

ChatGPT i przyszłość nauczania: jak AI zmienia krajobraz edukacyjny

KAROLINA TYTKO^{*1}, MIROSŁAW ROSZKOWSKI^{**2}, MAREK MALUCHA^{***3},
ŁUKASZ WALUSIAK^{****3}, NATALIA RYŁKO^{*****2}, KARLYGASH NURTAZINA^{*****4}

¹Uniwersytet Papieski Jana Pawła II w Krakowie

²Politechnika Krakowska

³Akademia Śląska w Katowicach

⁴L. N. Gumilyov Eurasian National University

Premiera programu ChatGPT w listopadzie 2022 roku oraz możliwość bezpłatnego korzystania z tego modelu przez użytkowników Internetu to bez wątpienia przełomowe wydarzenie, które wywarło ogromny wpływ na różne dziedziny życia. W kontekście edukacji, a szczególnie obowiązującego w Polsce pruskiego modelu nauczania, wydarzenie to można porównać do Wielkiego Wybuchu. Po niemal roku od debiutu programu ChatGPT wraz ze wzrostem świadomości społecznej na temat tego narzędzia powoli wyłania się z „materii powybuchowej” nowy model edukacji.

Niniejszy artykuł ma na celu zwrócenie uwagi na wyzwania, jakie epoka AI stawia przed edukacją, a w szerszej perspektywie – przed epistemolo-

* E-mail: karolinytytko@interia.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2477-9090>

** E-mail: miroslaw.roszkowski@pk.edu.pl

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-4464-9430>

*** E-mail: marek.malucha@akademiaslaska.pl

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6146-5632>

**** E-mail: lukasz.walusiak@akademiaslaska.pl

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9849-9764>

***** E-mail: natalia.rylko@pk.edu.pl

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0077-5992>

***** E-mail: nurtazina_kb@enu.kz

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8086-5631>

gią społeczną oraz społeczną odpowiedzialnością nauki. W pracy krótko omówiono narzędzia AI, w tym generatywne modele językowe. Przeanalizowano również zalety i wady związane z ich stosowaniem przez społeczeństwo, zwłaszcza przez uczniów, ze szczególnym uwzględnieniem ChatGPT.

W artykule dokonano wstępnej analizy otwartości pruskiego modelu edukacji na przyjęcie i adaptację generatywnych modeli sztucznej inteligencji. Wskazano obszary, które mogą ulec tak głębokim przemianom, że konieczne będzie przededefiniowanie celów, metod oraz relacji towarzyszących procesowi edukacyjnemu. Jako przykład rozważono relację między uczniem a nauczycielem. Omówiono główne zalety i wady stosowania modeli generatywnych w edukacji, uzasadniając tym samym potrzebę wprowadzenia systemowych zmian w tym obszarze.

SŁOWA KLUCZOWE: generatywna sztuczna inteligencja, ChatGPT, filozofia edukacji, epistemologia społeczna, społeczna odpowiedzialność nauki

ChatGPT and the future of teaching: How AI is changing the educational landscape

The launch of ChatGPT in November 2022 and the possibility of using this for free by Internet users was undoubtedly a groundbreaking event that had a huge impact on various areas of life. Focusing on education, and especially on the Prussian model of teaching in Poland, one can be tempted to compare this phenomenon to the Big Bang. Almost a year after the debut of ChatGPT, as public awareness of this tool grows, a new model of education is slowly emerging from the "post-explosion matter".

This article aims to draw attention to the challenges posed by the AI era to education, and in a broader perspective – to social epistemology and the social responsibility of science. The paper briefly discusses AI tools, including generative language models. It also analyzes the pros and cons

associated with their use by society, especially by students, with a particular focus on ChatGPT.

The article presents a preliminary analysis of the openness of the Prussian model of education to the adoption and adaptation of generative models of artificial intelligence. Areas have been indicated which may be changed so profoundly that it will be necessary to redefine the goals, methods and relationships accompanying the educational process. As an example, the relationship between student and teacher is considered. The main advantages and disadvantages of using generative models in education are discussed, thus justifying the need to introduce systemic changes in this area.

KEYWORDS: generative artificial intelligence, ChatGPT, philosophy of education, social epistemology, social responsibility of science

1. Wprowadzenie

Sztuczna inteligencja, a zwłaszcza jej generatywna forma (GenAI), dynamicznie zmienia wiele aspektów życia, wpływając zarówno na sferę zawodową, jak i prywatną. W ostatnich kilku latach modele generatywnej AI takie jak ChatGPT zrewolucjonizowały sposoby komunikacji, pracy, a nawet kreatywnego wyrażania myśli. Jednym z najważniejszych, a zarazem najbardziej kontrowersyjnych obszarów, na które AI wywiera wpływ, jest edukacja. Pojawia się pytanie: Czy, a jeśli tak, w jaki sposób obecność GenAI wpływa na misję szkoły, jaką jest rozwój intelektualny uczniów? (Sysło, 2022).

Obecnie system edukacji w Polsce nie jest przygotowany nie tylko do efektywnego wykorzystania AI, ale także do wypracowania odpowiedniego stanowiska wobec jej aktywnego użycia w szkołach. Uważamy, że kluczowe jest zrozumienie przez nauczycieli, iż sztuczna inteligencja i jej narzędzia przekształcają krajobraz współczesnej edukacji, m.in. poprzez przeniesienie procesu kształcenia poza tradycyjne mury szkoły.

Oprócz potrzeby wdrażania nauczycieli do stosowania AI w edukacji równie istotne jest zaprojektowanie zmian systemowych na poziomie ogólnokrajowym, uwzględniających obecność GenAI. W artykule podejmiemy oba te wątki, popierając je argumentami filozoficznymi związanymi z epistemologią społeczną oraz społeczną odpowiedzialnością nauki.

2. Model generatywnej sztucznej inteligencji

Sztuczna inteligencja (AI) obejmuje szeroki zakres technologii oraz systemów komputerowych zdolnych do wykonywania zadań, które zazwyczaj wymagają ludzkiej inteligencji, w tym rozumowania, uczenia się i percepcji (Dias i Torkamani, 2019). Ponadto AI obejmuje specyficzne podzbiory, takie jak uczenie maszynowe (ML) i głębokie uczenie (DL), które polegają na analizie dużych zbiorów danych w celu wyciągnięcia wniosków i uzyskania prognoz (Manickam i in., 2022).

Sztuczna inteligencja (AI) wpływa na różne dziedziny, takie jak: edukacja, opieka zdrowotna, przemysł i usługi społeczne. W opiece zdrowotnej AI poprawia diagnostykę, automatyzując analizę obrazów medycznych, a w przemyśle optymalizuje procesy produkcyjne i poprawia bezpieczeństwo. W usługach społecznych AI zwiększa efektywność operacyjną, choć preferowane są systemy wspierające, a nie zastępujące interakcje międzyludzkie. Ponadto AI znajduje zastosowanie w analizie trendów ekonomicznych. W edukacji AI może być wykorzystana do personalizowania nauki poprzez dostosowanie treści do indywidualnych potrzeb uczniów, w tym uczniów z niepełnosprawnościami.

Generatywna sztuczna inteligencja (GenAI) to specjalistyczny obszar AI, który koncentruje się na tworzeniu nowych instancji danych poprzez wykorzystanie rozkładu prawdopodobieństwa w określonym zestawie danych. Modele generatywne – w przeciwieństwie do modeli predykcyj-

nych prognozujących przyszłe punkty danych na podstawie informacji historycznych czy modeli klasyfikacyjnych kategoryzujących dane w zdefiniowane wcześniej klasy – są zaprojektowane do generowania nowych, podobnych punktów danych. Ta unikalna zdolność odróżnia generatywną AI, umożliwiając jej tworzenie innowacyjnych i zróżnicowanych wyników w różnych dziedzinach oraz wspierając takie zastosowania, jak: zwiększanie danych (*data augmentation*), uczenie *zero-shot* i tworzenie kreatywnych treści (He i in., 2021).

Skuteczność generatywnych modeli AI wynika z wykorzystania zaawansowanych technik modelowania oraz fundamentalnych technologii, które umożliwiają tworzenie nowych instancji danych na podstawie danych wejściowych. Technologie te obejmują sieci neuronowe, głębokie uczenie, generatywne sieci kontrykcyjne (GAN), wariacyjne autoenkodery (VAE), normalizujące przepływy, modele oparte na energii, modele autoregresyjne oraz generatywne transformatory wstępnie trenowane (GPT).

Sieci neuronowe to modele obliczeniowe inspirowane pracą ludzkiego mózgu, zaprojektowane w celu rozpoznawania wzorców i rozwiązywania problemów poprzez uczenie oparte na danych. Składają się z warstw neuronów, które przetwarzają dane wejściowe, by na wyjściu uzyskać odpowiedź na zadanie problemowe. Sieci neuronowe są jednym z kluczowych elementów w modelach generatywnych. Zazwyczaj są trenowane za pomocą propagacji wstecznej, w czasie której wagi połączeń między neuronami są korygowane na podstawie analizy błędów. Zastosowanie alternatywnych metod takich jak neuroewolucja mogą zwiększać wydajność sieci (Hintze i Adami, 2022).

Głębokie uczenie będące podzbiorem uczenia maszynowego wykorzystuje złożone wielowarstwowe sieci neuronowe do wykrycia skompliko-

wanych wzorców w danych. Jest szczególnie przydatne w dziedzinach takich jak badania biomedyczne. Modele głębokiego uczenia automatycznie identyfikują ważne cechy w dużych zbiorach danych bez konieczności ręcznej ingerencji (Do, Song i Chung, 2019).

W generatywnej AI głębokie uczenie umożliwia rozwój różnych modeli, z których każdy posiada unikalne zalety i obszary zastosowania (Bond-Taylor, Leach, Long i Willcocks, 2022):

- VAEs (Wariacyjne Autoenkodery) – przydatne do płynnej interpolacji między przykładami, choć mogą mieć trudności z generowaniem obrazów o wysokiej rozdzielczości.
- GANs (*generative adversarial networks*) – działają na zasadzie rywalizacji między generatorem, który tworzy próbki, a dyskriminatorem, który je ocenia. Proces ten prowadzi do stopniowej poprawy generowanych danych, maksymalizując ich realistyczność.
- Normalizujące Przepływy – przekształcają proste rozkłady w bardziej złożone, co umożliwia dokładne obliczanie prawdopodobieństwa oraz elastyczne modelowanie danych.
- Modele Energetyczne – wykorzystują wartość energii do konfiguracji danych, co pozwala na elastyczne modelowanie nawet bardzo skomplikowanych zbiorów danych.

3. Filozofia a edukacja

System pruskiej edukacji został wprowadzony w Prusach w XVIII w. w wyniku reformy kształcenia, w dużym stopniu opierając się na ideałach edukacyjnych Wilhelma von Humboldta. Na ziemiach polskich system ten wprowadzono w zaborze pruskim w XIX wieku, natomiast w 1919 roku, czyli rok po odzyskaniu przez Polskę niepodległości, przyjęto go w całej Polsce (Majewski, 2003). Nadrzędnym celem systemu pruskiego było wy-

chowanie rzeszy milczących, posłusznych niczym maszyny pracowników (Huther, 2015). Pytanie, jakie Anna Nitecka-Walerych zadaje w kontekście systemu pruskiego, brzmi: „Dlaczego założenia systemu pruskiego nadal funkcjonują w polskiej edukacji?” (Nitecka-Walerych, 2021, s. 126).

Główne zarzuty wobec tego systemu koncentrują się na jego negatywnym wpływie na rozwój umiejętności krytycznego myślenia u dzieci, które w przyszłości staną się obywatelami (Land i Jarman, 1992). Wskazuje się również na to, że zbyt małą wagę przykłada się w tym systemie do rozwijania kompetencji komunikacyjnych, umiejętności negocjacji, kreatywności, organizacji własnej pracy oraz – co najważniejsze – zdolności do pracy zespołowej (Nitecka-Walerych, 2021). Ponadto uczniom brakuje wybranych kompetencji twardych takich jak obsługa narzędzi AI, które mogłyby wspierać praktyczne zastosowanie zdobytej wiedzy teoretycznej. Niestety, reforma edukacji przeprowadzona w Polsce w 2016 roku, podyktowana raczej motywacjami politycznymi niż dogłębną analizą systemu edukacji (Herbst, 2019), nie przyniosła poprawy w obszarze kształcenia dzieci i młodzieży.

Obowiązujący system szkolnictwa zorientowany jedynie na przekazywanie i przyswajanie wiedzy wymaga modyfikacji z kilku powodów. Po pierwsze, wyniki badań empirycznych zmieniają naszą wiedzę na temat sposobów konstruowania i przyswajania treści edukacyjnych. Po drugie, pojawiają się kwestie etyki i odpowiedzialności społecznej nauki, które są mocno zintegrowane z procesem kształcenia. Po trzecie, sztuczna inteligencja, która w ostatnich latach wdarła się w przestrzeń edukacji, rozszerzyła jej obszar daleko poza mury szkoły.

Projektowanie zmian w systemie edukacji powinno być wspierane przez współczesną filozofię, która analizuje, porządkuje i redefiniuje wiele celów i funkcji edukacji. Do najważniejszych należą: pielęgnowanie cieka-

wości, rozwój krytycznego myślenia, wychowanie społeczne uczniów (Siegel, 2007). Dodatkową kwestią dyskutowaną w tym obszarze są relacje nauczyciel – uczeń, obejmujące także zagadnienia dotyczące aurytetytu nauczyciela. Dyskusja ta jest związana ze zmianami w epistemologii społecznej spowodowanymi kolejną rewolucją technologiczną.

Istotne pytanie epistemologii społecznej i edukacji brzmi: „W jakich okolicznościach, jeśli w ogóle, uczniowie powinni ufać wypowiedziom swoich nauczycieli i dlaczego?” (Siegel, Phillips i Callan, 2018). Jedna strona przychyliła się do odpowiedzi, że samo świadectwo dawane przez nauczyciela nie stanowi podstawy do zaufania, druga strona zaś twierdzi coś całkowicie przeciwnego. Jednak w młodszych klasach wydaje się, że świadectwo dawane przez nauczyciela jest podstawowym elementem edukacji. Mimo to istotna jest nauka krytycznego myślenia, zwłaszcza w epoce społeczeństwa cyfrowego i AI, ponieważ pojawia się ryzyko konfliktu pomiędzy zaufaniem do nauczyciela a narzędzi AI.

4. Możliwości wykorzystania ChatGPT w edukacji

ChatGPT jako narzędzie pozwalające na wzbogacenie procesu kształcenia może być wykorzystywany na każdym etapie edukacji, zarówno przez nauczycieli, jak i przez uczniów, niezależnie od ich poziomu zaawansowania technologicznego.

ChatGPT może wspierać nauczycieli w przygotowaniu różnych materiałów dydaktycznych, takich jak: scenariusze lekcji, konspekty oraz zadania dla uczniów. Mogą to być zarówno zadania tekstowe, w tym opowiadania do przeczytania lub do dokończenia, jak również tematyczne zadania matematyczne o zróżnicowanym stopniu trudności. Z pomocą ChatGPT nauczyciel może tworzyć ćwiczenia do nauki języków, takie jak uzupełnianie luk w zdaniach lub dobieranie synonimów

i antonimów. ChatGPT może służyć wsparciem przy tworzeniu pytań do quizów, testów i zadań typu „prawda czy fałsz”, pomagać w tworzeniu projektów kreatywnych, np. plastycznych, lub pełnić funkcję konsultanta w organizacji pracy zespołowej. Dodatkowo ChatGPT będzie pomocny podczas przygotowania kartkówki i materiałów powtórzeniowych dostosowanych do poziomu wiedzy i umiejętności uczniów. Z pomocą ChatGPT możemy upraszczać skomplikowane informacje dla młodszych uczniów lub zwiększyć poziom trudności dla bardziej zaawansowanych (Finley, 2023). Ponadto można w sposób elastyczny przygotować zadania oraz materiały niezbędne do pracy metodą projektów, uwzględniając przy tym różne poziomy zaangażowania uczniów i czas potrzebny do ich realizacji, co wspiera indywidualne ścieżki edukacyjne i rozwój każdego ucznia.

5. ChatGPT – zalety i wady

W przyszłości osoby korzystające z ChatGPT w codziennej pracy będą bardziej wydajne niż te, które zignorują to narzędzie (Neumann, Rauschenberger i Schön, 2023). Dlatego logiczne jest rozszerzenie zestawu kompetencji uczniów o umiejętności związane ze sztuczną inteligencją. Aby zapewnić równy dostęp do rozwoju w zakresie AI, narzędzia podobne do ChatGPT powinny zostać włączone do procesu edukacyjnego, a nauczyciele i uczniowie muszą przyswoić sobie zasady odpowiedzialnego i etycznego korzystania z tych technologii.

Mimo że niektóre grupy sugerują blokowanie dostępu do ChatGPT w szkołach, faktem jest, że technologia ta dynamicznie się rozwija i nieustannie podnosi swoją jakość. Dlatego konieczna jest rzetelna analiza potencjalnych korzyści i ryzyk wynikających z wprowadzenia takich ograniczeń. Bardziej odpowiednią strategią może być opracowanie zasad bezpiecznego korzystania z AI, przygotowanych przez grupę eks-

pertów i opartych na solidnych badaniach dotyczących wpływu AI na rozwój dzieci, młodzieży oraz dorosłych użytkowników.

Tabela 1 prezentuje najbardziej istotne zalety i wady wykorzystania ChatGPT w edukacji.

Tabela 1.
ChatGPT – zalety i wady

Zalety	Wady
Oszczędność czasu – automatyzacja codziennych zadań, takich jak: planowanie lekcji, przygotowanie testów, kartkówek, prac domowych, tematów wypracowań, pozwala na efektywne zarządzanie czasem i zwiększenie produktywności.	Upředzenia – dane treningowe ChatGPT mogą zawierać upředzenia i stereotypy odzwierciedlone w wynikach.
Łatwy i intuicyjny interfejs – zaprojektowany zgodnie z zasadami UX (<i>user experience</i>), jest prosty w obsłudze nawet dla nowych użytkowników.	Niedokładność – model może popełniać błędy lub generować niedokładne odpowiedzi, a przy tym zawsze brzmieć autorytatywnie (Finley, 2023). Model może nie być w stanie generować satysfakcjonujących informacji dotyczących specjalistycznych zagadnień.
Indywidualizacja nauczania – dostosowanie do różnych stylów uczenia się, możliwość przygotowania materiałów o różnych poziomach trudności.	Problemy natury etycznej – niebezpieczeństwo nadużywania przez uczniów. Użycie ChatGPT może być uznawane za plagiat.
Łatwość w przygotowaniu treści – możliwość generowania treści na żądanie, ale ze świadomością konieczności sprawdzenia, korygowania, uzupełnienia, etc.	Hamowanie rozwoju kreatywności – schematyczna forma ograniczająca twórcze myślenie, prowadząca do zależności od szablonów i standardowych rozwiązań, a w ostateczności do utraty motywacji i zaangażowania.
	Brak kontekstu – model może generować odpowiedzi, które nie są zgodne z kontekstem danych wejściowych.

Źródło: opracowanie własne.

Nie możemy cofnąć czasu i udawać, że generatywne modele AI nie istnieją. Ignorowanie ich obecności w edukacji może w przyszłości doprowadzić do poważnych konsekwencji. Dalsza degradacja autorytetu nauczyciela oraz brak dostosowania wiedzy i umiejętności uczniów do wymogów współczesnego świata to tylko wybrane przykłady potencjalnych zagrożeń. Konieczna jest zatem aktualizacja celów edukacyjnych. Jeśli nie podejmiemy tych działań teraz, kolejne pokolenia młodzieży będą wchodzić na rynek pracy kompletnie nieprzygotowane do sprostaania wymaganiom współczesnego świata.

6. Wnioski

System edukacji w Polsce przekroczył próg, za którym konieczne są istotne zmiany. Niestety, w dalszym ciągu mury uczelni wyższych opuszczają absolwenci kierunków nauczycielskich, którzy podczas studiowania nie mieli okazji zapoznać się z metodami wykorzystania narzędzi sztucznej inteligencji w praktyce, a nawet ustosunkować się do konieczności ich głębszego zrozumienia.

Aby sprostać wyzwaniom, jakie niesie ze sobą epoka AI, system edukacji w Polsce musi przejść głęboką transformację. Kluczowe jest wykształcenie nauczycieli, którzy rozumieją wpływ sztucznej inteligencji na procesy edukacyjne i społeczne. Tylko wtedy możliwe będzie kształtowanie nowych, holistycznych metod nauczania, które będą rozwijały u uczniów zarówno kompetencje miękkie, jak i twarde, w tym także te związane z nowoczesnymi technologiami (Rabiega-Wiśniewska, Stęchły i Będkowski, 2022).

Jednak sukces tej transformacji nie zależy jedynie od pojedynczych nauczycieli, lecz także od systemowych zmian na poziomie krajowym, które wprowadzą do edukacji narzędzia AI w sposób świadomy i kontrolowany. Przygotowanie jasnych wytycznych oraz programów szkoleniowych może pomóc w uniknięciu pułapek związanych z uprzedzeniami i nie-

równościami społecznymi, jakie generatywne modele AI mogą nieświadomie wzmacniać (Olteanu, Ekstrand, Castillo i Suh, 2023).

Właściwie zrozumiane i wykorzystane technologie AI mają szansę stać się cennym wsparciem dla nauczycieli i uczniów, wprowadzając edukację na nowy, bardziej zaawansowany poziom. To od nas zależy, czy uda nam się wykorzystać tę szansę i w jaki sposób przygotujemy młode pokolenie na wyzwania, które niesie ze sobą przyszłość.

Bibliografia

- Bond-Taylor, S., Leach, A., Long, Y. i Willcocks, C.G. (2022). Deep Generative Modelling: A Comparative Review of VAEs, GANs, Normalizing Flows, Energy-Based and Autoregressive Models. *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, 44(11). DOI: <https://doi.org/10.1109/TPAMI.2021.3116668>.
- Callan, E. (1997). *Creating Citizens: Political Education and Liberal Democracy*. Oxford: Clarendon Press. DOI: <https://doi.org/10.1093/0198292589.001.0001>.
- Dias, R. i Torkamani, A. (2019). Artificial intelligence in clinical and genomic diagnostics. *Genome Medicine*, 11, artykuł 70. DOI: <https://doi.org/10.1186/S13073-019-0689-8>.
- Do, S., Song, K.D. i Chung, J.W. (2019). Basics of Deep Learning: A Radiologist's Guide to Understanding Published Radiology Articles on Deep Learning. *Korean Journal of Radiology*, 21(1), 33–41. DOI: <https://doi.org/10.3348/KJR.2019.0312>.
- Finley, T. (2023). *6 Ways to Use ChatGPT to Save Time*. Pobrano z <https://www.edutopia.org/article/6-ways-chatgpt-save-teachers-time>
- He, X., Lu, J., Xu, W., Hu, Q., Wang, P. i Cheng, J. (19–25 czerwca 2021). *Generative Zero-shot Network Quantization*. 2021 IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition Workshops (CVPRW). Nashville (TN). DOI: <https://doi.org/10.1109/CVPRW53098.2021.00335>.
- Herbst, M. (2019). *Reforma edukacji. „Cele od początku miały naturę polityczną i nie wynikały z analizy systemu”*. Wywiad Klary Klinger z Mikołajem Herbstem. Pobrano z <https://edukacja.dziennik.pl/aktualnosci/artykuly/609383,reforma-edukacji-zmiany-szkola-dzieci.html>

- Hintze, A. i Adami, C. (2022). Neuroevolution gives rise to more focused information transfer compared to backpropagation in recurrent neural networks. *Neural Computing and Applications*. Grudzień. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00521-022-08125-0>.
- Huther, G. (2015). *Kim jesteśmy, a kim moglibyśmy być?* Tłum. V. Grotowicz. Słupsk: Dobra Literatura.
- Land, G. i Jarman, B. (1992). *Breakpoint and Beyond: Mastering the Future Today*. New York (NY): HarperCollins Publishers.
- Lin, E., Lin, Ch-H. i Lane, Ch-Y. (2020). Relevant Applications of Generative Adversarial Networks in Drug Design and Discovery: Molecular *De Novo* Design, Dimensionality Reduction, and *De Novo* Peptide and Protein Design. *Molecules*, 25(14), 3250. DOI: <https://doi.org/10.3390/MOLECULES25143250>.
- Majewski, S. (2003). Reformy szkolnictwa w Polsce od XVIII do XX wieku i ich wpływ na kształt współczesnego systemu szkolnego. *Studia Pedagogiczne. Problemy Społeczne, Edukacyjne i Artystyczne*, 14, 97–118.
- Manickam, P., Mariappan, S.A., Murugesan, S.M., Hansda, S., Kaushik, A., Shinde R. i Thipperudraswamy, S.P. (2022). Artificial Intelligence (AI) and Internet of Medical Things (IoMT) Assisted Biomedical Systems for Intelligent Healthcare. *Biosensors*, 12(8), 562. DOI: <https://doi.org/10.3390/bios12080562>.
- Neumann, M., Rauschenberger, M. i Schön, E.M. (2023). „We Need To Talk About ChatGPT”: *The Future of AI and Higher Education*. Hannover: Hochschule Hannover. DOI: <https://doi.org/10.25968/opus-2467>.
- Nitecka-Walerych, A. (2021). Cisza w edukacji wczesnoszkolnej [Silence in early school education]. *Colloquium Pedagogika – Nauki o Polityce i Administracji*, 4(44). DOI: <http://doi.org/10.34813/41coll2021>.
- Olteanu, A., Ekstrand, M., Castillo, C. i Suh, J. (2023). *Responsible AI Research Needs Impact Statements Too*. arXiv 2311.11776. Pobrano z <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:265294449>
- Phillips, D.C. (1987). *Philosophy, Science, and Social Inquiry: Contemporary Methodological Controversies in Social Science and Related Applied Fields of Research*. Oxford–New York: Pergamon Press.

- Phillips, D.C. (2009). Empirical Educational Research: Charting Philosophical Disagreements in an Undisciplined Field. W: H. Siegel (red.), *The Oxford Handbook of Philosophy of Education*, New York (NY): Oxford University Press. DOI: <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780195312881.001.0001>.
- Rabiega-Wiśniewska, J., Stęchły, W. i Będkowski, M. (2022). Edukacja medialna i sztuczna inteligencja w kontekście społecznym. W: J. Fazlagić (red.), *Sztuczna inteligencja (AI) jako megatrend kształtujący edukację. Jak przygotowywać się na szanse i wyzwania społeczno-gospodarcze związane ze sztuczną inteligencją?* (s. 109–119). Warszawa: Instytut Badań Edukacyjnych.
- Siegel, H. (2007). Philosophy of Education. W: *Britannica Online Encyclopedia*. Pobrano z <https://academic.eb.com/levels/collegiate/article/philosophy-of-education/108550>
- Siegel, H., Phillips, D.C. i Callan, E. (Winter 2018). Philosophy of Education. W: E.N. Zalta (red.), *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Stanford (CA): Metaphysics Research Lab, Stanford University. Pobrano z <https://plato.stanford.edu/archives/win2018/entries/education-philosophy/>
- Sysło, M. (2022). Sztuczna inteligencja wkracza do szkół: jak uczyć się o AI i z pomocą AI. W: J. Fazlagić (red.), *Sztuczna inteligencja (AI) jako megatrend kształtujący edukację. Jak przygotowywać się na szanse i wyzwania społeczno-gospodarcze związane ze sztuczną inteligencją?* (s. 74–98). Warszawa: Instytut Badań Edukacyjnych.