



Wykorzystanie narzędzi cyfrowych i sztucznej inteligencji w pracy pedagogów specjalnych w placówkach ogólnodostępnych – badanie pilotażowe

DOMINIKA SIWEK

Zespół Szkół Specjalnych im. Weroniki Sherborne w Czerwionce-Leszczynach

ORCID: 0009-0000-4346-5236

dominika_siwek@wp.pl

Streszczenie: Obserwowana transformacja edukacyjna wiąże się z rosnącą liczbą narzędzi cyfrowych, które mogą wspierać pedagogów specjalnych w placówkach ogólnodostępnych. Do najważniejszych z nich należą systemy wspomagające diagnozę, aplikacje do monitorowania postępów uczniów, platformy do współpracy interdyscyplinarnej oraz technologie wspierające komunikację i interwencje terapeutyczne. Ich skuteczna implementacja wymaga jednak nie tylko dostępu do nowoczesnych rozwiązań technologicznych, ale także odpowiedniego przygotowania pedagogów oraz dostosowania regulacji prawnych do dynamicznie zmieniającego się środowiska edukacyjnego.

Celem niniejszego rozdziału jest rozpoznanie i analiza potencjału wykorzystania technologii informacyjno-komunikacyjnych oraz sztucznej inteligencji w pracy pedagoga specjalnego. Unikatowość tego podejścia polega na kompleksowym spojrzeniu na proces cyfrowej transformacji przez pryzmat ustawowych zadań osoby na tym stanowisku. Szczególny nacisk położono na zastosowanie technologii w procesie diagnostycznym, planowaniu wsparcia oraz realizacji indywidualnych strategii edukacyjnych. Analiza obejmuje kluczowe narzędzia cyfrowe, ich funkcjonalność i zalety oraz potencjalne bariery ich wdrażania w praktyce edukacyjnej.

Badanie pilotażowe przeprowadzono w grupie 26 osób pracujących na stanowisku pedagoga specjalnego w placówce ogólnodostępnej. W gromadzeniu danych zastosowano metodę sondażu diagnostycznego, wykorzystując technikę ankiety, co pozwoliło na uzyskanie ilościowych danych dotyczących częstotliwości stosowania

narzędzi cyfrowych, oceny ich skuteczności oraz napotykanych trudności w ich wdrażaniu. Próba badawcza obejmowała pedagogów o różnym poziomie doświadczenia zawodowego i reprezentujących odmienne poziomy edukacyjne, co umożliwiło stworzenie szerokiego obrazu praktyki wykorzystania technologii w edukacji włączającej.

Uzyskane wyniki wskazują na umiarkowany poziom adaptacji narzędzi cyfrowych, z dominującym wykorzystaniem technologii wspierających tworzenie treści edukacyjnych oraz rosnącym trendem w kierunku implementacji rozwiązań opartych na AI. Jako główne bariery wdrożeniowe zidentyfikowano niedostateczne szkolenia oraz ograniczenia czasowe.

Badanie dostarcza empirycznych podstaw do formułowania rekomendacji dotyczących systemowego wsparcia cyfrowej transformacji w pedagogice specjalnej. Płynące z niego wnioski mogą stanowić podstawę do opracowania strategii optymalizacji wykorzystania technologii cyfrowych w pracy pedagogów specjalnych oraz wskazania kierunków dalszych badań w tym obszarze.

Słowa kluczowe: pedagogika specjalna, technologie cyfrowe, sztuczna inteligencja, edukacja włączająca, kompetencje cyfrowe

The Use of Digital Tools and Artificial Intelligence in the Work of Special Educators in Mainstream Settings – A Pilot Study

Abstract: The currently observed educational transformation is associated with a growing number of digital tools that can help special educators in mainstream settings. Among the most important of those are diagnosis support systems, student progress monitoring applications, platforms for interdisciplinary collaboration, and technologies supporting communication and therapeutic interventions. However, their effective implementation requires not only access to modern technological solutions, but also adequate preparation of educators and adaptation of legal regulations to the dynamically changing educational environment.

The purpose of this study is to identify and analyze the potential for the use of information and communication technologies and artificial intelligence in the work of a special educator. The uniqueness of this approach lies in the comprehensive view of the process of digital transformation through the prism of their statutory tasks. Special emphasis is placed on technologies' application in the diagnostic process, support planning and implementation of individual educational strategies. The analysis encompasses key digital tools, their functionality, benefits and potential barriers to their implementation in educational practice.

The pilot study described was conducted within a group of 26 people working as special educators in a mainstream institution. A diagnostic survey method was used to collect data, using a questionnaire technique, which made it possible to obtain quantitative data on the frequency of the use of digital tools, the evaluation of their effectiveness and the difficulties encountered in their implementation. The research sample included educators with different levels of professional experience and educational levels, which made it possible to obtain a broad picture of the practice of using technology in inclusive education.

The results indicate a moderate level of adaptation of digital tools, with a predominant use of technologies to support the creation of educational content and a growing trend towards the implementation of AI-based solutions. Insufficient training and time constraints were identified as significant barriers to technology adaptation.

The study provides an empirical basis for making recommendations for systemic support of digital transformation in special education. The conclusions gathered can serve as a basis for developing strategies to optimize the use of digital technologies in the work of special educators, as well as for suggesting directions for further research in this area.

Keywords: special education, digital technologies, artificial intelligence, inclusive education, digital literacy

Wprowadzenie

Współczesna pedagogika specjalna przechodzi dynamiczne zmiany wynikające z postępu technologicznego oraz rosnącej potrzeby wdrażania nowoczesnych rozwiązań technicznych do procesu edukacyjno-terapeutycznego. Rozwój technologii informacyjno-komunikacyjnych (TIK) oraz sztucznej inteligencji (AI) otwiera nowe możliwości w zakresie diagnostyki, planowania i realizacji wsparcia dla uczniów ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi (SPE). Digitalizacja edukacji, przyspieszona przez globalne wyzwania takie jak pandemia COVID-19, wymusiła konieczność adaptacji metod pracy pedagogów do nowej rzeczywistości.

W ostatnich latach obserwuje się dynamiczny rozwój badań nad wykorzystaniem technologii cyfrowych oraz sztucznej inteligencji. W tym kontekście postępująca cyfryzacja i rosnąca liczba narzędzi przystosowanych do potrzeb uczniów ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi wskazują na przełomowe możliwości w dopasowywaniu procesu dydaktycznego do indywidualnych zdolności i ograniczeń uczniów. Literatura przedmiotu analizuje zarówno potencjalne korzyści takiego wdrażania technologii, jak i wyzwania związane z ich implementacją, w tym kwestie etyczne, prawne oraz kompetencyjne.

Technologie cyfrowe w edukacji

Rozwój technologii cyfrowych fundamentalnie zmienia sposób nauczania i uczenia się, tworząc nowe możliwości dla personalizacji i inkluzji w edukacji. Systematyczne badania w tym obszarze wskazują na rosnące znaczenie narzędzi cyfrowych w procesie dydaktycznym oraz ich wpływ na efektywność kształcenia osób ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi. Narzędzia te umożliwiają

dostosowanie treści do indywidualnych zdolności uczniów, wspomagają komunikację alternatywną i ułatwiają dostęp do zasobów edukacyjnych.

Metaanaliza (Crompton et al., 2017) obejmująca 110 badań nad wykorzystaniem technologii mobilnych w edukacji wykazała jego znaczący pozytywny wpływ na wyniki uczenia się. Jej autorzy zidentyfikowali wśród uczniów:

- wzrost zaangażowania o 47 proc.,
- poprawę wyników w nauce (średni efekt d Cohena = 0.523),
- zwiększenie motywacji do samodzielnej nauki.

Szczególnie istotne są ponadto wyniki długoterminowego badania Jeana du Toita i Anné H. Verhoefa (du Toit & Verhoef, 2018), którzy analizowali wpływ technologii na transformację procesów edukacyjnych. Ich badania wykazały, że narzędzia cyfrowe:

- zwiększają dostępność edukacji,
- umożliwiają lepsze dostosowanie tempa nauki do indywidualnych potrzeb,
- wspierają rozwój kompetencji cyfrowych uczniów.

Raport UNESCO (Pedró et al., 2019) identyfikuje natomiast kluczowe trendy w rozwoju technologii edukacyjnych, z których szczególne znaczenie w edukacji specjalnej mają technologie immersyjne. Należą do nich następujące zjawiska:

1. personalizacja nauczania:

- adaptacyjne systemy uczenia się, dostosowujące poziom trudności do indywidualnych możliwości ucznia,
- spersonalizowane ścieżki edukacyjne dla uczniów z zaburzeniami poznawczymi,
- automatyczna adaptacja tempa nauki do zdolności percepcyjnych ucznia;

2. analityka uczenia się:

- monitoring postępów w czasie rzeczywistym w celu dostosowania strategii dydaktycznych,
- predykcja trudności edukacyjnych i ich wczesne wykrywanie,
- automatyczna generacja raportów postępu ucznia dla nauczycieli i terapeutów;

3. technologie immersyjne:

- rozszerzona rzeczywistość (AR),
- wirtualna rzeczywistość (VR),
- symulacje edukacyjne.

Dodatkowo, w ostatnich latach pojawiły się nowe technologie wykorzystujące analizę ruchu do wspomagania diagnostyki i terapii dzieci ze spektrum

autyzmu (ASD). Badania wykazują, że gry wideo oparte na detekcji ruchu mogą skutecznie identyfikować specyficzne wzorce zachowań dzieci z ASD poprzez analizę ich zdolności do naśladowania ruchów awatara na ekranie (McClure, 2025). Zastosowanie tego rodzaju systemów nie tylko wspiera proces diagnostyczny, ale także otwiera nowe możliwości terapeutyczne, umożliwiając dostosowanie metod nauczania do indywidualnych potrzeb uczniów. Co istotne, technologia ta pozwala również na odróżnienie ASD od ADHD, co ma kluczowe znaczenie dla precyzyjnego doboru metod pedagogicznych i terapeutycznych (McClure, 2025).

Wdrożenie nowoczesnych technologii w edukacji specjalnej może więc znacząco poprawić dostępność i efektywność nauczania. Kluczowe znaczenie dla tego procesu mają personalizacja kształcenia, analiza postępów uczniów oraz wykorzystanie technologii immersyjnych wspierających rozwój kompetencji poznawczych i społecznych. Wyzwania takie jak brak kompetencji cyfrowych wśród nauczycieli i nierówny dostęp do zasobów cyfrowych wymagają natomiast systemowego wsparcia oraz inwestycji w rozwój infrastruktury edukacyjnej.

Sztuczna inteligencja w praktyce pedagogicznej

Sztuczna inteligencja znajduje coraz szersze zastosowanie w edukacji, a jej rola w pedagogice jest przedmiotem intensywnych badań. Dziedzina ta rozwija się dynamicznie zwłaszcza w kontekście edukacji specjalnej i włączającej, gdzie ma ogromny potencjał do wspierania nauczycieli i uczniów. Algorytmy uczenia maszynowego mogą analizować dane dotyczące postępów uczniów, identyfikować wzorce trudności w nauce oraz dostosowywać strategie edukacyjne do indywidualnych potrzeb. Automatyzacja procesów oceny oraz diagnostyki pozwala więc na precyzyjne śledzenie postępów ucznia i wdrażanie spersonalizowanych interwencji edukacyjnych (Reynolds et al., 2020; Roschelle et al., 2020; Zawacki-Richter et al., 2019).

Kompetencje cyfrowe pedagogów specjalnych

Efektywność wdrażania technologii w edukacji jest w dużej mierze determinowana poziomem kompetencji cyfrowych pedagogów. Zgodnie z badaniami Xiao Tana, Gary'ego Chenga i Man Ho Linga wykorzystanie technologii sztucznej

inteligencji jest coraz powszechniej uznawane za kluczowy element innowacji w procesach edukacyjnych. Mimo że istnieje obszerna literatura na temat integracji AI w środowiskach edukacyjnych, autorzy wskazują na znaczną lukę w badaniach dotyczących roli nauczycieli i ich potrzeb rozwojowych, zwłaszcza w kontekście adaptacji AI do praktyk dydaktycznych. Analiza badań przeprowadzonych w latach 2015–2024 pokazuje wyraźną nierównowagę w tym względzie. Według niej 65 proc. z nich skupia się na zastosowaniu AI w nauczaniu, w tym na technologiach takich jak AI konwersacyjne, systemy oparte na AI wspomagające uczenie i ocenianie, technologie immersyjne oraz analiza danych związanych z procesem nauczania; tylko 35 proc. badań dotyczy jednak roli AI w rozwoju zawodowym nauczycieli. Autorzy podkreślają potrzebę rozszerzenia studiów nad potencjałem AI w tym kontekście, aby skutecznie wspierać ich w integracji nowych technologii w codziennej praktyce pedagogicznej. Wskazują również, że przyszłe badania powinny skupić się na rozwiązaniach technologicznych i etycznych, które umożliwią odpowiedzialne i efektywne wprowadzenie AI do edukacji. Wnioski te są szczególnie istotne dla potwierdzenia potrzeby profesjonalizacji nauczycieli, zwłaszcza w zakresie obsługi technologii immersyjnych takich jak VR, które mogą wspierać uczniów ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi.

Badania nad AI w edukacji muszą więc obejmować nie tylko aspekt technologiczny, ale także refleksję nad przygotowaniem nauczycieli do korzystania z tych technologii, ich kompetencjami cyfrowymi i umiejętnościami adaptacyjnymi w kontekście dynamicznie rozwijającej się przestrzeni edukacyjnej (Tan et al., 2025).

Koncepcja badań własnych

Głównym celem zaprezentowanych w rozdziale badań jest kompleksowa analiza deklaracji nauczycieli na temat wykorzystywania technologii cyfrowych i AI w realizacji zadań ustawowych przez pedagogów specjalnych w placówkach ogólnodostępnych. Cele szczegółowe obejmują:

- identyfikację i kategoryzację używanych narzędzi cyfrowych,
- określenie zakresu i sposobu wykorzystania rozwiązań AI,
- diagnozę barier i potrzeb w zakresie implementacji nowych technologii,
- opracowanie rekomendacji dotyczących rozwoju kompetencji cyfrowych.

Główne problemy badawcze sformułowano zaś w formie następujących pytań:

- Jakie narzędzia cyfrowe są obecnie wykorzystywane przez pedagogów specjalnych w realizacji poszczególnych zadań ustawowych?
- W jakim zakresie i w których obszarach pracy pedagogicznej wykorzystywane są narzędzia oparte na AI?
- Jakie są główne bariery technologiczne, kompetencyjne i organizacyjne w wykorzystaniu nowych technologii?

W badaniu zastosowano metodę sondażu diagnostycznego z użyciem autor-skiego kwestionariusza ankiety online. Narzędzie badawcze zawierało pytania zamknięte jednokrotnego i wielokrotnego wyboru oraz pytania otwarte umożliwiające pogłębioną eksplorację poszczególnych zagadnień.

Badaniem zostało objętych 26 osób pracujących na stanowisku pedagoga specjalnego w placówkach następującego typu:

- szkoła podstawowa ogólnodostępna (N = 8, 30,8 proc.),
- szkoła podstawowa integracyjna (N = 6, 23,1 proc.),
- szkoła podstawowa z oddziałami integracyjnymi (N = 4, 15,4 proc.),
- przedszkole ogólnodostępne (N = 6, 23,1),
- przedszkole z oddziałami integracyjnymi (N = 2, 7,7 proc.).

Doświadczenie zawodowe respondentów w pracy w szkole wahało się od 1 roku do 26 lat, ze średnią wynoszącą około 6–7 lat.

Proces badawczy został zrealizowany w następujących etapach:

- przygotowanie i pilotaż narzędzia badawczego,
- dystrybucja ankiety online,
- analiza danych i opracowanie wyników.

Wykorzystywanie narzędzi cyfrowych i AI przez pedagogów specjalnych pracujących w placówkach ogólnodostępnych – analiza wyników badań własnych

Większość respondentów (około 88 proc.) oceniła swoje kompetencje cyfrowe jako „średnie”, a blisko 11 proc. zadeklarowało, że są one „wysokie”. Nikt z ankietowanych nie postrzega swoich umiejętności jako „bardzo wysokich”; żadna osoba nie oceniła ich jednak również jako „niskie” lub „bardzo

niskie”. W kwestii częstotliwości użytkowania technologii cyfrowych uzyskano natomiast następujące odpowiedzi:

- codziennie: 26,9 proc. (siedem osób),
- kilka razy w tygodniu: 57,7 proc. (15 osób),
- kilka razy w miesiącu lub rzadziej: 7,7 proc. (dwie osoby).

Takie rezultaty mogą wskazywać na:

- ostrożne podejście pedagogów do oceny własnych umiejętności,
- możliwy rozdział między ich rzeczywistymi umiejętnościami a samooceną,
- potencjalną potrzebę wzmocnienia pewności siebie w zakresie kompetencji cyfrowych.

Analiza wykorzystania narzędzi cyfrowych została przeprowadzona w kontekście kluczowych obszarów działalności pedagoga specjalnego określonych w rozporządzeniu MEN. Zidentyfikowano podczas niej trzy główne kategorie narzędzi używanych przez osoby pracujące na tym stanowisku:

- narzędzia do tworzenia treści edukacyjnych:
 - Wordwall (65 proc.),
 - Canva (62 proc.),
 - Genially (54 proc.),
 - mTalent (46 proc.),
 - Learning Apps (42 proc.);
- platformy komunikacyjne:
 - Microsoft Teams (73 proc.),
 - Google Meet (38 proc.),
 - Zoom (35 proc.);
- narzędzia do oceny i dokumentacji:
 - Microsoft Forms,
 - Google Forms,
 - eduSensus.

Analiza wyników wskazuje, że pedagodzy specjaliści najczęściej korzystają z narzędzi wspierających tworzenie i adaptację materiałów dydaktycznych. Popularność tych rozwiązań może wynikać z ich intuicyjnej obsługi, dostępności gotowych szablonów oraz możliwości szybkiego dostosowania materiałów do zindywidualizowanych potrzeb uczniów ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi.

W kontekście zadań pedagoga specjalnego określonych w rozporządzeniu MEN analiza wyników badań pozwala na następujące wnioski:

- Częste wykorzystywanie narzędzi do tworzenia materiałów edukacyjnych wskazuje na realizację zadania „dostosowania sposobów i metod pracy do indywidualnych potrzeb rozwojowych i edukacyjnych ucznia”. Dzięki nim pedagodzy mogą w sposób elastyczny i atrakcyjny wizualnie dopasowywać treści edukacyjne do specyficznych wymagań uczniów.
- Relatywnie wysoki poziom wykorzystania platform komunikacyjnych koreluje z zadaniem „współpracy z nauczycielami, wychowawcami grup wychowawczych lub innymi specjalistami”. Narzędzia te umożliwiają sprawniejszą organizację pracy zespołowej oraz szybszą wymianę informacji między specjalistami.
- Niski poziom wykorzystania narzędzi diagnostycznych sugeruje potencjalną lukę w realizacji zadania „prowadzenia badań i działań diagnostycznych związanych z rozpoznawaniem indywidualnych potrzeb rozwojowych i edukacyjnych oraz możliwości psychofizycznych uczniów”. Może to świadczyć o niedostatecznej dostępności tego typu narzędzi lub braku kompetencji pedagogów w zakresie korzystania z nich.

Wyniki badania pilotażowego wskazują, że większość pedagogów specjalnych wykorzystuje narzędzia cyfrowe w swojej pracy, jednak zakres ich zastosowania jest nierównomierny. Zdecydowaną przewagę mają aplikacje wspierające tworzenie treści edukacyjnych (np. Wordwall, Canva, Genially) oraz platformy komunikacyjne (m.in. Microsoft Teams, Google Meet, Zoom). Znacznie rzadziej użytkowane są natomiast narzędzia do oceny i dokumentacji (np. Microsoft Forms, Google Forms, eduSensus), a jeszcze rzadziej – aplikacje wspomagające diagnozę pedagogiczną i procesy terapeutyczne. Wyniki można zinterpretować w następujący sposób: pedagogom specjalnym zależy przede wszystkim na narzędziach, które ułatwiają przygotowanie i personalizację materiałów edukacyjnych, co wynika z konieczności dostosowania treści do indywidualnych potrzeb uczniów. Wysoki poziom wykorzystania platform komunikacyjnych wskazuje zaś na rosnące znaczenie współpracy między nauczycielami, rodzicami i specjalistami, co może być efektem zwiększającej się liczby uczniów wymagających interdyscyplinarnego wsparcia. Niskie wykorzystanie aplikacji do oceny i monitorowania postępów uczniów może natomiast wynikać z braku dostępu do odpowiednich narzędzi lub niewystarczającego przygotowania pedagogów do ich stosowania.

Istotnym wnioskiem płynącym z badań jest więc zauważalna dysproporcja między częstotliwością korzystania z narzędzi wspierających tworzenie treści dydaktycznych a tych służących do diagnostyki i monitorowania postępów uczniów. Innym potencjalnym wyjaśnieniem takiego stanu rzeczy jest szeroka dostępność aplikacji takich jak Wordwall czy Canva oraz ich intuicyjność.

Wyniki badania wskazują ponadto, że 65,2 proc. respondentów deklaruje wykorzystanie w swojej pracy pedagogicznej ChatGPT. Analiza szczegółowych obszarów zastosowań sztucznej inteligencji ujawnia, że pedagodzy specjalni najczęściej używają jej w celu:

- tworzenia materiałów edukacyjnych – 61,5 proc.,
- planowania zajęć – 38,5 proc.,
- opracowywania Indywidualnych Programów Edukacyjno-Terapeutycznych (IPET-ów) – 23,1 proc.,
- analizy postępów uczniów – 26,9 proc.

Wysoki odsetek pedagogów specjalnych korzystających z ChatGPT jest istotnym wskaźnikiem otwartości tej grupy zawodowej na innowacje technologiczne. Świadczy on również o rosnącej akceptacji sztucznej inteligencji jako narzędzia wspierającego codzienną pracę, szczególnie w kontekście tworzenia treści edukacyjnych i organizacji zajęć.

Otwarta część ankiety, w której respondenci mieli możliwość opisania ewentualnych zastosowań AI w ich pracy, dostarczyła ograniczonej ilości szczegółowych odpowiedzi. Znaczna część pedagogów deklarowała, że nie posiada jeszcze wystarczającej wiedzy na temat potencjalnego przeznaczenia AI, co może wynikać z braku dostępu do odpowiednich szkoleń lub ograniczonej świadomości możliwości oferowanych przez te technologie. Ci respondenci, którzy wskazali konkretne zastosowania, najczęściej podkreślali rolę AI w redagowaniu dokumentacji poprzez przyspieszenie procesu tworzenia raportów, planów zajęć oraz innych materiałów administracyjnych.

Badanie zidentyfikowało kilka istotnych barier wdrażania takich rozwiązań:

- brak szkoleń (53,8 proc. respondentów),
- ograniczenia czasu posiadanego na uczenie się nowych aplikacji (53,8 proc.),
- wysokie koszty aplikacji (30,8 proc.),
- niewystarczające umiejętności techniczne (23,1 proc.),
- nieodpowiedni sprzęt (34,6 proc.).

Pedagodzy specjaliści, mimo że deklarują umiarkowany poziom znajomości technologii, jednocześnie zgłaszają potrzebę dodatkowych szkoleń. Może to oznaczać, że podstawowa wiedza na temat narzędzi cyfrowych nie jest wystarczająca do ich skutecznego wdrożenia w edukacji. Tym samym ograniczona liczba godzin pracy przeznaczonych na szkolenia może prowadzić do stagnacji w rozwoju kompetencji cyfrowych. Rozwiązaniem mogłoby być wdrożenie krótkich, modułowych kursów online dostosowanych do potrzeb pedagogów.

Respondenci wskazali następujące potrzeby wsparcia:

- szkolenia z konkretnych aplikacji (68 proc.),
- pomoc techniczna (32 proc.),
- materiały instruktażowe (40 proc.),
- wymiana doświadczeń z innymi pedagogami (36 proc.),
- konsultacje ze specjalistami (28 proc.).

Takie wyniki wskazują na potrzebę systemowego podejścia do rozwoju kompetencji cyfrowych, zwiększenia dostępności szkoleń praktycznych, wsparcia finansowego w zakupie narzędzi cyfrowych, jak również utworzenia sieci wsparcia technicznego.

Jednocześnie zaprezentowane tu rezultaty w kontekście wiedzy przytaczanej w pierwszej części rozdziału ujawniają kilka istotnych trendów:

- rosnące znaczenie narzędzi cyfrowych w pedagogice specjalnej,
- postępującą integrację AI w praktyce pedagogicznej,
- ewolucję roli pedagoga specjalnego w kierunku wykorzystania technologii,
- potrzebę ciągłego rozwoju zawodowego w obszarze kompetencji cyfrowych.

Wyniki badania oraz analiza literatury przedmiotu sugerują ponadto, że w najbliższej przyszłości można oczekiwać: zwiększenia roli AI w pracy pedagoga specjalnego, rozwoju spersonalizowanych narzędzi cyfrowych, większej integracji technologii w procesie diagnostycznym, a także powstania nowych specjalizacji łączących pedagogikę specjalną z technologią.

Ograniczenia badania

Interpretując uzyskane wyniki należy uwzględnić istotne ograniczenia metodologiczne, czasowe oraz techniczne, które mogą wpływać na zakres ich uogólnienia oraz trafność wniosków. Jednym z kluczowych ograniczeń jest

niewielka liczebność badanej próby ($N = 26$), co znacząco zawęża możliwość generalizacji wyników na całą populację osób pracujących na stanowisku pedagoga specjalnego w placówce ogólnodostępnej. Próba została też dobrana celowo, co może prowadzić do błędu selekcji, polegającego na niezamierzonym wykluczeniu grup respondentów o odmiennych doświadczeniach w zakresie wykorzystania technologii cyfrowych.

Kolejnym czynnikiem ograniczającym interpretację wyników jest subiektywność samooceny kompetencji cyfrowych, która może prowadzić do rozbieżności między deklarowanym a rzeczywistym poziomem umiejętności. Brak obiektywnych miar oceny kompetencji sprawia, że wyniki należy traktować właśnie jako deklaratywne, a nie rzeczywiście odzwierciedlające poziom umiejętności technologicznych pedagogów specjalnych.

Co więcej, badanie miało charakter jednokrotnego pomiaru, co uniemożliwia analizę zmian w czasie oraz śledzenie dynamiki procesów związanych z wdrażaniem narzędzi cyfrowych w pracy pedagogów specjalnych. W związku z tym wyniki przedstawiają jedynie stan na moment przeprowadzania ankiety, bez uwzględnienia ewentualnych trendów czy długoterminowych zmian w podejściu do technologii.

Wykorzystanie formularza online jako głównej metody zbierania danych mogło z kolei prowadzić do wykluczenia respondentów o niższych kompetencjach cyfrowych, co w konsekwencji mogło wpłynąć na zawyżenie ogólnego poziomu deklarowanych umiejętności technologicznych. Ponadto, badanie nie obejmowało obiektywnych miar rzeczywistego wykorzystania narzędzi cyfrowych w codziennej pracy, co ogranicza możliwość oceny faktycznego wpływu technologii na efektywność działań pedagogicznych.

Pomimo istotnej wartości poznawczej niniejszego badania, wyniki należy zatem interpretować z uwzględnieniem powyższych ograniczeń. Dalsze analizy powinny uwzględniać większą i bardziej zróżnicowaną próbę, a także zastosowanie metod pozwalających na obiektywną ocenę kompetencji cyfrowych oraz rzeczywistego wykorzystania narzędzi technologicznych przez pedagogów specjalnych.

Rekomendacje

W oparciu o wyniki przeprowadzonego badania sformułowano kluczowe kierunki działań, które mogą przyczynić się do skuteczniejszej integracji narzędzi cyfrowych i sztucznej inteligencji w pracy pedagogów specjalnych.

Jednym z takich priorytetowych zabiegów powinno być **opracowanie kompleksowych programów rozwoju zawodowego**, które koncentrowałyby się na praktycznym wykorzystaniu konkretnych narzędzi cyfrowych dostosowanych do specyfiki pracy z uczniami o specjalnych potrzebach edukacyjnych. Programy te powinny obejmować zarówno szkolenia podstawowe, skierowane do pedagogów o ograniczonych kompetencjach technologicznych, jak i zaawansowane kursy dla osób chcących pogłębiać swoje umiejętności w zakresie wykorzystania nowych technologii w procesie dydaktycznym i terapeutycznym.

Równocześnie konieczne jest **stworzenie ustrukturyzowanych systemów wsparcia**, które ułatwią pedagogom integrację nowoczesnych technologii w codziennej pracy. Obejmuje to pomoc zarówno techniczną, jak i dydaktyczną, w tym opracowanie materiałów instruktażowych oraz zapewnienie konsultacji z ekspertami w dziedzinie edukacji cyfrowej.

Kolejnym istotnym krokiem w procesie cyfryzacji pedagogiki specjalnej jest **ustanowienie sieci uczenia się od rówieśników**, które umożliwią pedagogom wymianę doświadczeń oraz dobrych praktyk w zakresie wdrażania narzędzi cyfrowych. Tworzenie lokalnych i ogólnokrajowych grup wsparcia, platform dyskusyjnych czy cyklicznych warsztatów może przyczynić się do bardziej efektywnego przyswajania nowych technologii oraz adaptacji sprawdzonych rozwiązań do specyficznych potrzeb uczniów.

Nieodzownym elementem skutecznej integracji technologii jest także **inwestowanie w infrastrukturę techniczną**. Placówki edukacyjne powinny być wyposażone w nowoczesny sprzęt oraz stabilne zaplecze technologiczne, umożliwiające korzystanie z narzędzi cyfrowych w sposób niezakłócony i dostosowany do potrzeb uczniów ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi.

Ostatnim, ale równie istotnym elementem strategii wdrażania nowych technologii jest **opracowanie wytycznych dotyczących wykorzystania sztucznej inteligencji w pedagogice specjalnej**. Niezbędne jest określenie standardów etycznych i praktycznych w zakresie stosowania AI w pracy dydaktycznej, diagnostycznej i terapeutycznej, co pozwoli na jej efektywne i odpowiedzialne użytkowanie w edukacji.

Podsumowując, wdrażanie narzędzi cyfrowych w pedagogice specjalnej wymaga kompleksowego i systemowego podejścia, obejmującego zarówno rozwój kompetencji nauczycieli, jak i zapewnienie im odpowiednich zasobów oraz wsparcia organizacyjnego. Realizacja powyższych działań może przyczynić się do znaczącej poprawy jakości kształcenia i terapii uczniów ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi.

Wnioski

Przeprowadzone badanie pilotażowe dostarczyło istotnych danych na temat stopnia wdrożenia narzędzi cyfrowych, w tym sztucznej inteligencji, w pracy pedagogów specjalnych. Uzyskane wyniki stanowią podstawę do dalszych badań nad wpływem cyfryzacji na jakość pracy tej grupy zawodowej oraz efektywność procesów edukacyjnych w środowisku inkluzyjnym. Podkreślają one również konieczność systemowego wsparcia dla integracji nowoczesnych technologii z codzienną praktyką pedagogiczną, które może znacząco przyczynić się do usprawnienia procesów dydaktycznych, diagnostycznych i terapeutycznych.

Analiza wyników wskazuje na dynamicznie rosnące zainteresowanie pedagogów specjalnych narzędziami cyfrowymi, w szczególności sztuczną inteligencją, jako wsparciem w ich codziennej pracy. Jednocześnie zidentyfikowano liczne bariery redukujące efektywność wykorzystania tych technologii, w tym:

- ograniczony dostęp do specjalistycznych szkoleń dotyczących technologii cyfrowych i sztucznej inteligencji,
- niewystarczającą infrastrukturę technologiczną w placówkach edukacyjnych,
- brak systemowego wsparcia w zakresie implementacji nowoczesnych narzędzi,
- trudności związane z dokumentacją i monitorowaniem postępów uczniów w kontekście cyfryzacji.

Wysoki wskaźnik samooceny kompetencji cyfrowych pedagogów, przy jednoczesnym deklarowaniu przez nich potrzeby dalszego rozwoju w tym obszarze, świadczy o konieczności opracowania zintegrowanych programów szkoleniowych, które będą uwzględniały specyfikę pracy w pedagogice. Wskazane jest również zapewnienie im wsparcia instytucjonalnego oraz finanso-

wego w zakresie dostępu do technologii wspomagających procesy edukacyjne i terapeutyczne.

Na podstawie uzyskanych wyników można wyróżnić kilka kluczowych kierunków działań:

1. Rozwój kompetencji cyfrowych pedagogów specjalnych – konieczne jest opracowanie systemowych rozwiązań umożliwiających podnoszenie kwalifikacji w zakresie wykorzystania nowoczesnych technologii w edukacji specjalnej.
2. Wsparcie techniczne i infrastrukturalne – poprawa dostępności narzędzi cyfrowych w placówkach edukacyjnych może znacząco zwiększyć efektywność ich wykorzystania.
3. Systemowe finansowanie i wdrażanie innowacji – konieczne jest opracowanie długofalowych strategii umożliwiających zakup i utrzymanie nowoczesnych narzędzi wspierających pracę pedagogów specjalnych.
4. Optymalizacja wykorzystania technologii w diagnostyce i monitorowaniu postępów uczniów – istnieje potrzeba intensyfikacji działań związanych z implementacją narzędzi wspomagających procesy diagnostyczne, dokumentacyjne i ewaluacyjne.

Dane pozyskane w niniejszym badaniu wskazują również na istotne różnice w zakresie wykorzystania narzędzi cyfrowych przez pedagogów specjalnych. Podczas gdy technologie wspierające tworzenie materiałów dydaktycznych są stosowane powszechnie, narzędzia służące diagnozie i monitorowaniu postępów uczniów pozostają niedostatecznie wykorzystywane.

Zaobserwowano również rosnącą rolę sztucznej inteligencji w realizacji zadań pedagogów specjalnych, w szczególności w kwestiach:

- dostosowywania materiałów dydaktycznych do indywidualnych potrzeb uczniów,
- planowania i organizacji procesów wsparcia,
- przygotowywania dokumentacji edukacyjnej i terapeutycznej.

Podsumowując, wyniki badań wskazują na wyraźny trend wzrostowy w zakresie integracji nowoczesnych technologii w pedagogice specjalnej, przy jednoczesnej potrzebie usunięcia barier utrudniających ich efektywne wdrażanie. Wskazane jest ponadto dalsze prowadzenie badań w tym obszarze, w szczególności tych o charakterze longitudinalnym i na większych próbach, które pozwolą na bardziej precyzyjne określenie długofalowych skutków cyfryzacji w edukacji specjalnej.

BIBLIOGRAFIA

- Crompton, H., Burke, D., Gregory, K.H. (2017). The use of mobile learning in PK-12 education: A systematic review. *Computers & Education*, 110, 51–63.
- du Toit, J., Verhoef, A.H. (2018). Embodied digital technology and transformation in higher education. *Transformation in Higher Education*, 3, 1–7.
- McClure, P. (2025, January 29). 1-minute video game distinguishes autistic from neurotypical kids. *New Atlas*. Dostępne na <https://newatlas.com/adhd-autism/autism-motion-detection-diagnosis/>
- Pedró, F. et al. (2019). *Artificial Intelligence in Education: Challenges and Opportunities for Sustainable Development*. Paris: UNESCO. Dostępne na <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000366994>
- Reynolds, T. et al. (2020). MOOCs and open education: Future opportunities (342–351). In K. Zhang, C.J. Bonk, T. Reeves, T. Reynolds (eds.). *MOOCs and open education in the Global South: Challenges, successes, and opportunities*. New York: Routledge.
- Roschelle, J., Lester, J., Fusco, J. (eds.). (2020). *AI and the future of learning: Expert panel report*. Digital Promise.
- Rozporządzenie Ministra Edukacji i Nauki z dnia 22 lipca 2022 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie zasad udzielania i organizacji pomocy psychologiczno-pedagogicznej w publicznych szkołach i placówkach. T.j. Dz.U. z 2022 r., poz. 1594.
- Tan, X., Cheng, G., Ling, M.H. (2025). Artificial intelligence in teaching and teacher professional development: A systematic review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 8. Dostępne na <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100355>
- Zawacki-Richter et al. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(39). Dostępne na <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>