

Modernizacyjna transformacja polskich szkół w środowisku cyfrowym w kontekście upowszechnienia rozwiązań sztucznej inteligencji

**Rekomendacje
Sekcji Edukacji Cyfrowej
Komitetu Informatyki Polskiej Akademii Nauk**

Listopad 2023

Redakcja merytoryczna: **Krzysztof Głomb**

Autorzy – członkowie SEC KI PAN:

Prof. **Krzysztof Boryczko**, Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie

Dr **Sylwia Galanciak**, Instytut Pedagogiki, Akademia Pedagogiki Specjalnej im. Marii Grzegorzewskiej w Warszawie

Krzysztof Głomb, Stowarzyszenie „Miasta w Internecie”, przewodniczący SEC KI PAN

Prof. **Janusz Kacprzyk**, członek rzeczywisty. PAN, Instytut Badań Systemowych PAN

Dr **Tomasz Kulisiewicz**, Sektorowa Rada ds. Kompetencji – Informatyka

Dr **Anna Beata Kwiatkowska**, Wydział Matematyki i Informatyki, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

Włodzimierz Marciński, Polskie Towarzystwo Informatyczne

Prof. **Jerzy Nawrocki**, Wydział Informatyki i Telekomunikacji, Politechnika Poznańska

Zdzisław Nowakowski, Centrum Kształcenia Praktycznego i Doskonalenia Nauczycieli w Mielcu

Prof. **Jerzy Pejaś**, Zachodniopomorski Uniwersytet Techniczny.

Współpraca:

dr Dominika Kaczorowska-Spychalska, Centrum Inteligentnych Technologii Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Łódzkiego

Bartłomiej Polakowski, Senior Learning Architect (RME), AMAZON

Dr hab. Alexandra Przegalińska-Skierkowska, Akademia Leona Koźmińskiego, Harvard University

dr Grzegorz Stunża, Pracownia Edukacji Medialnej w Instytucie Pedagogiki Uniwersytetu Gdańskiego, prezes Polskiego Towarzystwa Edukacji Medialnej

Prof. **Natalia Walter**, Wydział Studiów Edukacyjnych, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

[1] Nowoczesny, odpowiadający wyzwaniom czasów czwartej rewolucji przemysłowej system edukacyjny ma kluczowe znaczenie dla konkurencyjności i dynamiki rozwoju gospodarki. Tymczasem polska szkoła dryfuje w kryzysie cywilizacyjnym, wymagającym określenia nowych jej celów, upowszechnienia aktywizujących uczniów, indywidualizujących i interaktywnych metod nauczania oraz przeprowadzenia istotnych zmian organizacyjnych adaptujących ją do uwarunkowań życia i pracy w cyfrowym środowisku życia i pracy.

Rewolucyjny, dysruptywny w skali globalnej przełom w formach i treściach edukacji wyzwolony przez pandemię COVID-19 a następnie silnie wzmocniony udostępnianiem narzędzi sztucznej inteligencji (AI), w nikłym – jak dotąd – stopniu wpłynął na kształt polskiej szkoły. Dominuje w niej wciąż transmisyjny model nauczania ukierunkowany na odtwórczą pracę i pamięciowe opanowanie tych samych informacji przez kolejne roczniki uczniów.

Tymczasem wpływ rozwiązań AI na kształt oświaty ma charakter przełomowy w skali globalnej i lokalnej, wieloaspektowo i głęboko wykraczający poza sferę dotychczasowych, substytucyjnych na ogół zastosowań narzędzi cyfrowych dla celów edukacyjnych. W najbliższych latach rozwiązania AI zmienią szkołę i jej otoczenie tak w warstwie dydaktycznej oraz organizacyjnej, jak i społecznej, wymuszając odejście od modelu odziedziczonego po drugiej połowie XX wieku na rzecz „szkoły kompetencji przyszłości”.

W Polsce nie podjęto dotąd na polu modernizacyjnej transformacji szkoły działań adekwatnych do złożoności i znaczenia zjawiska. Reakcja odpowiedzialnych za merytoryczny i organizacyjny stan polskiej oświaty podmiotów ma na ogół charakter limitowany, reaktywny i chaotyczny, pomimo faktu, iż w powszechnym przekonaniu specjalistów nie ma od niej odwrotu.

Nie osiągnięto – nawet w minimalnym zakresie i skali – większości celów krótkoterminowych odnoszących się do edukacji, zapisanych w dokumencie rządowym *Polityka dla rozwoju sztucznej inteligencji w Polsce od roku 2020*¹.

Powierzchność i słabość reakcji władz publicznych na fundamentalne zmiany w otoczeniu systemu oświaty, z jakimi mamy do czynienia w ostatnich kilku latach, budzi głębokie obawy o jakość polskiej szkoły i pogłębia skalę problemu.

¹ [Polityka dla rozwoju sztucznej inteligencji w Polsce od roku 2020 - Portal sztucznej inteligencji - Portal Gov.pl \(www.gov.pl\)](https://www.gov.pl/polityka-dla-rozwoju-sztucznej-inteligencji-w-polsce-od-roku-2020)

Pamiętać trzeba wszakże, że upowszechnienie licznych rozwiązań sztucznej inteligencji (daleko wykraczających poza spopularyzowane w roku 2023 tzw. duże modele językowe²), wieloaspektowo wpływających na etos szkoły i jej interesariuszy – nauczycieli, uczniów i ich rodziców, stanowi tylko część problemu kryzysu aksjologicznego i organizacyjnego polskiej edukacji na poziomie podstawowym i ponadpodstawowym. Nie powinno być zatem traktowane w oderwaniu od innych czynników aktywnie na nią wpływających.

- [2] **Możliwość skorzystania bezpłatnie lub za relatywnie niską opłatą z rozwiązań generatywnej sztucznej inteligencji³ wywołała i do pewnego stopnia nadal wywołuje w środowiskach szkolnych szok kulturowy**, wynikający z zagrożeń dla dalszej egzystencji współdzielonych przez większość grona pedagogicznego podstaw tradycyjnej szkoły: tradycyjnej aksjologii edukacji, podawczych metod nauczania, odziedziczonego po XIX wieku lekcyjno-dzwonkowego modelu organizacyjnego szkoły i dotychczasowych wyobrażeń o zastosowaniu technologii cyfrowych w nauczaniu - uczeniu się.

Jego efektem były (a bywa, że są nadal) próby prawnego i faktycznego wykluczenia AI z procesów edukacyjnych lub lekceważenia tego przełomowego czynnika rewolucyjnej zmiany w szkole i jej bliskim otoczeniu. Próby – dodajmy – nieskuteczne wobec dysruptywnego, niepohamowanego technologicznie i społecznie powszechnego charakteru skoku cywilizacyjnego generowanego przez te rozwiązania.

Przyczyn takich postaw i podejmowanych działań jest wiele. Ważną rolę odgrywa zagrożenie dezinformacją – niepewność co do poprawności i stronniczości uzyskiwanych wyników wsparcia przez AI (np. tzw. halucynacje), a także mała transparentność działania rozwiązań AI oraz potencjalnie niska jakość danych i błędy w algorytmach.

Zdecydowana większość polskich nauczycieli nie posiada kompetencji i narzędzi do samodzielnej oceny treści prac pisemnych pod kątem ich potencjalnego wykreowania przez generatory treści, co grozi im utratą zdolności do monitoringu postępów uczniów w nauce. Wybiera zatem postawy pasywne i rezerwę wobec uwzględniania problematyki AI w swojej pracy. Utrzymywanie się takiego stanu rzeczy przez dłuższy czas skutkować może powstawaniem dużych różnic między nauczycielami, którzy posiadają odpowiednie kompetencje, a tymi którzy tego nie dokonają.

² (ang) LLM - large learning models

³ Takich jak np.: chatGPT [ChatGPT \(openai.com\)](https://chatgpt.com), BARD <https://bard.google.com>, Bing <https://www.bing.com>

Obawy dydaktyków wynikają także z ich przekonania wielu z nich o niskiej zdolności AI do proponowania innowacyjnych treści edukacyjnych, czy z wątpliwości dotyczących praw autorskich i potencjalnych plagiatów, a także z możliwości generowania przez AI obraźliwych lub nieodpowiednich obyczajowo treści.

Niepokój nauczycieli mogą wzbudzać także potencjalne bezrefleksyjne zachowania uczniów, w tym upowszechnianie się pośród nich przekonania, iż rozwiązania AI lepiej od człowieka radzą sobie z odpowiedziami na wszelkie pytania. Młodzi ludzie gotowi są także korzystać na szeroką skalę podczas sprawdzianów wiedzy lub w trakcie przygotowania zadań domowych z odpowiedzi generowanych przez AI, co może skutkować ograniczoną zdolnością do zrozumienia i przyswojenia treści edukacyjnych oraz niewystarczającym zrozumieniem ich kontekstu.

Korzystanie z rozwiązań AI na dużą skalę może skutkować ograniczeniem relacji między nauczycielem a uczniem, a w efekcie wywierać negatywny wpływ na rozwój jego kompetencji społecznych i wyniki nauczania. Uzależnienie od efektów pracy narzędzi AI przez uczniów może objawiać się utratą umiejętności samodzielnego rozwiązywania problemów oraz krytycznego myślenia.

Wielu nauczycieli podnosi problem braku regulacji etycznych korzystania z rozwiązań AI w procesach kształcenia, a także ryzyka naruszenia prywatności i nadużyć w sferze bezpieczeństwa danych, tak na poziomie krajowych regulacji prawnych, jak i rozwiązań samoregulacyjnych na poziomie szkoły.

Zagrożeniem dla upowszechnienia korzystania z AI w codziennej dydaktyce, a w istocie dla równego dostępu do tych rozwiązań wszystkich uczniów niezależnie od ich miejsca zamieszkania lub pochodzenia społecznego bywa niska jakość infrastruktury dostępu do Internetu i deficyt odpowiednich aplikacji cyfrowych. AI może stać się silnym czynnikiem rozwarstwienia szkół z punktu widzenia jakości nauczania i zdobywanych przez uczniów kompetencji decydujących o przyszłych szansach na rynku pracy.

- [3] Rewolucyjny charakter przełomu cywilizacyjnego generowanego przez sztuczną inteligencję, wobec jego dynamiki i nieodwracalnego wpływu na różnorodne domeny życia społecznego i gospodarczego, winien skłaniać władze publiczne do głębokiej refleksji nad wykorzystaniem AI w procesach rozwojowych, w tym w transformacji systemu oświaty działającego w oparciu o XX - wieczne założenia do postaci uwzględniającej wyzwania trzeciej dekady XXI wieku. Jest to tym bardziej konieczne, bo praktyka ostatnich lat przyniosła wiele dowodów na to, że liczne technologie cyfrowe, w tym rozwiązania AI, zwiększa efektywność uczenia się

uczniów i studentów pod warunkiem, iż szkoły wprowadzą zmiany metod nauczania i standardów oceny.

Odpowiedzią na postawy wskazujące na jednoznacznie negatywny wpływ AI na kształcenie winna być zatem w pierwszym rzędzie **polityka otwarcia edukacji na rozwiązania sztucznej inteligencji** powiązana z rozwojem odpowiednich dla nich kompetencji transwersalnych (przekrojowych) oraz funkcjonalnych i technicznych kompetencji cyfrowych. Aby to stało się możliwe należy wprowadzić różnorodne narzędzia AI do codziennej dydaktyki szkolnej, promując korzystanie z nich w odpowiedzialny etycznie i celowy sposób oraz monitorując ich wpływ na procesy edukacyjne i wychowawcze.

Odpowiedzią na subiektywne wątpliwości i uprzedzenia oraz obiektywne zagrożenia wynikające z posługiwania się przez uczniów i nauczycieli narzędziami AI winno stać się opracowanie oraz wprowadzenie systemowych regulacji organizacyjnych i prawnych dotyczących ich wykorzystania w procesach dydaktycznych i organizacyjnych szkół podstawowych oraz ponadpodstawowych, w tym standardów jakości kształcenia i uczciwości naukowej (etyka, aspekty moralne i prawne).

Należy m.in. opracować zasady korzystania z AI w szkole, także w ramach poszczególnych przedmiotów oraz ustalić obszary, w jakich użycie AI jest pożądane/dopuszczalne/zabronione. Powinny zostać przedyskutowane i opracowane metodyczne aspekty korzystania z AI w celu podniesienia efektywności nauczania poszczególnych przedmiotów. Konieczne jest także wypracowanie szczegółowych rekomendacji dotyczących bezpiecznego korzystania z AI przez ucznia i nauczyciela zarówno w szkole, jak i poza nią. Ważną częścią ogólnopolskich regulacji powinna być polityka prywatności i ochrony danych w kontekście zastosowań AI w edukacji i ochrony uczniów przed nadużyciami na tym polu. Potrzebne są także wytyczne związane z odpowiedzialnością za algorytmy AI i uczciwością oceniania pracy uczniów.

Szkoły powinny przygotować i upowszechnić wśród nauczycieli, uczniów i ich rodziców – wynikające z rekomendacji ogólnopolskich – regulaminy korzystania z AI, jasno określające zasady wspomagania się tego typu aplikacjami w nauczaniu oraz zasady zachowania bezpieczeństwa użytkowników.

Uzupełnieniem procesów prawnej regulacji pracy polskich szkół w środowisku narzędzi AI powinno być systematyczne rozwijanie bazy wiedzy o tych rozwiązaniach, dającej nauczycielom i innym pracownikom oświaty możliwość wymiany doświadczeń w zakresie etycznego korzystania z AI w szkołach i przeciwdziałaniu potencjalnym nadużyciom.

[4] Sztuczna inteligencja nie tylko przemodeluje obecny rynek pracy, automatyzując zawody opierające się na powtarzalnych decyzjach i rutynowych działaniach, ale zmieni także hierarchię, praktyczną użyteczność i wartość rynkową kompetencji nabywanych w procesie edukacji. Najbardziej racjonalną strategią młodych ludzi jest dziś zdobywanie szerokiego wykształcenia, wykraczającego poza sztywne ramy podstaw programowych, obejmującego w znaczącym stopniu kompetencje transwersalne przydatne na rynku pracy Przemysłu 4.0.

Możliwość niemal nieograniczonego korzystania z generatywnych modeli AI do pozyskiwania źródłowych informacji może rewolucyjnie zmienić w najbliższych latach cel, charakter i przebieg procesów nauczania – uczenia się. Na pierwszy plan wyprawki przydatnych kompetencji transwersalnych wybijają się:

- **postawy proaktywne, otwarte** – akceptujące świat cyfrowy jako integralną część rzeczywistości i aktywnie wpływające na jego rozwój, przedsiębiorczość i kreatywność
- **umiejętności intrapersonalne** – umiejętności uczenia się, autodyscypliny, wytrwałości, automotywacji, krytycznego myślenia, w zakresie etyki
- **umiejętności interpersonalne** – umiejętności komunikowania się, organizacji, pracy w grupie, zarządzania
- **umiejętności społeczne** – umiejętności rozpoznawania i rozwiązywania problemów, sprawowania przywództwa,
- **umiejętności medialne** – krytycznej analizy i oceny informacji, ochrony tożsamości oraz cyfrowych wartości materialnych i prawnych.

Portfolio tych kompetencji w niewielkim stopniu rozwijane jest w codziennej dydaktyce polskiej szkoły, nastawionej na „zdobywanie wiedzy przedmiotowej” określonej co do zakresu w podstawie programowej lub częściej – w praktyce – w wybranym przez nauczyciela podręczniku.

Proces zmiany na tym polu stanowić będzie najtrudniejsze wyzwanie dla procesów transformacji polskiej tradycyjnej szkoły do modelu „szkoły kompetencji przyszłości”, zwinnie reagującej na zmiany społeczne i technologiczne w swoim otoczeniu, wplatającej w nauczanie niemal wszystkich przedmiotów nabywanie kompetencji transwersalnych oraz przesuwających nacisk z narzędzi i twardej wiedzy na rozumienie zagadnień (jakość kształcenia).

[5] Osiągnięcie nowo zdefiniowanych, adekwatnych do potrzeb rynku pracy w trzeciej dekadzie XXI wieku celów edukacyjnych dotyczących zdobywanych przez uczniów kompetencji, wymaga **głębokiej transformacji dydaktycznej szkół**, ukierunkowanej na:

- zmianę generalnego celu pracy szkoły: ze zdobywania wiedzy na nabywanie kompetencji
- zmianę paradygmatu dydaktycznego szkoły – upowszechnienie aktywizujących metod nauczania – uczenia się, odchodzenie od jednokierunkowego, odtwórczego przekazu informacji
- mobilizację uczniów do kreatywności i definiowania swych ścieżek rozwoju osobistego oraz poszanowania dla własności intelektualnej
- wzmacnianie empatii, współpracy i interakcji w trakcie nauki
- otwarcie się na partnerów zewnętrznych: np. organizacje pozarządowe, firmy sektora ICT i inne i szkoły wyższe,

a także popularyzację krytycznego myślenia w analizach treści edukacyjnych.

Rozwiązania AI pełnić winny przy tym rolę asystenta ucznia i nauczyciela – narzędzi komplementarnych wobec procesów nauczania, nie zaś zastępować pracę nauczyciela, czy samodzielną pracę ucznia.

Systematyczne, świadome metodycznie korzystanie z rozwiązań AI zmieni model pracy nauczycieli, odciążając ich od prac rutynowych (np. przygotowanie konspektów lekcji, przeprowadzanie testów) i jednokierunkowego przekazywania informacji na lekcji, zastępując je np. pozyskiwaniem ich przez uczniów z aplikacji generatywnych sztucznych inteligencji. Otworzy przestrzeń dla interakcji z uczniami i korzystania z metod ich aktywizujących.

Kluczowe znaczenie w kontekście nauczania – uczenia się w środowisku nasyconym rozwiązaniami AI w sferze dydaktyki mają:

- upowszechnienie pracy nauczycieli podczas lekcji z wykorzystaniem m.in. podejścia STEAM⁴, Design thinking, debat oraz metody problemowej i projektowej z uwzględnieniem zdobyczy kognitywistyki i badań nad skutecznym nauczaniem

⁴ STEAM (ang.): **S**cience – nauka, **T**echnology – technologia, **E**ngineering – inżynieria, **A**rt – sztuka, **M**athematics – matematyka.

- zmiana roli nauczyciela z „przekazującego wiedzę” na koordynatora rozwoju ucznia – facylitatora, mentora, tutora
- zmiana sposobów weryfikacji efektów uczenia się - ocenianie procesu vs efektu, zmiana form zadań i sprawdzianów umiejętności/wiedzy

[2] Transformacja tradycyjnej szkoły do modelu „szkoły kompetencji przyszłości” wymaga profesjonalnych kadr oraz nowej infrastruktury edukacyjnej to strategiczne wyzwanie najbliższych lat. Nie chodzi bowiem o pozyskanie dla systemu oświaty fachowej, limitowanej grupy specjalistów informatyków, lecz o upowszechnienie wśród wszystkich nauczycieli świadomości cywilizacyjnej roli AI dziś i w przyszłości oraz podniesienie poziomu kompetencji metodyczno-cyfrowych większości polskich dydaktyków różnorodnych przedmiotów w celu przygotowania ich do wskazywania miejsca AI w życiu uczniów oraz odmiennego od dotychczasowego podejścia metodycznego do prowadzenia zajęć.

Implementacja AI w edukacji wymaga odpowiedniej infrastruktury technicznej. Należy zwrócić uwagę na zapewnienie równego dostępu do technologii dla wszystkich uczniów, niezależnie od ich tła społeczno-ekonomicznego. W biznesie, nierówny dostęp do technologii może prowadzić do powiększania luki kompetencyjnej, co ma swoje odzwierciedlenie także w edukacji.

Skala problemu (512 tysięcy nauczycieli w roku szkolnym 2022/2023) i złożoność tematyki AI (m.in. duży wybór narzędzi AI wspomagających różnorodne aspekty pracy szkoły) wymagają podjęcia skoordynowanych, kompleksowych działań w postaci programu rządowego.

Na zaplanowany do końca obecnej perspektywy budżetowej Unii Europejskiej system doskonalenia kompetencji nauczycieli związanych z AI winny się złożyć:

- opracowanie i udostępnienie sylabusów oraz ustandaryzowanych materiałów edukacyjnych (poradniki, tutoriale, informatory) adresowanych do różnorodnych grup docelowych nauczycieli
- monitoring, weryfikacja i certyfikacja rozwiązań AI stosowanych przez nauczycieli pod kątem ich przydatności i skuteczności we wspomaganie procesów dydaktycznych, organizacyjnych, administracyjnych i zarządczych a także stworzenie katalogu narzędzi dopuszczonych i promowanych do wykorzystania
- powszechnie dostępne, bezpłatne szkolenia online i stacjonarne dla nauczycieli przedmiotów nieinformatycznych (poziom podstawowy)

- szkolenia online i stacjonarne dla nauczycieli przedmiotów matematyczno-przyrodniczych (poziom zaawansowany)
- studia podyplomowe dla szkolnych mentorów tematyki AI
- konkursy dla nauczycieli i uczniów pobudzające rozwój świadomości i wiedzy na temat AI
- pilotaże modernizacyjnej transformacji cyfrowej szkół w środowisku narzędzi AI w wybranych placówkach w Polsce
- ogólnopolska sieć współpracy nauczycieli i metodyków nauczania w środowisku AI

oraz stworzenie regularnie aktualizowanej platformy tematycznej (portal) złożonej z: bazy wiedzy (w tym prezentacji dobrych praktyk), narzędzi e-learningu odpowiadających na potrzeby zdobywania przez nauczycieli umiejętności praktycznych oraz interaktywnego punktu konsultacyjnego dla dydaktyków.

Szkolenia winny skupiać się na dydaktycznym wykorzystaniu AI, nie zaś wyłącznie na aspektach technicznych. Nauczyciele powinni być wyposażeni w umiejętności, jak wykorzystać AI do tworzenia angażujących, interaktywnych lekcji, które wspierają indywidualne ścieżki nauczania.

W nauczaniu nauczyciele winni zwracać szczególną uwagę uczniów na rozwój krytycznego myślenia wobec AI: powinni być nauczani nie tylko, jak korzystać z narzędzi AI, ale także jak krytycznie je oceniać. W biznesie, zrozumienie ograniczeń AI i etycznych aspektów jej wykorzystania jest kluczowe. Podobnie w edukacji, uczniowie powinni być świadomi potencjalnych stronniczości, prywatności i innych kwestii etycznych związanych z AI.

Podczas gdy personalizacja nauczania jest ważnym, jeśli nie kluczowym aspektem wykorzystania AI, a zarazem ogromną szansą, w nauczaniu należy również zwrócić uwagę na kwestie związane z prywatnością i bezpieczeństwem danych uczniów. W biznesie, odpowiednie zarządzanie danymi jest kluczowe, podobne zasady powinny obowiązywać w edukacji, zwłaszcza przy korzystaniu z narzędzi AI.

Programy nauczania powinny zapewniać interdyscyplinarne podejście do AI, łącząc wiedzę z informatyki z humanistycznym i społecznym kontekstem wykorzystania AI. Takie podejście przygotowuje uczniów do zrozumienia wpływu AI na różne aspekty życia i pracy.

W wyniku szkoleń nauczyciele winni zyskać świadomość potencjału AI (nie tylko w domenie edukacji) i zyskać umiejętności i wiedzę oraz praktyczny dostęp do narzędzi sztucznej inteligencji przydatnych w dydaktyce. Konieczne jest uruchomienie w ramach działań szkoleniowych wsparcia nauczycieli w zdobywaniu umiejętności kreatywnego korzystania z AI (np. nauka tworzenia promptów), wzmacnianiu indywidualizacji uczenia się oraz przekształcaniu procesu uczenia się w kierunku modeli czerpiących z teorii konstruktywistyczno-kognitywistycznej.

Wymiar praktyczny szkoleń powinien obejmować także integrację rozwiązań AI z planami nauczania, interpretowanie raportów generowanych przez sztuczną inteligencję oraz tworzenie podpowiedzi dotyczących różnych efektów uczenia się. Nauczyciele winni legitymować się umiejętności oceny wykorzystania sztucznej inteligencji w pracach tworzonych przez uczniów, aby określić skuteczność i dokładność tego, czego uczą się uczniowie.

Szkoły winny rozważyć powołanie szkolnego mentora/koordynatora/doradcy wspierającego mniej doświadczonych nauczycieli.

Jako uzupełnienie klasycznych form doskonalenia zawodowego nauczycieli należy stworzyć, udostępniać i promować – do wykorzystania w samokształceniu: inteligentne systemy tutoringowe, aplikacje wspomagane sztuczną inteligencją, symulacje, system chatbotów wspomagających nauczycieli w kreowaniu pomysłów na lekcje i odnajdywania treści w Internecie lub pełniących funkcję korepetytora dla uczniów oraz systemy tutoringowe oparte na dialogu.

Mimo znaczących nakładów finansowych na kształcenie w zakresie kompetencji cyfrowych w Polsce nie przyjęto jednolitych, zbiektywizowanych standardów ich oceny u nauczycieli, tak dokonywanej w wyniku ukończenia szkolenia, jak i w procesie awansu zawodowego.

Postuluje się zatem upowszechnienie i uznanie za obowiązujący prawnie standardu DigComp-Edu⁵ oraz podjęcie prac nad uszczegóławiającą go polską taksonomią kompetencji metodyczno-cyfrowych nauczycieli.

Realizację zarysowanego wyżej programu należy powierzyć konsorcjum szkół wyższych i organizacji pozarządowych, a także – jako koordynatorom makroregionalnym – Pracowniom Aktywnego Korzystania z Technologii (PAKT)⁶.

⁵ [DigCompEdu \(europa.eu\)](https://europa.eu)

⁶ [Pracownie PAKT - Centrum Projektów Polska Cyfrowa - Portal Gov.pl \(www.gov.pl\)](https://www.gov.pl)

Finansowanie takiego programu zapewnią środki programu Fundusze Europejskie na rzecz Rozwoju Społecznego (FERS).

Program powinien umożliwiać szkołom współpracę z firmami sektora ICT wykorzystującymi AI, które służyć mogą nauczycielom i uczniom swoją ekspercką wiedzą i praktycznymi doświadczeniami.

- [3] Jakkolwiek podstawa programowa dla szkół podstawowych⁷ zawiera we wstępie zapisy uwzględniające pojęcie sztucznej inteligencji istotne z punktu widzenia wprowadzenia do codziennej dydaktyki szkolnej⁸, to w treści tego dokumentu brak jednoznacznego odniesienia się do wykorzystania AI w dydaktyce a samo pojęcie „sztuczna inteligencja” w tej części dokumentu nie występuje.

Podobnie podstawa programowa dla szkół ponadpodstawowych⁹ wprowadza – także we wstępie – jako cele kształcenia: przygotowywanie uczniów do dokonywania świadomych i odpowiedzialnych wyborów w trakcie korzystania z zasobów dostępnych w Internecie oraz krytycznej analizy informacji, a także łączenie zdolności krytycznego i logicznego myślenia z umiejętnościami wyobraźniowo-twórczymi. Dodatkowo tematyka krytycznego myślenia i krytycznej analizy informacji pojawia się na tym etapie kształcenia w zakresie programowym lekcji informatyki, etyki, języka polskiego a nawet wychowania fizycznego. Szczególne znaczenie umiejętności korzystania z algorytmów i twórczego ich odkrywania podkreślono w wytycznych dla szkoły branżowej II stopnia. Jednak pojęcie „sztucznej inteligencji” pojawia się wprost w dokumencie jedynie w kontekście umiejętności identyfikacji i analizy przez ucznia relacji między etyką a nauką i techniką.

Niedostateczne docenienie problematyki sztucznej inteligencji i jej kontekstów w podstawach programowych informatyki, ale – co warto podkreślić – także innych przedmiotów, wymaga możliwie pilnego podjęcia prac nad ich aktualizacją, konkretyzacją i doprecyzowaniem.

⁷ Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 14 lutego 2017 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz podstawy programowej kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej, w tym dla uczniów z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu umiarkowanym lub znacznym, kształcenia ogólnego dla branżowej szkoły I stopnia, kształcenia ogólnego dla szkoły specjalnej przysposabiającej do pracy oraz kształcenia ogólnego dla szkoły policealnej

⁸ Np. stwarzanie uczniom warunków do wyszukiwania i wykorzystywania informacji z różnych źródeł, krytycznej analizy informacji, kreatywnego rozwiązywania problemów,

⁹ 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

Należy przede wszystkim uzupełnić treści kształcenia na obu etapach edukacyjnych o aspekty krytycznego myślenia i kreatywności oraz wprowadzić wprost pojęcie sztucznej inteligencji jako czynnika zmieniającego horyzontalnie treści nauczania wielu przedmiotów z uwzględnieniem jej aspektów technicznych, etycznych i społecznych.

Treści kształcenia powinny w większym niż dotąd stopniu odwoływać się do realnych procesów i trendów rynkowych (np. programowanie, prompting, walka z dezinformacją, cyberbezpieczeństwo) a nacisk położony głównie na praktykę, nie tylko teorię.

Ważnym działaniem komplementarnym będą: uzupełnienie standardów kształcenia nauczycieli i programów studiów adekwatnymi treściami, dotyczącymi m.in. wpływu rozwiązań AI na procesy uczenia się, rozpoznawania treści i sposobów weryfikacji informacji przez nie stworzonych. Dotychczasowe standardy i programy nie odpowiadają wyzwaniom współczesnej szkoły czasów AI.

- [4] Rozwiązania sztucznej inteligencji znajdują w szkole różnorodne zastosowania, z jednej strony związane z procesami kształcenia, z drugiej zaś automatyzujące i usprawniające działania organizacyjne. Na styku obu tych kategorii działań lokuje się śledzenie i ocenianie postępów uczniów w nauce (a de facto również jakości pracy nauczycieli).

Szkoła rozwijająca kompetencje przyszłości (dotąd nie oceniane), w dydaktyce której dominują metody aktywizujące ucznia, indywidualizująca nauczanie i zapewniająca interakcje i współpracę, musi wypracować adekwatny do nowych treści i form edukacyjnych **system oceny uczniów** (którego rewersem jest monitoring skuteczności pracy nauczycieli). Zmiany w tym zakresie powinny mieć uporządkowany i systemowy charakter (np. miejsce zadań odtwórczych (wypowiedzi na zadany temat) zajmą zadania wymagające zaprezentowania także kompetencji transwersalnych).

Upowszechnienie korzystania z rozwiązań AI w dydaktyce stanie się nieuchronnie bodźcem uruchamiającym prace nad takim systemem, uwzględniającym w warstwie programowej i technicznej m.in.:

- o opracowanie zasad etycznego korzystania z narzędzi AI, przestrzegania praw autorskich, budowania zaufania do AI, zapobiegania sztucznej demencji (tj. obniżeniu oczekiwanej podstawowej wiedzy i umiejętności uczniów i studentów)

- wprowadzenie nowych form egzaminów i sprawdzianów wiedzy oraz umiejętności, biorących pod uwagę potencjalnie nieetyczne (negatywne) wykorzystanie AI w tym procesie
- wykorzystanie aplikacji (tzw. detektorów) analizujących prace pisemne tworzone przez uczniów w celu uzyskania wiedzy o ew. niesamodzielnym tworzeniu ich treści z wykorzystaniem narzędzi AI
- automatyzację oceny pisemnych uczniów, przez m.in. tworzenie testów i quizów
- przetwarzanie informacji z ankiet i testów.

[5] Korzystanie z narzędzi AI w szkołach podstawowych i ponadpodstawowych jest procesem nowatorskim, słabo rozpoznanym i rodzącym wiele pytań. **Jako taki wymaga on monitoringu i systematycznych badań dotyczących skuteczności dydaktycznej i organizacyjnej, a także wpływu na psychospołeczną tkankę szkoły, kluczowym bowiem elementem zmian opartych na AI powinna być orientacja na nauczyciela i ucznia.**

Wyniki tych prac pozwolą racjonalnie planować działania władz publicznych transformujących polską oświatę i określać role, jakie w nich odgrywać mogą narzędzia AI.

Załącznik nr 1

ZASTOSOWANIA SZTUCZNEJ INTELIGENCJI W OŚWIACIE

WSPARCIE ZARZĄDZANIA OŚWIATĄ
Automatyzacja procesów administracyjnych: <ul style="list-style-type: none">▪ analizy danych i prognozowanie wspierające decyzje dotyczące np. planowania zatrudnienia, budżetu i organizacji nauczania▪ przygotowanie i ocenianie testów▪ zarządzanie zasobami szkolnymi▪ generowanie dokumentów (np. raportów, sprawozdań)▪ odpowiadanie na korespondencję▪ rejestracja uczniów▪ przetwarzanie wniosków o stypendia.
Automatyzacja analiz zachowań uczniów: <ul style="list-style-type: none">▪ analiza potrzeb i oczekiwań uczniów wobec procesu edukacyjnego▪ analiza nastrojów i emocji uczniów▪ automatyzacja procesów zarządzania i monitorowania zachowań uczniów w klasie, w tym w śledzeniu obecności, identyfikowaniu uczniów którzy potrzebują dodatkowego wsparcia i oznaczaniu zachowań destrukcyjnych
WSPARCIE PROCESU NAUCZANIA – UCZENIA SIĘ
Całodobowy dostęp do wiedzy <ul style="list-style-type: none">▪ wyszukiwanie, porządkowanie i syntetyzowanie informacji z dostępnych zasobów treści – w tym szybkie porządkowanie dużych zasobów treści do postaci zwieszłych komunikatów▪ generowanie materiałów edukacyjnych: artykuły, streszczenia i wyjaśnienia, materiały audio, wideo – wykłady, podcasty i animacje, quizy i testy, chatboty oparte na dialogu.▪ wzbogacenie treści edukacyjnych poprzez dodawanie interaktywnych elementów, symulacji czy gier, zwiększających atrakcyjność uczenia się i zaangażowanie uczniów▪ tworzenie adaptacyjnych podręczników, które dostosowują się do uwarunkowań edukacyjnych uczniów. Systemy AI mogą monitorować postępy uczniów, identyfikować trudności, które napotykają podczas nauki i dostosowywać treści, aby zapewnić im odpowiednie wsparcie. Może to obejmować dostosowywanie poziomu trudności, dodawanie dodatkowych wyjaśnień czy oferowanie różnych ścieżek nauki.▪ tworzenie rosnących zasobów wiedzy kolektywnej

<ul style="list-style-type: none"> ▪ narzędzia do tłumaczenia automatycznego ▪ dostęp do niestandardowych źródeł wiedzy ▪ przekształcanie treści tekstowych w graficzne i wideo ▪ optymalizacja tworzenia materiałów, pisanie streszczeń ▪ optymalizacja oceny i monitorowanie postępów uczniów - identyfikacja ich mocnych i słabych stron oraz dostarczanie wskazówek dla nauczycieli dotyczących dostosowania nauczania do uwarunkowań poszczególnych uczniów
<p>PERSONALIZACJA NAUCZANIA – UCZENIA SIĘ</p>
<p>Udoskonalone narzędzia do oceny i informacji zwrotnej – narzędzia wspomagające nauczycieli w ocenianiu prac uczniów, dostarczając szybszą i bardziej obiektywną ocenę. Systemy AI mogą dostarczać natychmiastowej informacji zwrotnej uczniom, co pozwala im na szybką korektę błędów i lepsze zrozumienie materiału.</p>
<p>Generowanie indywidualnych programów nauczania dla uczniów o różnym poziomie zaawansowania – spersonalizowane ścieżki nauczania, bazujące na słabych i mocnych stronach ucznia</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ systemy adaptacyjne, które automatycznie dostosowują materiały i metody nauczania do indywidualnych potrzeb uczniów ▪ wspieranie procesu uczenia się poprzez dostarczanie szybkich i dokładnych odpowiedzi na pytania ▪ generowanie indywidualnych programów nauczania dla uczniów o różnym poziomie zaawansowania – spersonalizowane ścieżki nauczania, bazujące na słabych i mocnych stronach ucznia
<p>Dostosowanie form i treści edukacyjnych do potrzeb i możliwości osób z niepełnosprawnościami i specjalnymi potrzebami edukacyjnymi (np. z dysleksją, z zaburzeniami uwagi):</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ wspieranie rozwoju elastycznego środowiska uczenia się, umożliwiającego dostęp do dopasowanych treści edukacyjnych z dowolnego miejsca i w dowolnym czasie. ▪ skuteczniejsza preorientacja zawodowa uczniów
<p>ROZWÓJ KOMPETENCJI CYFROWYCH NAUCZYCIELI I UCZNIÓW</p>
<p>Narzędzia wspomagające nauczycieli w twórczym wykorzystaniu technologii w procesie nauczania i uczenia się, umożliwiające tworzenie interaktywnych zasobów, gier edukacyjnych czy symulacji a także wspierające uczniów w rozwijaniu kreatywności poprzez eksperymentowanie z technologią i tworzenie własnych projektów.</p>
<p>Narzędzia umożliwiające indywidualne uczenie się – dostosowanie procesu nauczania do indywidualnych potrzeb uczniów. Uczniowie mogą uczyć się w tempie</p>

odpowiadającym ich umiejętnościom i zainteresowaniom, co sprzyja rozwijaniu indywidualnych kompetencji.
(CYBER)BEZPIECZEŃSTWO I DOBROSTAN CYFROWY
Narzędzia wykrywające i zapobiegające zagrożeniom: np. złośliwemu oprogramowaniu, phishingowi lub cyberprzemocy.
Narzędzia chroniące dane osobowe, monitorujące szkolne zasoby danych i identyfikujące potencjalne naruszenia prywatności.
Rozwiązania filtrujące i kontrolujące treści dostępne w Internecie i sieci szkolnej, chroniące uczniów przed nieodpowiednimi materiałami.
ZARZĄDZANIE INFRASTRUKTURĄ SZKOLNĄ
Narzędzia automatyzujące i optymalizujące procesy zarządzania infrastrukturą szkolną, takie jak monitorowanie stanu technicznego urządzeń, planowanie i utrzymanie sieci komputerowych czy zarządzanie zasobami sprzętowymi.
Inteligentne systemy zarządzania budynkiem (np. oświetleniem, ogrzewaniem czy klimatyzacją). Dzięki analizie zużycia energii i warunków atmosferycznych, narzędzia AI dostosowują ustawienia w czasie rzeczywistym, aby zapewnić optymalne warunki środowiskowe i zaoszczędzić energię.