniu informacji i znajomości węzłów informacyjnych (Siemens G, 2004), ulega modyfikacji. Pytanie o to, gdzie poszukiwać informacji i jak je weryfikować, ewoluuje w kierunkach następujących: jak formułować prompty, jak zadawać pytania i weryfikować otrzymane odpowiedzi. Znajomość węzłów informacyjnych i korzystanie z wyszukiwarek internetowych zostaje zastępowana umiejętnością interakcji z interfejsami dużych modeli językowych, które samodzielnie formują odpowiedzi na zadane pytania, generują informację także na podstawie treści dostępnych w Internecie.

Przykładem takich narzędzi są Perplexity lub GPTs-y (w chat GPT4). Wyszukiwanie realizowane jest poprzez analizę zadanej kwestii, a nie – jak miało to dotąd miejsce – poprzez zdefiniowane słowa kluczowe. Współczesne narzędzia oparte na sztucznej inteligencji wymagają od użytkowników nieco innych umiejętności. Oprócz poszukiwania informacji, możemy teraz stawiać pytanie lub problem do rozwiązania. Algorytm staje się partnerem, który interaktywnie i iteracyjnie pomaga nam znaleźć rozwiązanie. Nowa staje się również forma interakcji – możliwość komunikacji głosowej zmienia sposób, w jaki wykorzystujemy te narzędzia, przekształcając pracę z algorytmem w proces współpracy pomiędzy użytkownikiem a narzędziem. Powinno to znaleźć odzwierciedlenie w procesie nauczania, pokazując, jak korzystać z technologii informacyjno-komunikacyjnych.

Te przemiany oddaje tabela przedstawiająca zadanie nauczania technologii w kontekście jej roli, popularności i dostępności. Widzimy transformację od nauczania o technologii do rozwijania umiejętności współpracy z nią.

Tab. 1.

Rola technologii	Nauczanie TIK
technologia stworzona przez specjalistów – używana przez specjalistów	naucz, że to istnieje
technologia stworzona przez specjalistów – używana przez wszystkich	naucz, jak tego używać
stworzona przez wszystkich – używana przez wszystkich	naucz, jak to tworzyć
staje się partnerem	naucz się, jak z nią współpracować

Efekt takiej transformacji nasuwa zatem pytanie o współczesną rolę nauczyciela i rolę SI w procesie uczenia się. Czy SI stanie się zastępnikiem, czy uzupełnieniem nauczyciela/mistrza?

Odpowiedź jest bardzo trudna, ponieważ wiąże się z przyszłymi możliwościami sztucznej inteligencji, które w kontekście ogromnej dynamiki rozwoju są niełatwe do przewidzenia. Wykładnicze tempo zmian świata technologii daje jedynie możliwość niepewnych predykcji. Słuszne wydaje się wyobrażenie, w którym sztuczna inteligencja w postaci asystentów wspomagających nasze działania będzie dysponowała nie mniejszym niż człowiek potencjałem. Tego rodzaju futurystyczna wizja prowadzi do wyobrażenia sytuacji, w której każdy będzie dysponował interaktywnym narzędziem o możliwościach zbliżonych do posiadającego wiedzę z różnych obszarów nauczyciela. W takiej rzeczywistości niezbędna stanie się umiejętność współpracy z narzędziem tego rodzaju, zarówno po stronie nauczyciela, jak i ucznia.

Obecnie dostępne duże modele językowe pozwalają już na interakcje zbliżone do relacji uczeń–nauczyciel, przy czym każda interakcja przyczynia się do uczenia się modelu, zatem proces ten charakteryzuje się dynamiką. Innymi słowy, za każdym

razem, gdy użytkownicy wchodzi w interakcję z tym narzędziem, komunikują się z nieco zmodyfikowanym modelem, który ewoluuje po każdej z nich. Tworząc analogię do współpracy pomiędzy uczniem a nauczycielem, możemy zaobserwować efekt, gdy na zadane pytanie model – podobnie jak nauczyciel – może odpowiadać w nieco inny sposób, tak jak nauczyciel próbuje uczniowi wytłumaczyć problem na kilka sposobów. Model uczy się przy każdej iteracji, a uczeń rozwija swoje umiejętności pracy z nim. Jest to zupełnie odmienna sytuacja niż korzystanie z wcześniejszych narzędzi wspomagających proces uczenia się, np. z oprogramowania edukacyjnego. Oprogramowanie edukacyjne nie rozwija się poprzez współpracę z użytkownikiem (w przeciwieństwie do dużych modeli językowych), program jest cały czas ten sam. Uczący się model dopasowuje się do uczącego się w zakresie doboru i sposobów przekazu treści. W przypadku procesu edukacyjnego typ tego działania pozwala na budowanie bardzo skutecznych systemów nauczania adaptacyjnego (*adaptive learning systems*).

Możliwości i zagrożenia generatywnej SI

Zwiększająca się wszechstronność i dostępność narzędzi generatywnej SI sprawiają, że stają się one nieodłącznym elementem procesu samokształcenia. Od analizy postępów, przez interaktywne symulacje, aż po zaawansowane platformy edukacyjne SI otwiera przed nami drzwi do świata wiedzy, który nigdy wcześniej nie był tak dostępny. Warunkiem korzystania z możliwości, jakie oferują nam tego rodzaju narzędzia, jest świadomość ich potencjału oraz umiejętności ich wykorzystania.

Wśród możliwości i zagrożeń najczęściej wymienianych przez edukatorów w przestrzeni Internetu wymieniane są **możliwości**, takie jak: personalizacja nauki, wsparcie dla nauczycieli, inkluzja i dostępność, rozwój umiejętności krytycznego myślenia oraz **zagrożenia**: ryzyko dezinformacji, oszustwa akademickie, zmniejszenie roli nauczyciela, brak krytycznej oceny informacji. (Gerjets P., 2023). Podobne wyniki przyniosły inne przeprowadzone w tym okresie badanie, w którym respondenci stwierdzili, że ChatGPT może pomóc wyrównać szanse studentom o różnym poziomie umiejętności językowych, ułatwić pisanie i procesy edytorskie, ale wiąże się on z ryzykiem niedokładności i stronniczości. Inne wskazywane zagrożenia to: generowanie i amplifikacja uprzedzeń, stronniczość, zwiększenie ryzyka plagiatu, tendencja do „halucynacji”, wpływ na uczciwość akademicką, zagrożenia dla krytycznego myślenia, brak przejrzystości, ryzyko niewłaściwego wykorzystania, wyzwania etyczne i nierówny dostęp do technologii (Hosseini M., Gao C.A., Liebovitz D.M., Carvalho A.M., Ahmad F.S., Luo Y. i. in., 2023). Przytoczone wyniki badań wskazują zatem wyraźnie zarówno na korzyści, jak i zagrożenia wynikające z eksploatacji narzędzi SI.

Wykorzystywanie SI w obszarze nauczania i uczenia się daje szerokie, opisane dalej możliwości, lecz niesie również jednocześnie ze sobą ryzyka. Odnoszą się

one zarówno do ogółu problemów społeczno-ekonomicznych, mając charakter globalny, jak i do jednostek, użytkowników tego rodzaju narzędzi.

Te pojawiające się w kontekście gospodarczym, powstające w wyniku nadmiernych inwestycji bądź braku wykorzystania dostępnych narzędzi (niewykorzystania potencjału) sztucznej inteligencji to problemy określone jako „overuse and underuse of SI” (European Parliament, 2023). Ryzyka z tej grupy mogą przynieść niekorzystne konsekwencje w aspekcie globalnym. Nadmierne bądź niewystarczające wykorzystanie technologii, w tym obecnie sztucznej inteligencji, dotyczy także jednostek. Konsekwencje niedostatecznego oraz nadmiernego korzystania z każdej technologii mogą mieć znaczący, negatywny wpływ na dobrostan fizyczny, psychiczny i społeczny użytkowników. Wśród najważniejszych zagrożeń, szczególnie w kontekście wykorzystania sztucznych, substytutywnych do innych ludzi (przyjaciół, nauczycieli członków rodziny) asystentów, wymienić można zaburzenia w kontaktach interpersonalnych i problemy w życiu społecznym. Nadmierna liczba interakcji ze sztucznymi asystentami, przy jednoczesnym deficycie osobistych kontaktów międzyludzkich, prowadzić może do poczucia alienacji i trudności w bezpośrednim kontakcie z drugim człowiekiem.

Ryzyko wynikające z fenomenu SI to także solucjonizm. Koncepcja ta odnosi się do solucjonizmu technologicznego, czyli przekonania, że technologia może rozwiązać wszystkie problemy. Przekonanie takie prowadzi do nadmiernego polegania na SI w poszukiwaniu rozwiązań. Zakłada ono bowiem, że dzięki wystarczającej ilości danych i dzięki algorytmom uczenia maszynowego wszystkie ludzkie problemy mogą zostać rozwiązane, przy czym często nie są brane pod uwagę aspekty związane z bezpieczeństwem informacji, a także złożonością problemów świata rzeczywistego (Morozov E., 2014). Wykorzystanie technologii może wywołać zjawiska niekorzystne społecznie. Technologia – rozwiązując małe problemy – może stwarzać większe, szczególnie w kontekście społecznym. Powierzenie pewnych zadań sztucznej inteligencji może powodować wykluczenie społeczne osób, które według algorytmu nie będą właściwie klasyfikowane i nie będą mieściły się w określonych programem normach (Littman M.L., Ajunwa I., Berger G., Boutilier C., Currie M., Doshi-Velez F., Hadfield G., Horowitz M.C., Isbell C., Kitano H., Levy K., Lyons T., Mitchell M., Shah J., Sloman S., Vallor S., Walsh T. i. in., 2021). Z kolei ta stronniczość i nieobiektywność algorytmów prowadzi do wielu sytuacji dyskryminacyjnych (Noble S.U, 2018). Upředzenie technologiczne, znane również jako stronniczość technologiczna (ang. *technological bias*), jest zjawiskiem, w którym systemy informatyczne/algorytmy odzwierciedlają, wzmacniają lub pogłębiają istniejące społeczne upředzenia, dyskryminację lub nierówności. Ta forma stronniczości manifestuje się na wiele sposobów i może mieć różne przyczyny. Może nią być nietrafny wybór danych wykorzystywanych do trenowania algorytmów, będących obciążonymi historycznymi lub społecznymi upředzeniami, albo niewłaściwe projektowanie i implementacja technologii, które nie biorą pod uwagę potrzeb i oczekiwań różnorodnych grup użytkowników. Jest to złożony problem,

wymagający uwagi na różnych etapach procesu technologicznego: od zbierania danych, przez tworzenie algorytmów, aż po ich wdrożenie i stosowanie.

Problem bezkrytycznego zaufania technologii dotyczy także systemu edukacji. Nadmierny optymizm w zakresie wykorzystywania sztucznej inteligencji w edukacji, SI solucjonizm, może prowadzić do zredukowania roli nauczyciela i instytucji edukacyjnych. Postawić można nieco przewrotne pytanie, czy konieczne jest istnienie funkcji nauczycieli, w sytuacji gdy sztuczna inteligencja jest w stanie w dużej mierze realizować ich zadania? Odpowiedź na to pytanie jest twierdząca, istnienie nauczycieli i całego systemu edukacyjnego jest niezbędnym elementem systemu społecznego. Pojawienie się napędzanych sztuczną inteligencją technologii, wspierających proces edukacyjny, traktować trzeba jako możliwość zwiększającą potencjał edukacyjny i samokształceniowy. Technologie tego rodzaju determinują niewątpliwie proces edukacyjny i zmieniają rolę nauczyciela. Staje się on w większym stopniu przewodnikiem, doradcą niż źródłem wiedzy. Zmiany w systemie edukacji – polegające na transformacji od transmisyjnego modelu przekazywania wiedzy do nauczania metod jej poszukiwania – zgodnie z ideą konektywizmu, są obserwowalne od lat, od momentu, w którym informacje stały się ogólnodostępne w Internecie. Pojawienie się sztucznej inteligencji powoduje intensyfikację tego procesu, szczególnie w świetle zwiększonej interaktywności nowych narzędzi.

Innym zagrożeniem jest zjawisko *lazy minds*, nazywane tak potocznie w języku angielskim, co można przetłumaczyć jako rozleniwienie poznawcze. Bezrefleksyjna realizacja zadań z pomocą narzędzi, przy wykorzystaniu różnego rodzaju automatyzacji, wpłynąć może na ograniczenie zdolności krytycznego myślenia.

W grupie ryzyka ulokować także należy przekazywanie przez nowe narzędzia sztucznej inteligencji nieprawdziwych bądź niepełnych informacji. Problem ten nie jest nowy, istnieje od czasów szerokiej dostępności informacji w Internecie. Różnica polega na tym, że wcześniej weryfikowane były źródła informacji, autorstwo znalezionych w sieci opracowań, a teraz za wygenerowanymi informacjami stoją duże modele językowe, których wytrenowanie zależy w głównej mierze od tworzących je koncernów technologicznych. W takiej sytuacji problem weryfikacji powinien mieć nieco inną formę.

Wymienione w poprzednim rozdziale ryzyka wiążące się z istnieniem narzędzi generatywnej sztucznej inteligencji są realne i środowisko edukacyjne powinno mieć ich świadomość. Jednakże powinna ona obejmować także szereg korzyści i możliwości, jakie daje nowa technologia. Ich ilość i jakość zdecydowanie przewyższają wiążące się z jej wykorzystaniem ryzyka.

Eksploracja narzędzi z rodziny dużych modeli językowych może przynosić pozytywne zmiany, zarówno w zakresie jakościowym, jak i ilościowym. W opisie dostrzegalnych w narzędziach sztucznej inteligencji korzyści wskazane zostaną konkretne funkcjonalności dużych modeli językowych.

Najczęściej wykorzystywaną funkcjonalnością generatywnej sztucznej inteligencji jest tworzenie treści – i to zarówno informacji generowanych przez sam

model, jak i informacji generowanych przez model na podstawie dostarczonych treści. Możliwości z tego obszaru zyskują na znaczeniu z uwagi na ich umiejętność dopasowania się do potrzeb użytkownika pod kątem samych treści i formy. Treści generowane przez modele mogą mieć różną formę: mogą być tekstem, obrazem czy dźwiękiem.

Generowanie treści poza ramami codziennej działalności i wspierania procesów kognitywnych, może przyczynić się do wsparcia procesu twórczego.

Jedną z wartości narzędzi opartych na generatywnej sztucznej inteligencji jest ich zdolność do eliminacji lub znacznego ograniczenia często występujących barier w procesie twórczym, np. takich jak popularnie określany „koszmar pustej kartki”.

Istotną korzyścią jest również oferowana użytkownikowi możliwość dostępu do źródeł informacji w różnych językach. Funkcjonalność ta pozwala także na translację własnych treści i pozwala komunikować się z osobami z innych krajów.

Multimodalność modeli językowych (tekst – tekst / tekst – obraz / obraz – tekst / dźwięk(głos) – tekst / tekst – dźwięk(głos) / dźwięk(głos) – dźwięk(głos) / transkrypcja wideo) pozwala na komunikację za pomocą mowy, co zwiększa dostępność edukacyjną dla osób z niepełnosprawnościami. Z modelem językowym można rozmawiać w języku naturalnym, zadawać pytania i otrzymywać odpowiedzi głosowe. Łatwość interakcji z modelem tworzy możliwość korzystania z narzędzia jako wspomnianego wcześniej wirtualnego asystenta.

Multimedialność oferuje znaczące możliwości w zakresie wspierania przekazu za pomocą obrazów. Generowanie automatycznych wykresów lub diagramów na podstawie poleceń (promptów) stanowi cenny zasób w procesie edukacji oraz samokształcenia. Dzięki zastosowaniu właściwych strategii uczenia się (wspieranych przez asystenta SI) oraz doborowi odpowiednich treści możliwe jest zniwelowanie stwierdzonych braków. Ponadto, strategie samokształcenia mogą obejmować opracowywanie narzędzi ewaluacyjnych, takich jak testy, które służą diagnostyce, sprawdzaniu oraz utrwalaniu zdobytej wiedzy. Metody przekazu wiedzy oraz zakres treści mogą być spersonalizowane i dostosowane do indywidualnych potrzeb użytkownika. Taka diagnoza własnych braków jest szczególnie ważna w procesie samokształcenia, niosącym ryzyko nieświadomości własnych deficytów uczącego się, koncentrującego się na obszarach, w których nauka przychodzi mu łatwiej.

Jedną z kluczowych korzyści płynących z zastosowania narzędzi generatywnej sztucznej inteligencji jest ich zdolność do dostosowywania się do specyficznych wymagań poprzez proces zwanym „*fine-tuningiem*”. Polega on na wykorzystywaniu ogólnodostępnych, wstępnie wytrenowanych modeli językowych i ich dalszym doskonaleniu, które prowadzi do usprawnienia ich zdolności i poprawy wydajności w określonym zadaniu lub dziedzinie. Dostosowanie modeli o szerokim zakresie zastosowań do roli modeli specjalistycznych zwiększa ich efektywność i praktyczną użyteczność. Taki proces indywidualizacji narzędzi sztucznej inteligencji może być realizowany na wielu poziomach. Na pierwszym z nich, jak wcześniej wspomniano, znajduje się adaptacja sposobu komunikacji (dzięki multimedialności), narzędzie

umożliwia personalizację interfejsu dla użytkownika. Drugi poziom dotyczy automatycznego procesu uczenia się modelu, który z każdą interakcją adaptuje się do współpracy z użytkownikiem w zakresie trafności responsów na sformułowane prompty. Trzeci wymiar dostosowania obejmuje rozwój użytkownika, jego doskonalenie w obszarze formowania promptów i wykorzystanie funkcji „*custom instructions*” – umożliwiającej zdefiniowanie charakterystyki użytkownika, jego celów oraz preferowanych sposobów komunikacji – oraz rozbudowywanie wiedzy modelu poprzez dodawanie do niego własnych treści. Współczesne modele językowe, takie jak Chat GPT 4.0, wzbogacane są również przez funkcję Retrieval Augmented Generation (RAG), która pozwala na zasilanie ich zewnętrznymi plikami. Dzięki temu możliwe jest znaczące poszerzenie korpusu wiedzy modelu, co istotnie zwiększa jego potencjał. Trenowanie modelu na indywidualnie dobranych danych umożliwia głęboką personalizację narzędzia, dostosowując je do konkretnych potrzeb użytkownika.

Komunikacja z modelem może być dostosowana nie tylko do indywidualnych potrzeb użytkownika, jego poziomu wiedzy i potencjału intelektualnego, ale również do preferowanych form dostępności. Jest to szczególnie istotne dla osób z niepełnosprawnościami, które mogą wybierać najodpowiedniejsze dla siebie metody interakcji.

Należy podkreślić jednak, że dostępność opisanego wcześniej potencjału w dużej mierze zależy od kompetencji i inwencji jej użytkownika. Może być wykorzystywana i jako wsparcie procesu nauczania, i jako znakomite narzędzie samokształcenia.

Zakończenie

Technologie generatywne, takie jak wielkie modele językowe (LLM) i generatywne sieci adwersatywne (GAN), mają potencjał do znacznego wzbogacenia i transformacji systemu edukacji. Ich wpływ przyczynia się do tworzenia nowych perspektyw dla procesów nauczania i uczenia się. Możliwości personalizacji i interakcji jakie oferują, znacząco poszerzają horyzonty edukacyjne, umożliwiając dostosowanie treści i metod nauczania do indywidualnych potrzeb uczących się. To z kolei prowadzi do głębszego i bardziej zaangażowanego przyswajania wiedzy. Aspekty multimodalności oraz niwelowanie barier językowych i dostępowych stanowią postęp w kierunku inkluzji i demokratyzacji edukacji. Proces ten jest determinowany także przez demokratyzację samej technologii. Szczególnie istotne są możliwości, jakie narzędzia SI dają w obszarze samokształcenia, co jest niezwykle ważne w kontekście edukacji całościowej, będącego fundamentalnym elementem partycypacyjnego, pełnego modelu życia.

Jednakże wyzwania związane z rosnącą obecnością sztucznej inteligencji w edukacji, w tym ryzyko bezkrytycznego polegania na technologii, stronniczość algorytmów oraz niewłaściwe (nadmierne lub niewystarczające) wykorzystanie SI, wymagają uwagi. Problem nadmiernej zależności od narzędzi SI oraz potencjalnego

zagrożenia umiejętności krytycznego myślenia i analizy podkreśla konieczność zrównoważonego podejścia do integracji technologii generatywnej w procesie edukacyjnym.

W świetle tych wyzwań niezbędne jest podkreślenie nowej roli nauczycieli jako przewodników w cyfrowym krajobrazie edukacji. Korzystając z narzędzi SI, mogą oni znacząco wzbogacić proces dydaktyczny. Ich fundamentalna rola w kształtowaniu umiejętności społecznych, krytycznego myślenia i adaptacyjności wciąż pozostaje niezastąpiona.

Pomimo niezaprzeczalnych możliwości, jakie oferuje interakcja z dużymi modelami językowymi, należy pamiętać, że nauka jest procesem społecznym, w którym uczymy się od siebie nawzajem przez interakcję. Chociaż sztuczna inteligencja może zastąpić niektóre elementy procesu nauki, nie jest w stanie w pełni zastąpić kontaktów społecznych.

Bibliografia

- Azhar A., Sobolewska A. (2023). *Szybko, coraz szybciej: Jak postęp technologiczny zostawia nas w tyle i co możemy z tym zrobić* (Wydanie pierwsze). Wydawnictwo Literackie Sp. z o.o.
- Cambridge Dictionary. (2024). *Large language model – Definition*. <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/large-language-model>
- Creswell A., White T., Dumoulin V. et. al. (2017). *Generative Adversarial Networks: An Overview*. IEEE Signal Processing Magazine.
- Duarte F. (2024). *Number of ChatGPT Users* (Feb 2024). ExplodingTopisc.
- European Parliament. (2023). *Artificial intelligence: Threats and opportunities*. European Parliament – Topics.
- Eurostat (2023). *Participation in lifelong learning increases in 2021*.
- Gerjets P. (2023). *ChatGPT in education: Global reactions to AI innovations*. Scientific Reports.
- Gillis A.S. (2023). *What is Machine Learning Bias?* TechTarget.
- Horrigan J. B., Rainie L. et.al. (2016). *Lifelong Learning and Technology*.
- Hosseini M., Gao C.A., Liebovitz D.M., Carvalho A.M., Ahmad F.S., Luo Y, et.al. (2023). *An exploratory survey about using ChatGPT in education, healthcare, and research*. PLOS ONE, 18(10), e0292216.
- Kurzweil R. (2004). *The Law of Accelerating Returns*. W: C. Teuscher (Red.), *Alan Turing: Life and Legacy of a Great Thinker* (s. 381-416). Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-662-05642-4_16
- Littman M.L., Ajunwa I., Berger G., Boutilier C., Currie M., Doshi-Velez F., Hadfield G., Horowitz M.C., Isbell C., Kitano H., Levy K., Lyons T., Mitchell M., Shah J., Sloman S., Vallor S., Walsh T. et al. (2021). SQ10. *What are the most pressing dangers of AI?* Stanford University.
- Morozov E. (2014). *To Save Everything, Click Here: The Folly of Technological Solutionism*.
- Noble S.U. (2018). *Algorithms of oppression: How search engines reinforce racism*. New York University Press.

- OECD. (2021). *OECD Skills Outlook 2021: Learning for Life*.
- Pinto M., Caramelo J., Coimbra S., Terrasêca M., & Agrusti G. (2016). *Defining the Key Competences and Skills for Young Low Achievers' in Lifelong Learning by the Voices of Students, Trainers, and Teachers*. „Journal of Social Science Education”, 15(1).
- Siemens G. (2004). *Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age*. „International Journal of Instructional Technology and Distance Learning”, 2.
- SIMILARWEB. (2023). *Raport dla chat.openai.com similarweb*.
- Staniszewski M. (2024). *ElevenLabs Releases New Voice AI Products and Raises \$80M Series B*. <https://elevenlabs.io/blog/series-b/#:~:text=Since%20launch%2C%20ElevenLabs%27%20users%20have,from%205%20to%2040%20employees>.
- Youth Barometer. (2024). *Back2School 2023 Report*.