

EDYKO, Krzysztof, PETRYLA, Piotr, OSTAFIN, Kamil, MINKNER, Mikołaj, BIENKOWSKI, Borys, FEJA, Krzysztof, SUWAŁA, Zuzanna, REKTOR, Natalia, ŁUCZAK, Ewa and MARCHEWKA, Urszula. Utilizing Artificial Intelligence Tools Using the GPT Chatbot in Medicine - A Review of Flaws, Advantages, and Limitations. *Journal of Education, Health and Sport*. 2023;46(1):122-133. eISSN 2391-8306. <https://dx.doi.org/10.12775/JEHS.2023.46.01.008>
<https://apcz.umk.pl/JEHS/article/view/45370>
<https://zenodo.org/record/8282717>

The journal has had 40 points in Ministry of Education and Science of Poland parametric evaluation. Annex to the announcement of the Minister of Education and Science of 17.07.2023 No. 32318. Has a Journal's Unique Identifier: 201159. Scientific disciplines assigned: Physical Culture Sciences (Field of Medical sciences and health sciences); Health Sciences (Field of Medical Sciences and Health Sciences). Punkty Ministerialne z 2019 - aktualny rok 40 punktów. Załącznik do komunikatu Ministra Edukacji i Nauki z dnia 17.07.2023 Lp. 32318. Posiada Unikatowy Identyfikator Czasopisma: 201159. Przynależność dyscypliny naukowej: Nauki o kulturze fizycznej (Dziedzina nauk medycznych i nauk o zdrowiu); Nauki o zdrowiu (Dziedzina nauk medycznych i nauk o zdrowiu).

© The Authors 2023;

This article is published with open access at License Open Journal Systems of Nicolaus Copernicus University in Torun, Poland

Open Access. This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Noncommercial License which permits any noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author (s) and source are credited. This is an open access article licensed under the terms of the Creative Commons Attribution Non commercial license Share alike. (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>) which permits unrestricted, non commercial use, distribution and reproduction in any medium, provided the work is properly cited.

The authors declare that there is no conflict of interests regarding the publication of this paper.

Received: 27.07.2023. Revised: 21.08.2023. Accepted: 25.08.2023. Published: 29.08.2023.

Wykorzystanie narzędzi sztucznej inteligencji na przykładzie chatu GPT w medycynie - przegląd wad, zalet i ograniczeń

Utilizing Artificial Intelligence Tools Using the GPT Chatbot in Medicine - A Review of Flaws, Advantages, and Limitations

Krzysztof Edyko¹, Piotr Petryla², Kamil Ostafin³, Mikołaj Minkner⁴, Borys Bienkowski⁵, Krzysztof Feja⁶, Zuzanna Suwała⁷, Natalia Rektor⁸, Ewa Łuczak⁹, Urszula Marchewka¹⁰

¹Central Clinical Hospital of Medical University of Lodz, Poland

<https://orcid.org/0009-0004-5801-4269> | krzysztof.edyko@gmail.com

²Norbert Barlicki Memorial Teaching Hospital No. 1 of the Medical University of Lodz, Lodz, Poland

<https://orcid.org/0009-0003-3460-0063> | piotr.petryla18@gmail.com

³Norbert Barlicki Memorial Teaching Hospital No. 1 of the Medical University of Lodz, Lodz, Poland

<https://orcid.org/0009-0003-9516-2394> | kw.ostafin@gmail.com

⁴Central Clinical Hospital of Medical University of Lodz, Poland

<https://orcid.org/0009-0007-6908-4758> | mikolajminkner@op.pl

⁵Copernicus Memorial Hospital, Lodz, Poland

<https://orcid.org/0009-0008-7027-2358> | bb.bienkowski@gmail.com

⁶M. Pirogow Hospital, Lodz, Poland

<https://orcid.org/0009-0004-7886-6389> | feja.krzysztof@gmail.com

⁷Norbert Barlicki Memorial Teaching Hospital No. 1 of the Medical University of Lodz, Lodz, Poland

<https://orcid.org/0009-0006-8838-4863> | suwala.zuzanna96@gmail.com

⁸Military Medical Academy Memorial Teaching Hospital of the Medical University of Lodz - Central Veterans' Hospital, Lodz, Poland

<https://orcid.org/0009-0008-2910-9452> | nataliarektor@gmail.com

⁹Salve, Lodz, Poland

<https://orcid.org/0009-0002-6342-8066> | ewa.luczak93@gmail.com

¹⁰5th Military Clinical Hospital, Krakow, Poland

<https://orcid.org/0000-0003-2895-7296> | urszula.samb@gmail.com

ABSTRACT

Introduction: Artificial Intelligence (AI), including Large Language Models (LLM), is becoming increasingly significant in the field of medicine. Chat GPT, the most popular tool based on LLM technology, utilizes deep learning techniques. Currently, there is a growing body of research evaluating the potential applications of Chat GPT in medicine, and our study is based on an analysis of review articles from the largest medical database, PubMed.

Aim of the study: The primary aim of this study was to conduct a comprehensive analysis of the utilization of Chat GPT in medicine, focusing on identifying its positive and negative aspects as well as limitations.

State of Knowledge: Previous studies have demonstrated a rapid improvement in the efficacy of responses provided by Chat GPT. It has the potential to support diagnostics, therapy, patient communication, and medical education, thereby enhancing the quality of healthcare. However, there are certain issues associated with the implementation of this technology in the field of medical sciences, such as concerns regarding data sources, responsibility, and ethics when relying on responses generated by bots. Moreover, evident and concerning algorithmic flaws need to be addressed.

Conclusions: Chat GPT, due to its accessibility and continuous improvement, has become one of the greatest hopes for the development of various industries, including medicine. It can be widely used to support educational processes and enhance efficiency in medicine. However, the use of such tools entails numerous challenges and issues, as they still have several drawbacks and limitations, such as ethical considerations and source verification. Further research on the utility of this tool is therefore necessary.

Key words: Chat GPT, Artificial Intelligence, Medicine, Large Language Models

STRESZCZENIE:

Wprowadzenia: Sztuczna inteligencja (SI), której rodzajem są Wielkie Modele Językowe (LLM) ma coraz większe znaczenie w medycynie. Chat GPT jest najpopularniejszym narzędziem opartym na technologii LLM, który wykorzystuje techniki głębokiego uczenia. Obecnie powstaje coraz więcej badań oceniających potencjalne wykorzystanie Chatu GPT w medycynie, a nasza praca oparta została na analizie artykułów przeglądowych z największej wyszukiwarki medycznej jaką jest PubMed.

Cel pracy: Głównym zamiarem badania było gruntowne przeanalizowanie wykorzystania Chatu GPT w dziedzinie medycyny, koncentrując się na identyfikacji jego pozytywnych i negatywnych aspektów oraz ograniczeń.

Opis stanu wiedzy: Dotychczasowe badania wykazały szybkie zwiększanie skuteczności udzielanych odpowiedzi przez Chat GPT. Potencjalnie może wspierać diagnostykę, terapię, komunikację z pacjentami oraz edukację medyczną - poprawiając jakość opieki zdrowotnej. Jednakże istnieją pewne problemy związane z wykorzystaniem tej technologii w dziedzinie nauk medycznych, jak kwestie źródeł baz danych, odpowiedzialności i etyki w bazowaniu na odpowiedziach generowanych przez boty. Trzeba również zwrócić uwagę na ewidentne i niepokojące wady algorytmu.

Podsumowanie: Chat GPT dzięki ogólnodostępności i ciągłemu udoskonalaniu stał się jedną z największych nadziei rozwoju wielu branż w tym medycznej. Może być szeroko stosowany do wspomagania procesów dydaktycznych oraz zwiększenia efektywności w medycynie. Użytkowanie tego typu narzędzi wiąże się jednak z licznymi wyzwaniami i problemami, ponieważ wciąż mają wiele wad i ograniczeń jak dyskusyjność pod kątem etycznym, czy weryfikacja źródeł bazowych. Z tego powodu konieczne są dalsze badania nad użytecznością tego narzędzia.

Słowa kluczowe: Czat GPT, Sztuczna inteligencja, Medycyna, Modele wielkojęzykowe

Wstęp:

Sztuczna inteligencja (SI) jest dziedziną, która zaczyna odgrywać coraz poważniejszą rolę w wielu aspektach życia. W ostatnich latach technologie oparte na SI znalazły szerokie zastosowanie w różnorodnych sektorach, również w medycynie [1].

Wielkie Modele Językowe (LLM) to rodzaj SI naśladujący zdolności przetwarzania języka ludzkiego. Wykorzystują techniki głębokiego uczenia, takie jak sieci neuronowe, i są szkolone na ogromnych zbiorach danych tekstowych. LLM analizują wzorce danych i

przewidują, jakie słowa lub zwroty mogą pojawić się w danym kontekście, co pozwala im generować spójne i realistyczne teksty [2].

Jednym z najpopularniejszych i dostępnych narzędzi opartych na technologii LLM jest chatbot GPT (Generative Pre-trained Transformer), rozwinięty przez OpenAI (OpenAI, L.L.C., San Francisco, California, USA). Przeszedł on kilka etapów rozwoju: GPT-1 (2018), GPT-2 (2019) - rozbudowany i zdolny do generowania dłuższych tekstów, oraz GPT-3 (2020) o liczbie 175 miliardów parametrów i zdolności do generowania bardziej realistycznych tekstów, zbliżonych do ludzkich [3]. Wychwytuje subtelności i zawiłości ludzkiego języka, co umożliwia generowanie odpowiednich i kontekstowo trafnych odpowiedzi [4].

Pierwsza wersja Chatu GPT ogólnodostępna korzystała z modelu GPT-3.5. Natomiast najnowsza wersja GPT-4 została udostępniona 14 marca 2023. Badania nad modelem nadal trwają, dążąc do udoskonalenia analizy i generowania tekstów.

W medycynie chatboty GPT mogą być wykorzystywane do podsumowywania komunikacji z pacjentami, asystowania w diagnostyce chorób, rekomendowania terapii oraz edukacji medycznej [5]. Co stanowi obiecującą perspektywę w poprawie jakości opieki zdrowotnej. Jednakże istnieje szereg wyzwań i zagrożeń, które należy skrupulatnie zbadać. Jednym z kluczowych problemów jest zagadnienie odpowiedzialności i etyki w kontekście decyzji podejmowanych w oparciu o odpowiedzi generowane przez chatboty.

Zrozumienie potencjału i ograniczeń chatbotów GPT w medycynie ma kluczowe znaczenie dla zapewnienia bezpiecznego, skutecznego i odpowiedzialnego wykorzystania tej technologii w praktyce klinicznej. Osiągnięcie tego celu może przyczynić się do zwiększenia dostępności informacji medycznych oraz odciążenia personelu medycznego, co może przełożyć się na znaczącą poprawę jakości opieki zdrowotnej.

Celem naszej pracy było przeprowadzenie wszechstronnego przeglądu zastosowania Chatu GPT w medycynie, skupiając się na jego wadach, zaletach jak i ograniczeniach.

Metodologia:

Do oceny użyteczności sztucznej inteligencji w medycynie wykorzystaliśmy jedną z najpopularniejszych wyszukiwarek artykułów z dziedziny medycyny, którą niewątpliwie jest platforma PubMed, w której można znaleźć ponad 200 tysięcy prac dotyczących sztucznej inteligencji. Aby zawęzić analizowany obszar skupiliśmy się na artykułach przeglądowych bazujących na wykorzystaniu Chatu GPT w medycynie, co pozwoliło ograniczyć liczbę artykułów do 22, z których każdy został opublikowany w 2023 roku. Zestawienie

wspomnianych artykułów stanowiło podstawę do analizy potencjału oraz ograniczeń tej technologii w kontekście zastosowań medycznych.

Wyniki:

Szybki rozwój Chatu GPT

Między pierwszą ogólnodostępną wersją (wersja 3.5, 30.11.2022), a aktualną (4.0, 14.03.2023) minęły niewiele ponad 3 miesiące. Mimo tak krótkiego okresu dzielącego obie wersje wykazano znaczący wzrost trafności odpowiedzi na zadawane pytania. Brytyjscy badacze zadając po 84 pytania wielokrotnego wyboru z zakresu dermatologii obu ogólnodostępnym wersjom Chatu GPT uzyskali istotny statystycznie ($p < 0.001$) wzrost skuteczność udzielania prawidłowych odpowiedzi przez wersję 4.0 (63.1% vs 90.5% poprawnych odpowiedzi) [6]. Potwierdza to coraz większe zaawansowanie SI.

Zalety w praktyce klinicznej i procesie diagnostycznym

W wyniku przeglądu literatury można wywnioskować umiarkowanie entuzjastyczne podejście do zdolności Chatu GPT. Potencjalne zdolności chatbota do usprawnienia procesów klinicznych są obiecujące, a odpowiednia adaptacja może skutkować mniejszym nakładem zasobów oraz zwiększeniem efektywności w opiece zdrowotnej [7,8,9]. Dobrym przykładem jest fakt, iż dużym obciążeniem dla personelu bywa prowadzenie dokumentacji medycznej. Zdolności chatbota w przygotowywaniu podsumowań danych medycznych zostały pozytywnie ocenione przez pryzmat redukcji obciążeń zasobów ludzkich [10].

Ponadto Chat GPT został zastosowany jako wsparcie w diagnostyce obejmującej dziedziny: radiologii, kardiologii i urologii. Wykorzystanie chatbota w procesie diagnostycznym zwiększyło efektywność pracy personelu oraz zmniejszyło ryzyko błędu. Należy pamiętać jednak, że odpowiedzi generowane przez Chat GPT oparte są na danych wykorzystanych podczas uczenia algorytmu LLM, dlatego nie mogą być uznane za zamiennik porady specjalistycznej. Wymagają nadzoru personelu medycznego i powinny stanowić jedynie dodatkowe źródło informacji, a nie podstawę decyzji diagnostycznych [11]. Dodatkowym zastosowaniem w leczeniu może być wykorzystanie narzędzi SI do badań skriningowych oraz prac nad substancjami, które potencjalnie mogą być użyte w terapiach lekowych [12].

Potencjalne możliwości Chat GPT w edukacji medycznej

Jakość kształcenia medycznego zdobywanego w trakcie procesu edukacji bez wątplenia przekłada się na poziom świadczonej pacjentom opieki zdrowotnej. Prawdopodobnym jest, że Chat GPT może wspomóc edukację przyszłych kadr medycznych na wielu frontach podnosząc ich poziom wiedzy oraz stopień przygotowania do wybranego zawodu.

Chat GPT jest narzędziem, które może służyć studentom jako źródło informacji związanych z zagadnieniami medycznymi, do których mogą mieć bardzo szybki dostęp [13]. W badaniach naukowych omawia się, że system chatbotów zapewniających odpowiedzi na zadawane prośby przez 24 godziny na dobę, 7 dni w tygodniu, może mieć istotny wpływ na skrócenie czasu poświęconego na pozyskiwanie informacji. Dzięki łatwości dostępu użytkownik może efektywniej i szybciej uzyskać potrzebne mu dane. To z kolei przyczynia się do zwiększenia wydajności procesu poszukiwania informacji i może mieć korzystny wpływ na działalność badawczą oraz proces edukacyjny. Również wykładowcy mogą czerpać korzyści z takiego systemu, ponieważ może on zmniejszyć czas, który poświęcają na przekazywanie aspektów teoretycznych omawianego zagadnienia. W efekcie prowadzący mogliby skupić proces dydaktyczny na bardziej skomplikowanych aspektach materiału, umiejętnościach praktycznych oraz skoncentrować na przyłóżkowej pracy studentów.

Niejednokrotnie z powodu braków teoretycznych, złożone zagadnienie staje się trudne do przyswojenia dla studenta. Chat na podstawie prowadzenia swego rodzaju rozmowy personalizuje sposób przekazywania odpowiedzi, dostosowując się do poziomu wiedzy studenta. Tworzy to możliwości dla tych, z brakami w zagadnieniach podstawowych na przyswojenie informacji, które są prezentowane w przystępny i łatwiejszy do zrozumienia sposób [14].

Nie bez znaczenia w dyskusji o zastosowaniach Chatu GPT pozostaje jego wkład w naukę interaktywną. Studenci oglądając wirtualnie preparaty histologiczne mogliby sugerować mu informowanie o typie utkania histologicznego, rodzaju komórek widocznych na ekranie, co mogłoby przyczynić się do przyswajania wiedzy w bardziej kompletny i spójny sposób [15]. Interaktywne oddziaływanie obrazów czy wizualizacji z informacjami zdobywanymi w czasie rzeczywistym wydaje się być bardziej angażującą formą nauki, co przełoży się na jej trwalszy charakter.

Obserwując mnogość zastosowań Chatu GPT w procesach kształcenia medycznego jawi się on jako narzędzie, stanowiące obiecującą pomoc dla przyszłych kadr medycznych, podnosząc poziom ich przygotowania do zawodu wykonywanego w przyszłości. Wykorzystanie go jako instrumentu służącego do poszerzania wiedzy w trakcie edukacji ma szansę przynieść wiele korzyści [16].

Należy jednak pamiętać o istotnych ograniczeniach związanych z wykorzystaniem Chat GPT rzutujących szczególnie na proces w edukacji medycznej. Przede wszystkim obejmują one jakość danych źródłowych na których bazuje ten LLM, mogą one być niewystarczające oraz zbyt mało zweryfikowane do edukacji medycznej. Niecałkowita jasność oraz transparentność źródłowych baz danych i sposób ich przetwarzania mogą również prowadzić do plagiatów. Mimo wszechstronności Chatu GPT należy unikać używania go do prac badawczych oraz jako źródła wiedzy medycznej, ponieważ obecnie jego zawartość jest niewystarczająca, stronicza lub wprowadzająca w błąd [13].

Wady i ograniczenia Chatu GPT

Z uwagi na fakt, że Chatbot GPT ma trudności w zrozumieniu pełnego kontekstu pytania, szczególnie w przypadku specjalistycznych pytań złożonych, należy znacząco podkreślić wysokie prawdopodobieństwo błędów interpretacyjnych. Algorytm ten ma też tendencję do powtarzania wcześniej używanych wyrażen co powoduje, że generowane przez niego odpowiedzi są niezgodne z prawdą [17,18].

Chatboty GPT są programami komputerowymi i nie posiadają wiedzy z doświadczenia klinicznego. Nie są w stanie ocenić sytuacji medycznej z punktu widzenia praktyki klinicznej, podejmować decyzji diagnostycznych ani udzielać porad dotyczących leczenia na podstawie własnego doświadczenia. Związku z przytoczonymi argumentami, niektórzy naukowcy wyrażają dezaprobatę w stosunku do wykorzystywania chatbotów w badaniach [19].

Należy również wspomnieć o wysokim ryzyku nieodpowiedniego wykorzystania Chatbotów GPT. Jak wiele innych narzędzi, mogą zostać zmanipulowane, aby pomagać w nieetycznych działaniach, które mogą dotyczyć sektora medycznego. W przypadku odpowiednio zredagowanego zapytania (wyłączającego ograniczenia moralne) skierowanego

do Chatu GPT istnieje możliwość otrzymania odpowiedzi, które są niezgodne z ogólnie przyjętymi standardami [20].

Wnioski:

Chat GPT to obecnie jeden z najpopularniejszych i najnowocześniejszych narzędzi opartych na SI. Dzięki ogólnodostępności niezliczona liczba użytkowników odkrywa jego możliwości i coraz to szersze zastosowanie co skutkuje licznymi pracami naukowymi na ten temat. Wciąż badane jest jego zastosowanie do celów medycznych, gdzie może zostać wykorzystany zarówno przez pracowników ochrony zdrowia, pacjentów, a także studentów kierunków medycznych. Jego niewątpliwymi zaletami są pomoc w procesie kształcenia medycznego, a także usprawnienie procesów klinicznych, poprawy skringingu czy pomoc w diagnostyce. Jednakże należy pamiętać, że jest to jedynie dodatkowe źródło informacji, które wymaga stałego nadzoru wykwalifikowanego personelu, gdyż Chat GPT nie zawsze poprawnie interpretuje kontekst zadanych poleceń co może skutkować błędnymi odpowiedziami. Ponadto Chat GPT nie zawsze kieruje się ogólnie przyjętymi normami społecznymi czy zasadami etyki. Podsumowując, Chat GPT ma ogromny potencjał i może być przydatny także w opiece zdrowotnej, lecz trzeba pamiętać o ograniczeniach i zagrożeniach, które niesie jego wykorzystanie. Optyzmem napawa szybki rozwój SI w tym Chatu GPT co niesie nadzieję na poprawę na redukcję błędów oraz większą czułość i swoistość odpowiedzi w przyszłości.

Piśmiennictwo:

1. Rajpurkar P, Chen E, Banerjee O, Topol EJ. AI in health and medicine. *Nat Med.* 2022 Jan;28(1):31-38. doi: 10.1038/s41591-021-01614-0. Epub 2022 Jan 20. PMID: 35058619.
2. Cascella M, Montomoli J, Bellini V, Bignami E. Evaluating the Feasibility of ChatGPT in Healthcare: An Analysis of Multiple Clinical and Research Scenarios. *J Med Syst.* 2023 Mar 4;47(1):33. doi: 10.1007/s10916-023-01925-4. PMID: 36869927; PMCID: PMC9985086.
3. ChatGPT Research. Available online at: <https://openai.com/research>

4. Radford, A., Narasimhan, K., Salimans, T., & Sutskever, I. (2018). Improving language understanding by generative pre-training.
5. Lee P, Bubeck S, Petro J. Benefits, Limits, and Risks of GPT-4 as an AI Chatbot for Medicine. *N Engl J Med.* 2023 Mar 30;388(13):1233-1239. doi: 10.1056/NEJMSr2214184. PMID: 36988602.
6. Passby L, Jenko N, Wernham A. Performance of ChatGPT on dermatology Specialty Certificate Examination multiple choice questions. *Clin Exp Dermatol.* 2023 Jun 2;:llad197. doi: 10.1093/ced/llad197. Epub ahead of print. PMID: 37264670
7. Gunawan J. Exploring the future of nursing: Insights from the ChatGPT model. *Belitung Nurs. J.* 2023;9:1–5. doi: 10.33546/bnj.2551.
8. Shen Y., Heacock L., Elias J., Hentel K.D., Reig B., Shih G., Moy L. ChatGPT and Other Large Language Models Are Double-edged Swords. *Radiology.* 2023:230163. doi: 10.1148/radiol.230163.
9. Mijwil M., Aljanabi M., Ali A. ChatGPT: Exploring the Role of Cybersecurity in the Protection of Medical Information. *Mesop. J. CyberSecurity.* 2023:18–21. doi: 10.58496/MJCS/2023/004.
10. 53. Patel S.B., Lam K. ChatGPT: The future of discharge summaries? *Lancet Digit. Health.* 2023;5:e107–e108. doi: 10.1016/S2589-7500(23)00021-3.
11. Temsah O, Khan SA, Chaiah Y, Senjab A, Alhasan K, Jamal A, Aljamaan F, Malki KH, Halwani R, Al-Tawfiq JA, Temsah MH, Al-Eyadhy A. Overview of Early ChatGPT's Presence in Medical Literature: Insights From a Hybrid Literature Review by ChatGPT and Human Experts. *Cureus.* 2023 Apr 8;15(4):e37281. doi: 10.7759/cureus.37281. PMID: 37038381; PMCID: PMC10082551.
12. Sallam M. ChatGPT Utility in Healthcare Education, Research, and Practice: Systematic Review on the Promising Perspectives and Valid Concerns. *Healthcare*

(Basel). 2023 Mar 19;11(6):887. doi: 10.3390/healthcare11060887. PMID: 36981544; PMCID: PMC10048148.

13. Kung TH, Cheatham M, Medenilla A, Sillos C, De Leon L, Elepaño C, et al. Performance of ChatGPT on USMLE: potential for ai-assisted medical education using large language models. 2022.
14. Carr SE, Canny BJ, Wearn A, Carmody D, Celenza A, Diug B, et al. Twelve tips for medical students experiencing an interruption in their academic progres. *Med Teach*.2022;44:1081-6
15. Zhao, J., Xu, X., Jiang, H. *et al.* The effectiveness of virtual reality-based technology on anatomy teaching: a meta-analysis of randomized controlled studies. *BMC Med Educ* 20, 127 (2020).
16. Klutka J, Ackerly N, Magda A. Artificial intelligence in higher education: Current uses and future applications. Louisville, KY: Learn House; 2018
17. Gordijn B., Have H. T. (2023). ChatGPT: evolution or revolution? *Med Health Care Philos.* 10.1007./s11019-023-10136-0
18. Dave T., Athaluri SA., Singh S. ChatGPT in medicine: an overview of its applications, advantages, limitations, future prospects, and ethical considerations. *Front Artif Intell*. 2023;6:1169595. doi: 10.3389/frai.2023.1169595 PMID: ;PMCID: 37215063; PMC10192861
19. van Dis E. A. M., Bollen J., Zuidema W., van Rooij R., Bockting C. L. (2023). ChatGPT: five priorities for research. *Nature* 614, 224–226. 10.1038/d41586-023-00288-7
20. Chatterjee J., Dethlefs N. (2023). This new conversational AI model can be your friend, philosopher, and guide, and even your worst enemy. *Patterns* 4, 100676. 10.1016/j.patter.2022.100676

Wkład autorski:

Konceptualizacja i projektowanie badania, Krzysztof Edyko, Piotr Petryła; metodologia, Kamil Ostafin; sprawdzenie i korekty, Mikołaj Minkner, Urszula Marchewka; analiza formalna i zarządzanie danymi, Zuzanna Suwała i Krzysztof Feja; dochodzenie, Borys Bieńkowski; analiza i interpretacja wyników, Natalia Rektor, Ewa Łuczak; pismo - przygotowanie zgrubne, Krzysztof Feja, Borys Bieńkowski; opracowanie teoretyczne, Kamil Ostafin, Krzysztof Feja; pisanie - redakcja i recenzja, Natalia Rektor, ; nadzór, Urszula Marchewka;

Wszyscy autorzy przeczytali i zgodzili się z opublikowaną wersją manuskryptu.

Dane przedstawione w niniejszym badaniu są dostępne na żądanie od autora korespondencyjnego.

Finansowanie

Badanie nie otrzymało specjalnego finansowania.

Konflikt Interesów

Autorzy pracy nie zgłaszają konfliktu interesów.