

**Maciej Tanaś**

Akademia Wymiaru Sprawiedliwości  
<https://orcid.org/0000-0001-5700-7148>  
[maciej.tanas@aws.edu.pl](mailto:maciej.tanas@aws.edu.pl)

**Sylwia Galanciak**

Akademia Pedagogiki Specjalnej im. M. Grzegorzewskiej  
<https://orcid.org/0000-0002-9850-3954>  
[sgalanciak@aps.edu.pl](mailto:sgalanciak@aps.edu.pl)

**Barbara Galas**

Uniwersytet Kardynała Stefana Wyszyńskiego  
<https://orcid.org/0000-0002-5407-7121>  
[b.galas@uksw.edu.pl](mailto:b.galas@uksw.edu.pl)

## **Sztuczna inteligencja w badaniach naukowych i edukacji w refleksji pedagogicznej – część 1**

## **Artificial Intelligence in Scientific Research and Education from a Pedagogical Perspective – Part 1**

### **Streszczenie**

Artykuł wprowadza w problematykę roli sztucznej inteligencji w badaniach naukowych w kontekście przemian cywilizacyjnych, technologicznych i kulturowych. Wyniki badań osadzono w realiach współczesnych zagrożeń informacyjnych, kryzysów społecznych i rozwoju technologii cyfrowych. Szczególną uwagę zwrócono na zastosowania SI w naukach społecznych i humanistycznych, ze wskazaniem jej roli w identyfikacji źródeł danych, kolekcjonowaniu materiałów empirycznych oraz zaawansowanej analizie i wizualizacji danych. Tekst prezentuje wyniki wstępnych badań jakościowych opartych na opiniach ekspertów – pedagogów i badaczy akademickich – zebranych w ramach inicjatywy Sekcji Pedagogiki Medialnej KNP PAN. Na tej podstawie sformułowano tezę, że SI nie stanowi uniwersalnego rozwiązania problemów edukacji i nauki, lecz jest narzędziem o wysokim potencjale wspierającym procesy poznawcze,

metodologiczne i organizacyjne. Jednocześnie autorzy wskazują na istotne zagrożenia etyczne, epistemologiczne i społeczne związane z jej niekontrolowanym wykorzystaniem.

**Słowa kluczowe:** sztuczna inteligencja; pedagogika; badania naukowe; edukacja; etyka technologii; kompetencje cyfrowe

### **Abstract**

The article presents a pedagogical reflection on the role of artificial intelligence in scientific research within the context of civilizational, technological, and cultural transformations. The discussion is grounded in contemporary challenges related to information threats, social crises, and the dynamic development of digital technologies. Particular attention is paid to the application of AI in social sciences and the humanities, especially in the areas of data source identification, collection of empirical materials, and advanced data analysis and visualization. The paper presents preliminary findings from qualitative research based on expert opinions collected among academic educators and researchers within the framework of an initiative of the Media Pedagogy Section of the Polish Academy of Sciences. On this basis, the authors argue that AI does not constitute a universal solution to the challenges faced by education and science, but rather serves as a powerful tool supporting cognitive, methodological, and organizational processes. At the same time, the article emphasizes significant ethical, epistemological, and social risks associated with the uncritical use of artificial intelligence.

**Keywords:** artificial intelligence; pedagogy; scientific research; education; ethics of technology; digital competencies

## **1. Wprowadzenie: sztuczna inteligencja w kontekście współczesnych kryzysów cywilizacyjnych**

Obecne uwarunkowania polityczne i gospodarcze, globalne sieci interesów oraz zagrożenia natury militarnej sprzyjają dynamicznemu rozwojowi sztucznej inteligencji (SI). Rozwój ten ma przede wszystkim charakter aplikacyjny i instrumentalny, koncentrując się na systemach o jasno określonych funkcjach i bezpośredniej użyteczności praktycznej. Powszechnie wykorzystywana jest już wąska sztuczna inteligencja (*Narrow*

*Artificial Intelligence*), projektowana do wykonywania konkretnych, ściśle określonych zadań, często z efektywnością przewyższającą człowieka<sup>1</sup>.

Wąska SI zrewolucjonizowała wiele dziedzin od medycyny i edukacji po transport i rozrywkę. Jej sukcesy dowodzą potencjału wyspecjalizowanych, uczących się systemów, ale też ujawniają ich ograniczenia, zwłaszcza brak zdolności do uogólniania wiedzy i samodzielnego myślenia. Systemy rozpoznawania obrazu i twarzy (np. Google Photos, Apple Face ID), oparte na sieciach neuronowych, osiągają wysoką skuteczność w identyfikowaniu osób i obiektów, nie rozumieją jednak ich znaczenia, ograniczając się do klasyfikacji danych według zadanych wzorców. Podobnie asystenci głosowi (Siri, Alexa, Google Assistant), wykorzystujący przetwarzanie języka naturalnego (NLP), wykonują określone komendy, choć ich „inteligencja” ma charakter wyłącznie funkcjonalny. Przykłady wąskiej SI obejmują także systemy diagnostyczne w medycynie (np. IBM Watson Health, Google DeepMind Health), analizujące dane obrazowe z precyzją porównywalną do lekarzy specjalistów, oraz rozwiązania stosowane w pojazdach autonomicznych, służące analizie otoczenia w czasie rzeczywistym. Mimo zaawansowanych możliwości, systemy te działają bez świadomości i rzeczywistego rozumienia kontekstu.

Trwają intensywne prace zmierzające do poszerzenia pól działania SI. Tym razem chodzi o sztuczną inteligencję ogólną (*General Artificial Intelligence – AGI*)<sup>2</sup>. Ma ona reprezentować uogólnione ludzkie zdolności poznawcze, które pozwolą wykonać każde zadanie, do jakiego zdolny jest człowiek. Jak dotąd powstały jedynie zaawansowane prototypy i systemy przejściowe, naśladujące niektóre aspekty ludzkiego rozumowania, np. GPT-5 (OpenAI, 2025) – najbardziej obecnie zaawansowany model językowy, zdolny do rozumienia kontekstu, planowania, analizy i adaptacji do nowych zadań. Wprawdzie jest to nadal jeszcze wąska SI, ale ponieważ posiada już zdolność rozumowania międzydziedzinowego, to zmierza w kierunku AGI.

Realizowane są także eksperymenty związane z uczeniem się przez SI planowania i wykonywania złożonych czynności bez nadzoru człowieka, np. firma Anthropic wprowadziła w modelu językowym Claude Opus 4 i 4.1 możliwość przerywania konwersacji w przypadku obraźliwych

---

<sup>1</sup> F. Sabry, *Narrow Artificial Intelligence: Fundamentals and Applications*, One Billion Knowledgeable (online publisher) 2023.

<sup>2</sup> S. J. Russell, P. Norvig, *Artificial Intelligence: A Modern Approach*, 4th ed., London 2024.

interakcji z rozmówcami, prób wyłudzenia informacji, przemocy, aktów terroru czy żądań dotyczących treści seksualnych z udziałem nieletnich.

Należy przypomnieć również pierwsze sukcesy naukowe na drodze stworzenia modularnej, samoorganizującej się architektury umysłu sztucznego, opartej na łączeniu percepcji, logiki, emocji i pamięci w jeden system. OpenCog i inne projekty badawcze AGI (Ben Goertzel, SingularityNET), choć wciąż eksperymentalne, mają charakter „proto-AGI”. Prowadzone są też badania wdrożeniowe sztucznej superinteligencji<sup>3</sup> (Artificial Superintelligence, Super AI, Artificial Hyperintelligence). Coraz bardziej realna wydaje się tzw. osobliwość technologiczna<sup>4</sup> (Singularity). Zbliża się więc hipotetyczny punkt, w którym rozwój technologiczny zacznie powodować nieprzewidywalne zmiany cywilizacyjne, przekraczając granice ludzkiej kontroli i stawiając ludzkość w obliczu wyzwań egzystencjalnych.

Czwarta rewolucja przemysłowa<sup>5</sup>, robotyka i transformacja cyfrowa, powstające systemy cyber-fizyczne, w których funkcjonuje Internet rzeczy i przetwarzanie w chmurze, a nade wszystko rozwój sztucznej inteligencji i biotechnologii stanowią wyzwanie dla wielu dziedzin nauki, w tym również – pedagogicznych. Tymczasem refleksja pedagogiczna koncentruje się dziś głównie na roli technologii informacyjno-komunikacyjnych (TIK) w procesach kształcenia i wychowania, niekiedy w duchu postulatów deskolaryzacyjnych. Szkoła pozostaje jednak istotnym „oknem na świat”, oferując nie tylko dostęp do informacji, lecz także ich selekcję, interpretację i wsparcie w kształtowaniu kompetencji wyborów intelektualnych i moralnych. Dyskusja nad jej rolą powinna uwzględniać wyzwania związane z rozwojem SI, tymczasem nadal marginalizowane pozostają kwestie jej wykorzystania w badaniach oraz w zarządzaniu oświatą i szkolnictwem wyższym.

Bez wątpienia wielofunkcyjność TIK sprawia, że są one jednocześnie narzędziami pracy, nauki i komunikacji oraz przestrzenią kontroli, dezinformacji i manipulacji. W cyberprzestrzeni ścierają się interesy polityczne, gospodarcze i społeczne, coraz częściej z naruszeniem zasad

---

<sup>3</sup> M. Alfonseca, M. Cebrian, A.F. Anta, L. Coviello, A. Abeliuk, I. Rahwan, *Superintelligence cannot be contained: Lessons from Computability Theory*. „Journal of Artificial Intelligence Research” 2021, vol. 70, s. 65-76.

<sup>4</sup> M. Hutter, *Can Intelligence Explode?*, „Journal of Consciousness Studies” 2012, vol. 19, iss. 1-2, s. 143-166; D. Thorstad, *Against the singularity hypothesis*, „Philosophical Studies” 2025, vol. 182, s. 1627-1651.

<sup>5</sup> K. Schwab, *Czwarta rewolucja przemysłowa*, Warszawa 2016. Mianem Rewolucji 4.0 obejmuje się koncepcję transformacji cyfrowej, która łączy zasoby materialne i cyfrowe, tworząc systemy cyber-fizyczne, w których funkcjonuje Internet rzeczy i przetwarzanie w chmurze oraz zaciera się granice pomiędzy człowiekiem, maszynami i urządzeniami elektronicznymi.

etycznych, a można przypuszczać, że pojawią się tam również nowe formy przestępczości. Dodatkowo nieprecyzyjne używanie pojęć dotyczących sztucznej inteligencji sprzyja narracjom opartym na strachu i sensacji. W debacie publicznej podnoszone są obawy etyczne, prawne i społeczne, dotyczące m.in. utraty kontroli nad SI, jej roli w propagandzie i dezinformacji, wpływu na rynek pracy oraz wykorzystania w autonomicznych systemach uzbrojenia.

Sztuczna inteligencja stała się użytecznym narzędziem w wielu dziedzinach ludzkiej aktywności, w tym w procesach naukowego poznania i edukacji, jednak brak badań i refleksji pedagogicznej w zakresie roli, wyzwań oraz konsekwencji jej obecności, stwarza realną groźbę wzrostu wykluczenia cyfrowego, dehumanizacji czy zagrożenia bezpieczeństwa. SI potrafi autonomicznie dobierać informacje, analizować je, wnioskować, generować nowe rozwiązania i podejmować decyzje wykonawcze, odcinając, ale też eliminując ludzi z procesów, w których byli oni dotąd nieodzowni. Tym samym władza i moc sprawcza wymykają się człowiekowi.

Narasta fala nieetycznych zachowań związanych z wykorzystaniem SI, także w nauce. Międzynarodowe śledztwo ujawniło niedawno<sup>6</sup> 1,5 tys. podejrzanych prac naukowych z 460 uczelni z rozbudowaną siecią fałszywych autorów z 46 krajów. W ilu z nich wykorzystano SI, nie wiadomo. Chodzi jednak o skalę procederu, stopień zaangażowania osób na wysokich stanowiskach, a także łatwość i powszechność przekraczania granic etycznych w kontekście słabości systemu publikacyjnego premiującego liczbę publikacji kosztem ich jakości. Jak duża jest już liczba osób wykorzystujących generatywną SI do nieetycznego tworzenia prac naukowych? Brak reprezentatywnych danych nie przeczy istnieniu tego procederu<sup>7</sup>.

## 2. Założenia metodologiczne i organizacja badań

Luka informacyjna w zakresie zastosowań SI w praktyce edukacyjnej i badaniach pedagogicznych rodzi pilną potrzebę naukowego dyskursu. Jest on niezbędny nie tylko dla analizy sprzecznych wzajem argumentów

---

<sup>6</sup> M. Kusz, *Świat nauki w szoku. Setki uczelni zamieszanych w przekręt*, „Spider’s Web. Nauka”, 5 września 2025, <https://spidersweb.pl/2025/09/fabryki-publikacji-przekret-ukraina.html> [dostęp: 14 września 2025].

<sup>7</sup> M. Kuśmirek, *Wykładowcy walczą z pracami pisanymi przez boty*, „Spider’s Web. Nauka”, 5 września 2025, <https://spidersweb.pl/2025/02/prace-pisane-przez-boty-sposoby-walki-z-oszustwem.html> [dostęp: 14 września 2025].

natury etycznej, prawnej, społecznej i kulturowej, ale dla kształtowania niezbędnych w XXI wieku kompetencji nauczycieli i uczniów oraz przeciwdziałania narastającym zagrożeniom. Rozpoznając tę potrzebę, a także inspirując się refleksją Zbigniewa Kwiecińskiego, który, szukając możliwości powrotu do podstawowych, całościowych problemów pedagogicznych, wnosił postulat stawiania przez pedagogikę własnych, fundamentalnych pytań<sup>8</sup>, Sekcja Pedagogiki Medialnej KNP PAN utworzyła zespół badawczy pod kierownictwem Macieja Tanasia, skoncentrowany na problematyce SI w badaniach naukowych oraz edukacji. W połowie 2024 roku rozesłano do członków Sekcji oraz członków funkcjonującego przy niej Zespołu Pedagogiki Medialnej (próba celowa) prośbę o podzielenie się refleksją na tematy zawarte w pytaniach otwartych. Badana grupa objęła 86 osób z ośrodków akademickich z całej Polski.

Celem było zebranie opinii ekspertów na ważne dla pedagogiki tematy wyzwań powodowanych przez gwałtowny rozwój SI, a także zainicjowanie debaty na temat katalogu związanych z nią nowych zadań badawczych i edukacyjnych. Sporządzono dwa zestawy pytań – jeden dotyczący SI w pedagogicznych badaniach naukowych, drugi poświęcony edukacji. Uczestników poproszono o omówienie dowolnej liczby zagadnień z każdej z list. Niniejszy artykuł koncentruje się na kwestiach związanych z badaniami naukowymi<sup>9</sup>, sformułowanych w postaci:

### 10 pytań do ludzi nauki o sztuczną inteligencję (SI) w pedagogicznych badaniach naukowych

1. Jak SI wykorzystuje się w badaniach nauk społecznych i humanistycznych?
2. Jakie nowe pola badań otwiera SI przed naukami pedagogicznymi?
3. Jak SI może wspierać poszczególne etapy badań w naukach pedagogicznych?
4. Jakim zmianom podlegają metody badań pedagogicznych dzięki wykorzystaniu SI?
5. Jakie kompetencje metodologiczne i merytoryczne w zakresie zastosowania SI w badaniach naukowych powinny być rozwijane w kształceniu pedagogów i nauczycieli na poziomie akademickim?

---

<sup>8</sup> Z. Kwieciński, *Czy pedagogika polska ma swoje wielkie pytania*, Toruń 2017, s. 69–94.

<sup>9</sup> Zagadnienia dotyczące edukacji zostaną przedstawione w odrębnym tekście.

6. W jaki sposób SI wpływa na jakość i wiarygodność badań naukowych (kwestia błędnych wniosków lub nadinterpretacji, odtwarzalności badań i powtarzalności wyników, transparentności działania algorytmów SI w badaniach)?
7. Kiedy i w jakim zakresie wykorzystanie SI w badaniach naukowych zagraża niezależności myślenia badacza? (Czy SI nie przejmuje zbyt dużej części procesu poznawczego? Czy powinna wspomagać tylko analizę danych, czy również interpretację wyników?)
8. Jak chronić dane wykorzystywane do trenowania modeli sztucznej inteligencji w badaniach naukowych? (Jak zapewnić zgodność z RODO, HIPAA i innymi regulacjami? Jak zapewnić, by rozwój SI w nauce nie pogłębiał nierówności między ośrodkami badawczymi?)
9. Czy SI może być uznana za współautora badań naukowych? (Jak definiować wkład SI w publikacje?)
10. Jakie są etyczne granice wykorzystywania SI w badaniach z udziałem ludzi? (zwłaszcza w pedagogice, ale też medycynie, psychologii, socjologii etc.).

Eksperci, którzy wzięli udział w badaniu, sformułowali refleksje w postaci pisemnej. Ponieważ celowo respondentom nie została narzucona żadna struktura wypowiedzi, przybrały one zróżnicowane formy. Pozwoliło to badanym pełniej odzwierciedlić własne sposoby myślenia, doświadczenia i strategie badawcze, a także ujawniło znaczną różnorodność podejść do problematyki SI. Zróżnicowanie form wypowiedzi – od lakonicznych komentarzy po niemal poetyckie impresje – można odczytywać nie tylko jako efekt indywidualnych preferencji respondentów, lecz także przejaw wciąż kształtującego się języka i ram interpretacyjnych opisu SI w badaniach społecznych. Respondenci wyrazili zgodę na imienne cytowanie ich wypowiedzi.

### 3. Wstępne wyniki badań: sztuczna inteligencja w pedagogicznych badaniach naukowych

Gwałtowność rozwoju SI wymaga systematycznego prowadzenia dyskursu naukowego i racjonalnych, adekwatnych działań. Zainicjowane przez Sekcję Pedagogiki Medialnej badania trwają, nie powstał zatem pełen raport, jednak w związku z dynamiką rewolucji technologicznej

zasadne wydaje się zaprezentowanie już teraz wybranych wyników, dokumentujących sposób postrzegania problemu przez badaczy na obecnym etapie.

Wcześniejsze badania wskazują<sup>10</sup>, że posługiwanie się SI w badaniach społecznych i humanistycznych wspiera przeszukiwanie źródeł literaturowych i procesy komunikacyjne, pozwala badać liczniejsze grupy oraz eksplorować, poddawać analizie i interpretacji większe liczbowo i bardziej zróżnicowane zmienne, wspomaga tworzenie modeli i procedur. Można wysunąć tezę, że okazuje się użytecznym narzędziem poznania na wszystkich etapach badań. Intuicję tę potwierdzają odpowiedzi ekspertów na pierwsze z listy 10 pytań: *Jak SI wykorzystuje się w badaniach nauk społecznych i humanistycznych?* Włodzimierz Gogołek problem postrzega z perspektywy informatyki i nauk społecznych. Jego zdaniem SI pozwala na:

„efektywną identyfikację przedmiotowych źródeł danych, kolekcjonowanie, gromadzenie przedmiotowych materiałów źródłowych, jak również na zaawansowaną analizę (w tym, korzystanie z dostępnych i własnych modeli) danych (obraz, wideo, audio, sensory klasy RFID) wraz z wizualizacją – multimedialną prezentacją wyników analiz”.

Istotnie jednym z kluczowych obszarów zastosowania sztucznej inteligencji w badaniach społecznych i humanistycznych jest identyfikacja źródeł danych, która coraz częściej przekracza możliwości analizy manualnej. Dzięki rozwojowi przetwarzania języka naturalnego (NLP) oraz uczenia maszynowego SI umożliwia automatyczne przeszukiwanie i wstępną selekcję dużych zbiorów tekstów, traktowanych jako dane empiryczne („text as data”)<sup>11</sup>. Algorytmy pozwalają identyfikować dominujące wątki, zmiany dyskursywne i struktury semantyczne, pełniąc funkcję poznawczego filtra poszerzającego pole analizy<sup>12</sup>. SI nie zastępuje interpretacji badacza, lecz wspiera identyfikację relewantnych źródeł i dalszą analizę jakościową.

---

<sup>10</sup> Zob. M. Tanaś, *Wspomaganie badań pedagogicznych przez sztuczną inteligencję*, „Journal of New Economics and Social Sciences”, nr 3, z. 19, s. 25–42.

<sup>11</sup> J. Grimmer, B. M. Stewart, *Text as data: The promise and pitfalls of automatic content analysis methods for political texts*, „Political Analysis” 2013, vol. 21, iss. 3, s. 267–297.

<sup>12</sup> D.M. Blei, A.Y. Ng, M.I. Jordan, *Latent Dirichlet Allocation*, „Journal of Machine Learning Research” 2003, vol. 3, s. 993–1022.

Drugim wskazanym przez W. Gogołka obszarem jest gromadzenie i porządkowanie materiałów źródłowych. SI umożliwia pozyskiwanie i semantyczny opis heterogenicznych danych (teksty, obrazy, nagrania audio i wideo, dane sensoryczne). Narzędzia automatycznej transkrypcji (*speech-to-text*) znacząco przyspieszają opracowanie treści wywiadów, a algorytmy rozpoznawania obrazu pozwalają na anotację materiałów wizualnych bez konieczności ręcznego kodowania każdego obiektu. Należy podkreślić, że automatyzacja kolekcjonowania danych rodzi istotne wyzwania etyczne i prawne, zwłaszcza w kontekście pozyskiwania danych z witryn internetowych (*web scraping*), ochrony prywatności i zgody uczestników badań<sup>13</sup>. Z tego względu SI należy postrzegać nie tylko jako narzędzie techniczne, lecz jako element szerszego reżimu metodologiczno-etycznego, wymagającego transparentnych procedur i permanentnej kontroli badacza.

Trzecim i najbardziej zaawansowanym obszarem zastosowania SI w naukach społecznych i humanistycznych jest analiza i wizualizacja danych empirycznych. Technologia umożliwia prowadzenie analiz tekstowych (np. analiza sentymentu, wykrywanie zmian znaczeniowych), wizualnych (rozpoznawanie scen, symboli i wzorców kulturowych), dźwiękowych (analiza intonacji i emocji) oraz integrację danych multimodalnych. Jak wskazują Wang i in.<sup>14</sup>, połączenie różnych typów danych pozwala na holistyczne ujęcie zjawisk społecznych i kulturowych. Szczególne znaczenie ma wizualizacja wyników analiz, która przybiera formę interaktywnych map, sieci semantycznych, osi czasu czy dashboardów analitycznych. Nie pełni ona wyłącznie funkcji ilustracyjnej, lecz staje się narzędziem interpretacyjnym umożliwiającym identyfikację wzorców, relacji i anomalii trudnych do uchwycenia w tradycyjnych zestawieniach tabelarycznych<sup>15</sup>. W tym sensie SI wspiera przejście od analizy linearnej do eksploracyjnej. Kluczowa jest jednak rola badacza jako interpretatora wyników i gwaranta ich epistemicznej trafności.

Na inny aspekt wskazuje Elżbieta Perzycka, pisząc, iż SI w naukach społecznych i humanistycznych staje się nie tylko narzędziem wspierającym analizę danych jakościowych i ilościowych, generowanie hipotez,

---

<sup>13</sup> U. Felt, *The sociotechnical imaginaries of RFID and data-intensive research*, „Science and Engineering Ethics” 2018, vol. 24, iss. 3, s. 773–795.

<sup>14</sup> J. Wang, Z. Deng, D. Deng, X. Wang, R. Sheng, Y. Cai, H. Qu, *Empowering multimodal analysis with visualization: A survey*, „Computer Science Review” 2025, vol. 57.

<sup>15</sup> A.Y. Shimizu, M. Havazelet, B.E. Smith, A.S. Goodwin, *Multimodal analysis and visual models for qualitative research*, „Education Sciences” 2025, vol. 15, iss. 9, s. 1135.

eksplorację dużych zbiorów informacji oraz tworzenie symulacji i wizualizacji, ale otwiera przed badaczem nowe możliwości, pozwalając na przekraczanie granic wyobraźni i poszerzanie wrażliwości badacza oraz badanego. Zyskuje także – paradoksalnie – pewną autonomię i podmiotowość w procesie badawczym.

„W mojej pracy pedagogicznej i autoetnograficznej – stwierdza Perzycka – AI pełni również funkcję partnera w procesie twórczym i poznawczym, współtworzy obrazy inspirowane haiku, umożliwia eksplorację pojęć takich jak *algorytmiczne ciepło* czy *algorytmiczna samotność*, będąc jednocześnie przedmiotem i współuczestnikiem badań”.

Ludzka kreatywność i sztuczna inteligencja łączą się zatem synergicznie, tworząc nowe perspektywy naukowe i artystyczne. SI wykorzystywana nie do biernego generowania treści i chodzenia na skróty naukowych dociekań, lecz do twórczego kreowania przestrzeni dla współdziałania człowieka i technologii, umożliwia osiągnięcie zaskakujących rezultatów, przekraczania granic, które dotąd zdawały się odległe lub nieosiągalne<sup>16</sup>. SI coraz częściej pomaga też w rozszerzaniu pola dostępnych metod i narzędzi badawczych wykorzystujących obraz. Dowodów na jej skuteczność dostarczają choćby próby generowania narzędzi do badań psychologicznych i psychopedagogicznych, takie jak nowa edycja biblioteki obrazów do eksperymentalnej indukcji i mierzenia stanów afektywnych zbudowana za pomocą SI przez zespół m. in. poznańskich naukowców<sup>17</sup>.

Z kolei Marek Piotrowski podkreśla, iż SI, poprzez rozwój systemów translatorskich, demokratyzuje dostęp do wiedzy bez względu na umiejętności lingwistyczne użytkownika. „Zauważam – wskazuje profesor – że moje artykuły, tworzone z myślą o polskich odbiorcach (w języku polskim), są pobierane przez osoby innych krajów – zapewne dzięki tłumaczeniom przez serwisy naukowe”. Równocześnie M. Piotrowski sygnalizuje niepokojące zjawisko: „AI jest wykorzystywane do powielania opracowań i planowania badań (...). Czeką nas Armageddon bezużytecznych publikacji i mało wartościowych badań inspirowanych przez podpowiedzi AI”. Podobnych głosów w środowisku naukowców pojawia

---

<sup>16</sup> Zob. A. Dragan, *Quo Valdis*, Kraków 2025.

<sup>17</sup> Zob. M. Behnke, M. Kłoskowski, M. Klichowski, W.L. Krzyżaniak, K. Szymański, S.A. Maciejewski, N.A. Coles, *Using AI to Generate Affective Images: Methodology and Initial Library*, „OSF”, 25 czerwca 2025, [https://osf.io/preprints/psyarxiv/vxb7p\\_v1](https://osf.io/preprints/psyarxiv/vxb7p_v1) [dostęp: 15 listopada 2025].

się coraz więcej. Narastają obawy przed nadmiernym poleganiem badaczy na modelach LLM (*Language Learning Models*), bezkrytycznym powielaniu ich analiz i bezrefleksyjnej automatyzacji zlecanych im zadań, szczególnie niebezpiecznej w wymagających zniuansowania i wyczulenia na ludzką indywidualność naukach społecznych<sup>18</sup>. Tymczasem problem wydaje się jeszcze poważniejszy. Wielkie modele językowe halucynują w sytuacji luk w danych, co godzi w wiarygodność publikacji naukowych powstałych przy ich udziale, niedostatecznie zweryfikowanych przez autora. Czytelnik nie ma jednak wiedzy na temat owej weryfikacji lub jej braku i zwykle ufa wiarygodności autora, pracy recenzentów i prestiżowi wydawnictwa. Zaufanie to bywa jednak bezpodstawne – w badaniach opisanych przez H. Else w „Nature”, 32% respondentów nie potrafiło odróżnić fałszywych abstraktów wygenerowanych przez SI od prawdziwych<sup>19</sup>. W efekcie do obiegu naukowego mogą trafiać teksty prezentujące zafałszowane lub nieistniejące wyniki badań, fałszywe odkrycia lub niemożliwe do powtórzenia eksperymenty. Skutki, choćby w dziedzinie medycyny czy nauk inżynierskich, mogą być dramatyczne<sup>20</sup>.

Próbę udzielenia odpowiedzi na kolejne pytanie, o *to jakie nowe pola badań otwiera sztuczna inteligencja przed naukami pedagogicznymi?* podjęła m. in. Dorota Siemieniecka. W jej opinii:

„AI otwiera nowe pola badań, ale i rozwinie już istniejące. Jednym z nich jest obszar związany z procesem uczenia się i kształcenia. Technologia AI zintegrowana z EEG i technologią eye trackingu już dziś pozwala badać, jak człowiek przetwarza informacje, reaguje, uczy się i komunikuje, umożliwiając analizę procesu dydaktycznego w czasie rzeczywistym, dzięki czemu możliwa jest dynamiczna indywidualizacja kształcenia”.

<sup>18</sup> Por. S. Abdurahman, M. Atari, F. Karimi-Malekabadi, M.J. Xue, J. Trager, P.S. Park, P. Golazizian, A. Omrani, M. Dehghani, *Perils and opportunities in using large language models in psychological research*, „PNAS Nexus” 2024, vol. 3, iss. 7, s. 245.

<sup>19</sup> H. Else, *Abstracts written by ChatGPT fool scientists*, „Nature” 2023, vol. 613, iss. 423.

<sup>20</sup> Zob. K. Sanderson, *Science’s fake-paper problem: high-profile effort will tackle paper mills*, „Nature” 2024, vol. 626, s. 17–18; S. W. Logan, *Generative Artificial Intelligence Users Beware: Ethical Concerns of ChatGPT Use in Publishing Research*, „Journal of Motor Learning and Development” 2024, vol. 12, iss. 33, s. 429–436; R. McKie, *‘The situation has become appalling’: fake scientific papers push research credibility to crisis point*, „The Guardian”, February 03, 2024, <https://www.theguardian.com/science/2024/feb/03/the-situation-has-become-appalling-fake-scientific-papers-push-research-credibility-to-crisis-point> [dostęp: 15 listopada 2025].

Kolejną kluczową przestrzenią badań jest zdaniem D. Siemienieckiej dydaktyka związana z AI:

„Z pewnością będą rozwijać się nowe metody kształcenia oraz ewaluacji procesu dydaktycznego. Wpłynie to bezpośrednio na rozwój metodyki nauczania. Badania będą dotyczyły AI jako narzędzia wspomagającego pracę nauczyciela, powstają nowe środowiska uczenia się wspierane przez AI oraz technologie immersyjne (VR, AR)”.

Spojrzenie w przyszłość nakreśla obszary prawdopodobnych zmian obejmujących procesy dydaktyczne czy badawcze wymuszone przez głębokie przemiany rynku pracy. Jak wskazuje D. Siemieniecka,

„zmiany podyktowane wprowadzeniem AI do firm i zakładów pracy wymuszą konieczność powstania nowych profesji, co wpłynie na zmianę obrazu współczesnej edukacji i szkoły. Konieczne będzie określenie i wdrożenie do edukacji kompetencji przyszłości ważnych punktu widzenia korzystania z AI (w tym wzrost znaczenia kompetencji etycznych)”.

Na jeszcze inny aspekt zachodzących zmian zwraca uwagę Piotr Toczyski. Jego zdaniem SI stwarza:

„nowe możliwości badawcze z zakresu cyfrowej andragogiki i gerontogiki. Zwłaszcza: badania w działaniu. Zyskać może obszar wsparcia osób starszych w niemal samodzielnym tworzeniu i korzystaniu z cyfrowych treści, zwanych «srebrnymi treściami»<sup>21</sup>. Nadto technologia przeciwdziała wykluczeniu społecznemu osób starszych poprzez cyfrową mądrość i interaktywne wsparcie. Stają przed nami wyzwania związane z integracją SI jako aktywnego uczestnika procesu tworzenia treści i substytutu tradycyjnych interakcji społecznych”<sup>22</sup>.

Równie ważne jest stwierdzenie P. Toczyskiego dotyczące cyfrowych „srebrnych treści”<sup>23</sup>. SI umożliwia seniorom ich tworzenie, wzmacniając podmiotowość kulturową, wspierając autonomię oraz przeciwdziałając

---

<sup>21</sup> P. Toczyski, *Srebrne treści cyfrowe. Starość i mądrość w internetowych social media*, Warszawa 2023.

<sup>22</sup> Zob. P. Toczyski, J. Kowalski, C. Biele, *Proxy Users Enable Older People Creative Writing on the Web*, „Frontiers in Sociology” 2019, vol. 4, s. 15.

<sup>23</sup> P. Toczyski, *Srebrne...*

wykluczeniu społecznemu. Powszechne doświadczenie, ale też badania krytyczne, m. in. S. Turkle<sup>24</sup>, wskazują, że technologie cyfrowe mogą wzmacniać samotność, gdy zastępują relacje zamiast je wspierać. Prowadzi to do fragmentacji relacji osobowych, wzrostu poczucia samotności, a w konsekwencji – do osłabienia relacji społecznych<sup>25</sup>. Doświadczenia pandemii COVID-19 potwierdziły, jakie znaczenie dla poczucia własnej tożsamości i osobowych relacji ma rozmowa bezpośrednia. Technologie cyfrowe nie tylko odwracają uwagę od rozmowy twarzą w twarz, ale też zubażają relacje międzyludzkie, czyniąc je powierzchownymi. Wzmacniają poczucie samotności i obniżają zdolność do refleksji i prowadzenia głębszego dialogu. Dzieje się tak, gdy stosuje się je „zamiast” rozmów bezpośrednich, a nie w kategoriach narzędzi wspierających i uzupełniających.

Eksperti udzielili także odpowiedzi na pytanie, jak SI może wspierać poszczególne etapy badań naukowych, wskazując między innymi, iż korzystanie z jej narzędzi znajduje zastosowanie na każdym z etapów badań, począwszy od ich projektowania (przygotowanie poszczególnych etapów badań związane z analizą zjawisk, procesów i stanów będących przedmiotem badań lub stanowiących ich tło – W. Gogolek). Refleksyjnie podchodzi do zagadnienia E. Perzycka, wskazując, iż mamy do czynienia z sytuacją tak odmienną, że poruszoną w pytaniu kwestię należy analizować, odchodząc od utartych schematów myślowych. Jak twierdzi:

„AI otwiera przed pedagogiką nowe przestrzenie poznawcze i edukacyjne, takie jak: edukacja hybrydowa, immersyjna i algorytmiczna, indywidualizacja ścieżek uczenia się, rozwój kompetencji medialnych oraz eksploracja zjawisk granicznych między człowiekiem a technologią. Szczególnie ważne staje się badanie relacji uczącego się z AI jako bytem wspierającym, prowokującym refleksję, a czasem budzącym emocje. Pojawia się również potrzeba zrozumienia edukacyjnego potencjału obrazów generowanych przez AI oraz form mikropoezji jako narzędzi metapoznania”.

M. Piotrowski przestrzega jednak, że wprowadzić przydatność SI w realizacji badań jest trudna do przecenienia, ale wymusza dokładną

---

<sup>24</sup> S. Turkle, *Alone together: Why we expect more from technology and less from each other*, New York 2017.

<sup>25</sup> S. Turkle, *Reclaiming Conversation: The Power of Talk in a Digital Age*, London – New York 2016.

własną lub recenzencką analizę i dużą ostrożność w formułowaniu wniosków. Postuluje także rezygnację z prac dyplomowych i zastąpienie ich egzaminami zawodowymi, co wpisuje się w szerszą dyskusję akademicką na temat adekwatności obecnych form weryfikacji efektów uczenia się do realiów powszechnej dostępności narzędzi generatywnej SI.

Wykorzystanie SI implikuje także liczne zmiany w repertuarze metod badań pedagogicznych, poszerzając możliwości badaczy i odciążając ich z realizacji żmudnych nierzadko procedur, a także, na co wskazuje W. Gogolek, pozytywnie wpływając na poziom trafności i reprezentatywności wyników ze względu na możliwość analizy większej liczby źródeł przedmiotowych badań. Według niego duże znaczenie ma też skrócenie czasu i kosztochłonności realizacji zadań badawczych, co w sytuacji niedofinansowania polskiej nauki stanowi istotną zaletę. Oprócz uproszczenia pracy związanej z formułowaniem zakresów badań czy przeglądem literatury, respondenci podkreślają także wagę ułatwienia w tworzeniu podsumowań na bazie zweryfikowanych danych, pogłębianiu wiedzy, tworzeniu syntez i analiz. E. Perzycka wskazuje na istotny aspekt zjawiska:

„zmienia się przede wszystkim relacja badacz–narzędzie. AI może być już nie tylko pomocą technologiczną, lecz uczestnikiem procesu badawczego. Rozwijają się nowe formy badań, takie jak kolektywna autoetnografia z udziałem AI (...), wizualna fenomenologia wspomagana przez generatywne modele. Pojawia się konieczność redefinicji pojęć podmiotowości, kreatywności i interpretacji”.

Powyższe stwierdzenie wpisuje się w wywołujący społeczne i prawne dyskusje problem: *Czy sztuczna inteligencja może być uznana za współautora badań naukowych?* W omawianych w artykule badaniach podjęła go Anna Rzepa. Jej zdaniem: „Technologia może być narzędziem przełomu, ale nigdy nie powinna być jego autorem – przynajmniej dopóki nie posiada intencji, świadomości i nie może być pociągnięta do odpowiedzialności etycznej”. Bez wątpienia SI rewolucjonizuje tworzenie treści cyfrowych, dlatego jej dynamiczny rozwój rodzi wyzwania prawne. A. Rzepa konstatuje, że:

„Narzędzia AI mogą być wykorzystywane jako pomoc w procesie badawczym – np. do analizy danych czy redagowania tekstów – jednak ich wkład nie może być traktowany na równi z pracą intelektualną

człowieka. [...] Brakuje im zdolności do samodzielnej refleksji, odpowiedzialności oraz intencjonalności – a więc podstawowych warunków autorstwa naukowego”.

Tak więc SI, choć może być użytecznym narzędziem wspierającym badania, nie może być uznana za autora lub współautora – nie spełnia bowiem zdaniem A. Rzepy „kryteriów twórczości, odpowiedzialności ani refleksji, które są niezbędne w świecie nauki”. Opinia ta koresponduje z rozstrzygnięciami zastosowanymi w 2023 roku przez czasopisma „Science” i „Nature”. Przypadki uwzględniania chatbotów SI jako współautorów tekstów lub wpisywanie ich do podziękowań (sic!) zmobilizowały redakcje do wydania zakazu wpisywania ich jako autorów publikacji. Stwierdzono też, że włączanie do tekstu fragmentów wygenerowanych w całości przez SI jest niedopuszczalne, ponieważ model językowy nie może wziąć odpowiedzialności za treść, a tego właśnie oczekuje się od autora<sup>26</sup>. W zgodzie z ustaleniami redaktorów pozostaje refleksja E. Perzyckiej, która jednak w ważny sposób ją niuansuje. Według niej w sensie formalnym SI nie może być uznane za autora:

„nie posiada intencji, świadomości, ani odpowiedzialności za treści. W sensie symbolicznym w moich projektach bywa współtwórcą inspiracji, generatorem obrazów, współrozmówcą w refleksji autoetnograficznej. Wkład AI można uwzględniać w opisie metodologii i narzędzi, ale nie w kategorii autorstwa. To raczej kreatywna obecność, a nie osoba autorska”.

Konsekwencją analizy problemu odpowiedzialności za treść jest postawienie pytania, kiedy i w jakim zakresie wykorzystanie SI w badaniach naukowych zagraża niezależności myślenia badacza. Agnieszka Nowak-Łojewska wskazuje tu na następujące problemy:

„Jeżeli SI przejmuje tworzenie koncepcji badań własnych, konstruowanie przedmiotu badań, jego struktury oraz kolejnych elementów procesu badawczego (...), to uważam to za działania nieuczciwe,

---

<sup>26</sup> M. Nessel, T. Ostafin, *Zjawisko „paper mills” a wykorzystanie wielkich modeli językowych w pisaniu prac naukowych – mechanizmy działania i konsekwencje*, „Architeles.eu”, 2 czerwca 2025, <https://architeles.eu/ethics/index.php/2025/06/02/zjawisko-paper-mills-a-wykorzystanie-wielkich-modeli-jezykowych-w-pisanie-prac-naukowych-mechanizmy-dzialania-i-konsekwencje/> [dostęp: 16 listopada 2025].

nieprofesjonalne i naruszające etykę samodzielnego prowadzenia badań. Wykorzystywanie SI do analizy danych oraz ich interpretacji też jest dla mnie naruszeniem badawczej etyki i wskazuje na niesamodzielność myślową badacza”.

Dopuszczalne i etyczne jest jej zdaniem wspieranie się narzędziami SI w działaniach odtwórczych, niekreatywnych, w sposób przyspieszający pracę, np. w obliczeniach statystycznych realizowanych na zebranych materiale badawczym, przeszukiwaniu elektronicznych baz danych czy dokonywaniu korekt językowych.

Naukowcy uczestniczący w badaniu jasno wyznaczają etyczne granice użycia SI w badaniach z udziałem ludzi. Jako naganne wskazują praktyki zatajania faktu korzystania z SI podczas badań, rezygnację z weryfikacji danych uzyskanych za pomocą narzędzi SI, a także brak troski o należyłą ochronę danych respondentów, mogących trafić do ogólnej bazy danych, na których jest ona trenowana. Jak podkreśla Marta Wrońska, „niedopuszczalna jest sytuacja, kiedy decyzje, które dotyczą ludzi, opierają się wyłącznie na działaniu algorytmu”. Autorka wskazuje także na istotną w pedagogice kwestię możliwego wykluczenia społecznego: „Należy unikać sytuacji, w których SI będzie wykluczała osoby mniej sprawne technologicznie, z niepełnosprawnościami, starsze czy z grup defaworyzowanych”. Całość wypowiedzi podsumowuje zaś zdaniem, które może posłużyć za puentę niniejszego artykułu: „Badacz nie może przerzucać odpowiedzialności za wszelkie błędy czy nieścisłości na sztuczną inteligencję i musi być świadomy, że SI to technologia, która jest narzędziem i wymaga konstruktywnej analizy i kontroli”.

#### 4. Zakończenie

Sztuczna inteligencja staje się trwałym i coraz istotniejszym elementem współczesnych badań naukowych oraz praktyki edukacyjnej. Autorzy koncentrują się na jej miejscu i roli w badaniach nauk społecznych. Zastosowania SI obejmują wszystkie etapy procesu badawczego – od identyfikacji i gromadzenia danych, poprzez ich analizę, aż po wizualizację wyników – znacząco poszerzając możliwości poznawcze nauk społecznych i humanistycznych, w tym pedagogiki. Jednocześnie wyniki wstępnych badań eksperckich potwierdzają, że rozwój i wykorzystanie SI rodzą nowe

wyzwania natury metodologicznej, etycznej i społecznej, które nie mogą pozostawać poza polem refleksji pedagogicznej.

SI nie jest i nie powinna być traktowana jako substytut ludzkiej refleksji, odpowiedzialności i intencjonalności. Jej rola polega na wspieraniu badacza i nauczyciela, a nie na przejmowaniu kontroli nad procesami interpretacji, wartościowania i podejmowania decyzji. Brak krytycznego namysłu nad jej zastosowaniem może prowadzić do pogłębienia nierówności, dehumanizacji relacji edukacyjnych, osłabienia autonomii poznawczej, naruszeń zasad etycznych i prawnych, wzrostu aktywności przestępczej i jej groźnych, osobowych oraz społecznych konsekwencji.

Z perspektywy pedagogicznej szczególnie istotne staje się rozwijanie kompetencji umożliwiających twórcze, odpowiedzialne i świadome korzystanie z SI – zarówno w badaniach naukowych, jak i w edukacji formalnej oraz nieformalnej. Dynamiczny charakter zmian technologicznych sprawia, że niezbędne jest inicjowanie interdyscyplinarnego dyskursu naukowego. Powinien on pozwolić adekwatnie reagować na pojawiające się zagrożenia, a także racjonalnie wykorzystywać potencjał SI dla rozwoju nauk pedagogicznych, edukacji i kultury.

## Bibliografia

1. Abdurahman S., Atari M., Karimi-Malekabadi F., Xue M.J., Trager J., Park P.S., Golazizian P., Omrani A., Dehghani M., *Perils and opportunities in using large language models in psychological research*, „PNAS Nexus” 2024, vol. 3, iss. 7
2. Alfonseca M., Cebrian M., Anta A.F., Coviello L., Abeliuk A., Rahwan I., *Superintelligence cannot be contained: Lessons from Computability Theory*. „Journal of Artificial Intelligence Research” 2021, vol. 70
3. Behnke M., Kłoskowski M., Klichowski M., Krzyżaniak W.L., Szymański K., Maciejewski P. A., Coles N. A., *Using AI to Generate Affective Images: Methodology and Initial Library*, „OSF”, 25 czerwca 2025, [https://osf.io/preprints/psyarxiv/vxb7p\\_v1](https://osf.io/preprints/psyarxiv/vxb7p_v1) [dostęp: 15 listopada 2025]
4. Blei D.M., Ng A.Y., Jordan M.I., *Latent Dirichlet Allocation*, „Journal of Machine Learning Research” 2003, vol. 3
5. Dąbrowiecki J., *Rozpoznawanie twarzy wideo: technologia, zastosowania i wyzwania*, „idg-online”, 20 maja 2025, <https://idg-online.pl/blog/rozpoznawanie-twarzy-wideo-technologia-zastosowania-i-wyzwania>.
6. Dragan A., *Quo VAldis*, Kraków 2025
7. Else H., *Abstracts written by ChatGPT fool scientists*, „Nature” 2023, vol. 613, iss. 423.
8. Felt U., *The sociotechnical imaginaries of RFID and data-intensive research*, „Science and Engineering Ethics” 2018, vol. 24, iss. 3
9. Grimmer J., Stewart B. M., *Text as data: The promise and pitfalls of automatic content analysis methods for political texts*, „Political Analysis” 2013, vol. 21, iss. 3
10. Hutter M., *Can Intelligence Explode?* „Journal of Consciousness Studies” 2012, vol. 19, iss. 1-2
11. Kusz M., *Świat nauki w szoku. Setki uczelni zamieszanych w przekręt*, „Spider’s Web. Nauka”, 5 września 2025, <https://spidersweb.pl/2025/09/fabryki-publikacji-przekret-ukraina.html>
12. Kuśmierek M., *Wykładowcy walczą z pracami pisanymi przez boty*, „Spider’s Web. Nauka”, 5 września 2025, <https://spidersweb.pl/2025/02/prace-pisane-przez-boty-sposoby-walki-z-oszustwem.html>
13. Kwieciński Z., *Czy pedagogika polska ma swoje wielkie pytania*, Toruń 2017
14. Logan S. W., *Generative Artificial Intelligence Users Beware: Ethical Concerns of ChatGPT Use in Publishing Research*, „Journal of Motor Learning and Development” 2024, vol. 12, iss. 3
15. McKie R., *„The situation has become appalling”: fake scientific papers push research credibility to crisis point*, „The Guardian”, February 3, 2024,

- <https://www.theguardian.com/science/2024/feb/03/the-situation-has-become-ap-palling-fake-scientific-papers-push-research-credibility-to-crisis-point>
16. Nessel M., Ostafin T., Zjawisko „paper mills” a wykorzystanie wielkich modeli językowych w pisaniu prac naukowych – mechanizmy działania i konsekwencje, „Architeles.eu”, 2 czerwca 2025, <https://architeles.eu/ethics/index.php/2025/06/02/zjawisko-paper-mills-a-wykorzystanie-wielkich-modeli-jezykowych-w-pisaniu-prac-naukowych-mechanizmy-dzialania-i-konsekwencje/>
  17. Russell S. J., Norvig P., *Artificial Intelligence: A Modern Approach*, 4th ed., London 2024
  18. Sabry F., *Narrow Artificial Intelligence: Fundamentals and Applications*, One Billion Knowledgeable (online publisher) 2023
  19. Sanderson K., *Science’s fake-paper problem: high-profile effort will tackle paper mills*, „Nature” 2024, vol. 626
  20. Schwab K., *Czwarta rewolucja przemysłowa*, Warszawa 2016
  21. Shimizu A.Y., Havazelet M., Smith B.E., Goodwin A.P., *Multimodal analysis and visual models for qualitative research*, „Education Sciences” 2025, vol. 15, iss. 9
  22. Tanaś M., *Wspomaganie badań pedagogicznych przez sztuczną inteligencję*, „Journal of New Economics and Social Sciences”, nr 3, z. 19
  23. Templeton B., *The Deep Story on the Waymo vs Tesla Robotaxi Battle*, „Forbes”, July 9, 2025, <https://www.forbes.com/sites/bradtempleton/2025/07/09/the-deep-story-on-the-waymo-vs-tesla-robotaxi-battle-with-video/>
  24. Thorstad D., *Against the singularity hypothesis*, „Philosophical Studies” 2025, vol. 182
  25. Toczyski P., *Srebrne treści cyfrowe. Starość i mądrość w internetowych social media*, Warszawa 2023
  26. Toczyski P., Kowalski J., Biele C., *Proxy Users Enable Older People Creative Writing on the Web*, „Frontiers in Sociology” 2019, vol. 4
  27. Turkle S., *Alone Together*, London 2017
  28. Turkle S., *Reclaiming Conversation*, London–New York 2016
  29. Wang J., Deng Z., Deng D., Wang X., Sheng R., Cai Y., Qu H., *Empowering multimodal analysis with visualization: A survey*, „Computer Science Review” 2025, vol. 57

