

**Referat wygłoszony w dniu 29 czerwca 2023 r. na posiedzeniu
Komisji Ergonomicznej Oddziału PAN w Krakowie**

dr Krzysztof Molenda, prof. URK
pełnomocnik Rektora ds. Kształcenia Zdalnego
Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie
Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki
Katedra Inżynierii Produkcji, Logistyki i Informatyki Stosowanej
e-mail: Krzysztof.Molenda@urk.edu.pl
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1019-7519>



Jak sztuczna inteligencja zmieni edukację

Na przełomie października i listopada 2022 roku firma OpenAI udostępniła nieodpłatnie internautom swój produkt – usługę ChatGPT. Skrót GPT (ang. *Generative Pre-trained Transformer*) oznacza autoregresyjny model języka opracowany w 2020 roku, który wykorzystuje głębokie uczenie się (sieci neuronowe) do tworzenia tekstu naturalnego, podobnego do takiego, który mógłby sformułować człowiek. ChatGPT jest zaś chatbotem wykorzystującym model języka GPT-3, służącym do generowania odpowiedzi na dane wprowadzane przez użytkownika – biorąc pod uwagę początkowy tekst jako monit, analizując kontekst wypowiedzi, utworzy tekst, który kontynuuje rozmowę. Dzięki przyjaznemu interfejsowi użytkownika i prostocie obsługi, prowadząc przemyślaną kampanię marketingową na platformie Discord skierowaną głównie do młodych ludzi, usługa ta w ekspresowym tempie zyskała światową popularność. Rzesza użytkowników stała się jednocześnie jej testerami.

Pojęcie sztucznej inteligencji pojawiło się wraz z pierwszym komputerem. Nadal mamy jednak problemy z precyzyjnym jej zdefiniowaniem. Obecnie przyjmuje się, że jest ona zdolnością maszyn do wykazywania ludzkich umiejętności, takich jak rozumowanie, uczenie się,

planowanie i kreatywność (AI HLEG EC, 2019). Profesor Tadeusiewicz w „Archipelagu Sztucznej Inteligencji” (2023) zauważa, że sformułowanie „sztuczna inteligencja” jest oksymoronem, skoro *inteligencja* jest cechą umysłu ludzkiego, zaś przymiotnik *sztuczna* określa wytwór techniki (podobnie zresztą jak *wirtualna rzeczywistość*, *zimne ognie* czy *eksport wewnętrzny*).

Sztuczną inteligencję najogólniej podzielić można na 1) dziedzinową (AI – *Artificial Intelligence*), przeznaczoną do rozwiązywania wąskich, specjalistycznych problemów (np. rozpoznawanie pisma, rozpoznawanie i klasyfikacja obrazów, generowanie multimediów, rozpoznawanie głosu, gra w szachy, ...) oraz 2) generalną (AGI – *Artificial General Intelligence*) – zdolną do wykonywania większości zadań stawianych człowiekowi, wykazującą oznaki samoświadomości. Niektórzy naukowcy uważają, że model GPT-4 może być traktowany jako wczesna, jeszcze niekompletna wersja AGI (Metz, 2023).

Systemy sztucznej inteligencji początkowo rozwijane były w oparciu o *metody symboliczne*, w których klasa problemów opisywana jest za pomocą pewnego języka symboli, zaś wyspecjalizowane algorytmy potrafią operować na tych opisach, wyszukując rozwiązania optymalne lub pożądane (np. gry logiczne, systemy ekspertowe). Ich niepodważalną zaletą jest możliwość śledzenia dochodzenia AI do rozwiązania, wyjaśnialność podejmowania decyzji. Metody oparte na wykorzystaniu logiki i operacji na symbolach mają ograniczenia (złożoność obliczeniowa, indywidualizacja podejścia algorytmicznego), które udało się przełamać stosując tzw. *metody całościowe*, oparte na algorytmach heurystycznych, głównie algorytmach uczenia maszynowego. Wspólną cechą tych całościowych rozwiązań jest niedokładność (heurystyki nie dają gwarancji znalezienia rozwiązania optymalnego) oraz specyficzny proces działania. AI traktujemy jako „czarną skrzynkę” którą uczymy (lub sama się uczy) podejmowania decyzji na podstawie znanych przypadków, a następnie wykorzystujemy do oceny przypadków nieznanych. Proces uczenia się polega na korygowaniu wiedzy zawartej w tej „czarnej skrzynce” tak, aby generowane wyniki były najbliższe oczekiwanym. Umożliwiają to wbudowane w AI mechanizmy samooceny skutków własnego działania oraz mechanizmy autokorekty reguł działania tak, aby skutki te polepszać. Typowym reprezentantem takiego podejścia są sztuczne sieci neuronowe, a obecnie tzw. uczenie głębokie (*deep learning*), czyli zestawienie wielu wyspecjalizowanych sieci neuronowych, które w początkowej fazie redukują problem (np. wykrywają konkretne cechy ogólne), by w końcowej podejmować trafniejsze decyzje. Uczenie głębokie wymaga olbrzymich zbiorów danych uczących, specjalnie przygotowanych, ale w zamian za to AI samodzielnie uczy się reprezentacji cech wyższego poziomu. Mamy więc jeden „super algorytm” do rozwiązywania szerokiej klasy problemów

rzeczywistych (rozpoznawanie i przetwarzanie mowy, przetwarzanie języka naturalnego, rozpoznawanie obiektów na obrazach, generowanie multimedialnych). Jego wadą jest niewyjaśnialność – nie mamy obecnie możliwości wglądu i zrozumienia „toka rozumowania” takich modeli decyzyjnych, z konsekwencjami z tego wynikającymi. ChatGPT jest przykładem takiego systemu.

Udostępnienie ChatGPT, ekscytacja młodego pokolenia jego możliwościami i wręcz natychmiastowe wykorzystanie do realizowania zadań rzeczywistych, wyzwoliło wiele pytań i wątpliwości. Na przykład: jak sztuczna inteligencja zmieni oblicze edukacji (zauważmy – nie stawiamy pytania czy .., ale jak ...). W dwa miesiące po premierze tego bota w mediach pojawiły się doniesienia o nagminnym jego wykorzystywaniu do rozwiązywania przez uczniów zadań domowych, tworzenia wypracowań, rozwiązywania testów egzaminacyjnych. Niektóre szkoły i uczelnie wprowadziły zakaz jego używania na terenie placówki, inne podjęły decyzję o rezygnacji z prac domowych, które ChatGPT mógłby wykonać za ucznia. Pojawiły się (nieudane) próby stworzenia oprogramowania weryfikującego, czy tekst nie został wygenerowany przez AI. W styczniu 2023 r. Sam Altman, prezes fundacji OpenAI, zaapelował do szkół, aby zmieniły swoje podejście do edukacji i przystosowały się do nowej rzeczywistości (Gajewski, 2023).

Cały nasz klasyczny model edukacji – oparty o nauczanie faktów i kompilowanie prostych informacji w formę opracowań, czy rozwiązywanie prostych zadań testowych – ulegać będzie erozji, jeśli uczniowie/studenci będą mieli dostęp do GPT. Zatem jak i czego powinniśmy uczyć dzieci oraz młodzież w sytuacji, gdy każde zadanie (poza ćwiczeniami praktycznymi) może odrobić za nich maszyna? W jaki sposób tworzyć będziemy nową wiedzę, w jaki sposób wykształcimy nowych specjalistów? Obecnie, w zawodach opartych o wiedzę:

- 1) uczy się w szkole podstawowej, średniej, wyższej – zdobywamy podstawową wiedzę i narzędzia do rozwiązywania problemów,
- 2) zdobywamy doświadczenie w pracy – zaczynając od prostszych prac i niskich stanowisk, uczy się praktycznie danej dziedziny i stopniowo, w miarę nabywania wiedzy i doświadczenia, awansujemy.

Sztuczna inteligencja bezpośrednio wpływa na ten model kształcenia i zdobywania umiejętności. Jeśli GPT będzie prezentował poziom stażysty, młodszego specjalisty czy specjalisty, to w jaki sposób nowi pracownicy mają się czegoś nauczyć, skoro GPT może to

zrobić lepiej i szybciej od nich, zaś pracodawca będzie zainteresowany tylko dobrze wykonaną pracą?

Zwolennicy tej nowej technologii wskazują na potencjalne korzyści z jej zastosowania w edukacji, podkreślając pozytywne zmiany w jakości kształcenia i sposobu pracy nauczycieli. Takie innowacyjne systemy obecnie już są wdrażane w kształceniu zdalnym przez firmy dostarczające wyspecjalizowane szkolenia on-line (Coursera, Udacity, Pearson). Narzędzia analityczne AI pozwalają na badanie zachowania się kursantów podczas realizacji kursów – frekwencji, sposobu i czasu rozwiązywania zadań, poziomu wiedzy i trybu jej przyrostu oraz wielu innych czynników mających wpływ na proces kształcenia, uwalniając instruktorów od rutynowych i administracyjnych obowiązków czy dostarczając spostrzeżeń i zaleceń przydatnych w spersonalizowanej pracy z uczniem. Wraz z dalszymi postępami w zakresie automatycznego przetwarzania języka naturalnego (*NLP*) i rozumienia tekstu (*NLU*) zwiększać się będzie udział „maszynowego kształcenia” – ponieważ taka będzie potrzeba. Wdrażanie sztucznej inteligencji w zarezerwowanych dotychczas dla ludzi branżach kreatywnych, wymagających specjalistycznej wiedzy i umiejętności, spowoduje duże zmiany na rynku pracy. Tracących pracę w jednej branży należało będzie szybko przygotować do jej podjęcia w innej (*upskilling, reskilling*). Szacuje się, że w Europie nawet 47% wszystkich stanowisk pracy jest zagrożonych robotyzacją i automatyzacją (Servoz, 2019). Popyt rynkowy na dostęp do wiedzy „na żądanie” oraz na szkolenia *on-demand* z roku na rok rośnie, podobnie jak rynek narzędzi wspomagających nauczanie zdalne.

Można przypuszczać, że to biznes określi przyszłe oblicze edukacji, po jego bowiem stronie jest większość atutów, m.in. motywacja, środki finansowe, kompetencje oraz szybkość wdrażania rozwiązań innowacyjnych. Środowiska naukowe skupione na uczelniach przegrywają w wyścigu o rozwój sztucznej inteligencji z naukowcami w sektorze prywatnym, reprezentującymi duże firmy technologiczne. Szkoły i uczelnie notują deficyt narzędzi uwzględniających cyfrową transformację. Wiedza i kompetencje nauczycieli w zakresie sztucznej inteligencji są aktualnie prawdopodobnie na tym samym poziomie, co wiedza i umiejętności ich uczniów (wszyscy rozpoczęli ich poznawanie w tym samym czasie). W polskich szkołach kwestie zagadnień związanych z AI są marginalizowane. Podstawa programowa wspomina o sztucznej inteligencji tylko w ramach jednego przedmiotu, i bynajmniej nie jest to informatyka, a etyka (Rozporządzenie, 2018). Pierwsza merytoryczna informacja ze strony Ministerstwa Edukacji i Nauki związana ze „zjawiskiem ChatGPT” pojawiła się po 6 miesiącach od jego pojawienia się (Machura, 2023). Maj oraz czerwiec 2023

roku zdominowane zostały debatami naukowymi o sztucznej inteligencji na wielu wyższych uczelniach i uniwersytetach.

Bieżący rok i kolejne będą najprawdopodobniej latami dyskusji, obserwacji i próbami wypełniania oczekiwań studentów przez uczelnie. Studenci nie zaakceptują już nazwania e-learningiem udostępnionych prezentacji czy nawet materiałów wideo. Będą oni oczekiwali podejścia indywidualnego oraz dostępu do nowoczesnych narzędzi wspomagających nauczanie, takich jak wirtualne laboratoria, symulacje biznesowe, gotowe scenariusze odpowiadające sytuacjom, które napotkać może w miejscu pracy. Sztuczna inteligencja zintegrowana w platformach edukacyjnych może w tym pomóc, ale – na szczęście – nie zastąpi interakcji uczeń-mistrz. O ile ten mistrz będzie umiał ją skutecznie wykorzystać oraz umiejętnie uczniowi pokazać.

W referacie przedstawiono, w ujęciu historycznym, rozwój metod sztucznej inteligencji, ze szczególnym uwzględnieniem uczenia głębokiego i modelu językowego GPT. Zaprezentowano, podczas interaktywnej sesji konwersacji z ChatGPT, jego możliwości i jego wady, nakreślając obszary zastosowania w nauczaniu, czy szerzej – kształceniu. Przedstawiono również inne systemy i środowiska wykorzystujące sztuczną inteligencję o potencjale edukacyjnym.

Literatura

- AI HLEG EC (2019) A definition of Artificial Intelligence: main capabilities and scientific disciplines. European Commission. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/definition-artificial-intelligence-main-capabilities-and-scientific-disciplines> , dostęp: 2023-06-24
- Gajewski M., 2023. „Twórcy ChatGPT do nauczycieli: dostosujcie się albo gińcie”. Spiders’sWEB/TECH. <https://spidersweb.pl/2023/01/chatgpt-edukacja-szkola.html> , dostęp: 22 czerwca 2023
- Kocoń J. i in., 2023. ChatGPT: Jack of all trades, master of none. arXiv:2302.10724v4 [cs.CL] 9 Jun 2023, <https://arxiv.org/pdf/2302.10724.pdf>, dostęp: 23 czerwca 2023
- Machura M., 2023. Chat GPT w szkole. Szanse i zagrożenia. Instytut Badań Edukacyjnych. MEiN. <https://www.gov.pl/web/edukacja-i-nauka/chat-gpt--material-dla-nauczycieli>, dostęp: 23 czerwca 2023.
- Metz C., 2023. "The Godfather of A.I.' Leaves Google and Warns of Danger Ahead". The New York Times. ISSN 0362-4331. <https://www.nytimes.com/2023/05/01/technology/ai-google-chatbot-engineer-quits-hinton.html>, dostęp: 7 czerwca 2023.
- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 30 stycznia 2018 r. w sprawie podstawy programowej kształcenia ogólnego dla liceum ogólnokształcącego, technikum oraz branżowej szkoły II stopnia, s.328, <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/download.xsp/WDU20180000467/O/D20180467.pdf>, dostęp: 23 czerwca 2023
- Servoz M., 2019. The future of work? Work of the future! On how artificial intelligence, robotics and automation are transforming jobs and the economy in Europe. AI report. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/future-work-work-future>, dostęp: 22 czerwca 2023
- Tadeusiewicz R., 2023. Archipelag Sztucznej Inteligencji. Wyd. Exit. ISBN: 9788378371106