



Miroslava Cimermanová

<https://orcid.org/0009-0007-7532-0614>

e-mail: miroslava.cimermanova@smail.unipo.sk

University of Presov in Presov

Zapotrzebowanie na umiejętności cyfrowe w szkołach podstawowych

Demand for Digital Skills in Primary Education

KEYWORDS ABSTRACT

ICT, technologies, questionnaire, university courses, digital skills, digital literacy

The content and philosophy of education are subject to constant review, evaluation and change, which is reflected in school programs. This should also translate to teacher education studies, as appropriate reforms can change the skills and competencies of graduates, thus making it easier for them to succeed in the job market. The article discusses the use of digital tools in elementary education, illustrating the situation in Slovak schools. The purpose of this study was to analyze teachers' readiness to use such tools, as well as their perceptions of the effectiveness of using ICT in the educational process after the pandemic. A total of 122 Slovak teachers participated in the study and completed a questionnaire. The results indicate that, in general, teachers use technology and recognize its benefits. However, regardless of the length of their teaching practice, they do not feel prepared to use it effectively. The findings of this study further support the idea of implementing ICT in university courses for future teachers, which will help them in their work. This study provides a basis for future research on the problem of implementing ICT in university courses for future teachers.

SŁOWA KLUCZE ABSTRAKT

ICT, TIK,
technologie,
kwestionariusz,
kursy
uniwersyteckie,
umiejętności
cyfrowe,
kompetencje
cyfrowe.

Edukacja i filozofia edukacji są przedmiotem ciągłej rewizji, oceny i zmian, które odzwierciedlane są w programach nauczania szkół. Powinno to również znaleźć wyraz w treści studiów nauczycielskich, ponieważ reformy mogą zmieniać wymogi dotyczące kompetencji, które ułatwiają osiągnięcie sukcesu nowym absolwentom na rynku pracy. Artykuł omawia wykorzystanie narzędzi cyfrowych w edukacji podstawowej, odnosząc się do sytuacji w słowackich szkołach. Celem niniejszego pracy było zbadanie gotowości nauczycieli do ich stosowania oraz postrzegania skuteczności wykorzystania technologii informacyjno-komunikacyjnych (TIK) w procesie edukacyjnym po okresie pandemii. W badaniu wzięło udział łącznie 122 nauczycieli ze Słowacji, którzy wypełnili kwestionariusz. Wyniki wskazują, że na ogół nauczyciele korzystają z technologii i dostrzegają korzyści z jej używania, ale niezależnie od długości praktyki pedagogicznej nie czują się przygotowani do jej skutecznego stosowania. Wyniki tego badania dodatkowo popierają ideę wprowadzenia technologii informacyjno-komunikacyjnych do kursów uniwersyteckich dla przyszłych nauczycieli, co pomoże im w pracy. Niniejsze badanie stanowi podstawę dalszych badań nad problemem wprowadzania technologii informacyjno-komunikacyjnych w kursach uniwersyteckich dla kandydatów na nauczycieli.

Wprowadzenie

Współcześni uczniowie, określane jako „cyfrowi tubylcy” lub pokolenie Z (post-millennials, zoomersi) i pokolenie Alpha (urodzeni po 2010 r.), przyszli na świat w erze cyfrowej, więc korzystanie z technologii jest dla nich czymś naturalnym. Hutton et al. (2020), którzy prowadzili badania nad wpływem spędzania czasu przed ekranami przez dzieci (przy użyciu rezonansu magnetycznego), dowodzą, że 90% dzieci poniżej pierwszego roku życia jest narażonych na kontakt z ekranami. Autorzy przytaczają wyniki kilku badań, według których dzieci korzystają z ekranów już w wieku 2 lub 3 miesięcy. Ponadto badacze podkreślają, że jest to pierwsze badanie dokumentujące związki między częstszym korzystaniem z ekranów a negatywnym wpływem na strukturę mózgu i umiejętności u dzieci w wieku przedszkolnym, przy jednoczesnym zaznaczeniu, że mózg rozwija się najintensywniej w ciągu pierwszych pięciu lat życia. Nie ulega wątpliwości, że należy zwrócić większą uwagę na ten problem.

Nie powinno się krytykować millenialsów za to, że korzystają z Internetu 24 godziny na dobę i szukają informacji w sieci, a nie w książkach. To dla nich naturalne. Musimy zdać sobie sprawę, że nauczyciele (którzy nie są millenialsami) stosują klasyczne metody nauczania, które wywodzą się z ery przedcyfrowej, podczas gdy uczniowie sięgają po naturalne dla nich metody, które pozwalają im osiągnąć ten sam cel. Należy

zaznaczyć, że wykorzystanie technologii nie może całkowicie zastąpić tradycyjnych form nauczania, ale dzięki zastosowaniu multimediiów w edukacji nauka może być bardziej atrakcyjna, interesująca i motywująca zarówno dla uczniów, jak i nauczycieli (Kožuchová & Višňovská, 2009).

W ostatnich latach w związku z pandemią COVID-19 wyraźnie zwiększyła się konieczność weryfikacji szkoleń dla nauczycieli, zwłaszcza w zakresie pracy z technologią, przygotowania do pracy online czy tworzenia narzędzi multimedialnych. Miała ona również znaczący wpływ na metody stosowane wspólnie przez nauczycieli podczas prowadzenia zajęć. Byli oni zmuszeni do wypracowania nowych strategii nauczania lub zastosowania metod, których wcześniej unikali lub przed którymi się wzbraniali. Jednak obecna trudna sytuacja pozwoliła również wyciągnąć wnioski na temat wiedzy i umiejętności, które są dziś niezbędne nauczycielom.

Edukacja jest częścią naszego życia, podobnie jak technologia. Jednak często zdarza się, że technologia zostaje za drzwiami szkoły. To od nauczycieli oczekuje się wprowadzenia zmian w sposobach kształcenia, dostosowania ich do najnowszych trendów i, między innymi, wykorzystania technologii jako narzędzia wspierającego i usprawniającego proces dydaktyczny. Punkt zwrotny nastąpił w 2020 r., kiedy to większość nauczycieli musiała zdać sobie sprawę z mocnych stron i potencjalnych korzyści płynących z wykorzystania technologii w dydaktyce.

Stauffer (2022) zdefiniował umiejętności XXI wieku, w tym krytyczne myślenie, kreatywność, komunikację, zdolność do współpracy i kompetencje cyfrowe. Również w tym kontekście musimy pamiętać, że uniwersytety kształcą przyszłych absolwentów, którzy będą aktywni zawodowo w latach 2030–2060, a jeżeli mowa o absolwentach studiów pedagogicznych, to będą oni kształcić uczniów, którzy będą aktywni zawodowo w latach 2045–2075. Z tego powodu konieczne jest również odpowiednie przeszkolenie przyszłych nauczycieli w zakresie stosowania i oceny różnych form i metod pracy dydaktycznej. Przygotowanie nauczycieli musi również odzwierciedlać najnowsze trendy, wówczas będą mogli stosować najnowsze rozwiązania w praktyce. Dlatego też należy pozytywnie ocenić zapis zawarty w obecnym Planie Odbudowy:

Stopniowa transformacja cyfrowa i skuteczniejsze powiązanie założeń oświaty z rynkiem pracy pomogą zmniejszyć dysproporcje i deficyty kwalifikacji, zwiększyć udział w rynku pracy i przyczynić się do długoterminowego i zrównoważonego wzrostu gospodarczego. Zasadniczym celem tego komponentu jest podniesienie umiejętności nauczycieli. Ze względu na nowe wymagania i trendy w szkolnictwie, konieczne będzie wprowadzenie zmian w procesie kształcenia nauczycieli. Warunkiem zastosowania nowych treści nauczania w codziennej praktyce pedagogicznej będzie opracowanie nowych programów i kursów szkolnictwa wyższego. Kompetencje cyfrowe będą stanowić kluczową umiejętność wśród wszystkich nauczycieli i innych pracowników sektora oświaty i szkoleń (Plan Obnowy, 2021).

Nauczanie wspomagane komputerowo przeniknęło do naszych szkół, ale szkolenie przyszłych nauczycieli powinno obejmować także tworzenie narzędzi multimedialnych, co pozwoli im zdobyć praktyczne doświadczenie jako uczniom.

Przegląd literatury

Dostępna bogata literatura na temat wykorzystania technologii informacyjno-komunikacyjnych (TIK) w edukacji koncentruje się przede wszystkim na ich skuteczności (Bernátová, Kochová, 2013; Huľová, 2013; Stebila, 2011; Abdulrahaman et al., 2020; Xu, 2017; Aloraini, 2012; Sousa et al., 2017). W opracowaniach opisuje się zarówno metodę stosowania technologii, jak i kryteria ich wyboru, a także analizuje się wpływ stosowania technologii w różnych warunkach oraz ich znaczenie dla motywacji, skuteczności nauczania, stosunku uczniów do przedmiotu itp. Generalnie badania pozytywnie oceniają skuteczność technologii, lecz niekiedy wskazują na opór nauczycieli przed ich stosowaniem (z wyjątkiem MS Office, zwłaszcza programu PowerPoint).

Co dość zaskakujące systematyczny przegląd źródeł (Abdulrahaman i in., 2020) sugeruje, że najdłużej wykorzystywanym materiałem multimedialnym w dydaktyce jest tekst. Mniej więcej w tym samym czasie do treści edukacyjnych zaczęto dodawać obrazy, a następnie animacje, audio i wideo. Ostatnim uzupełnieniem tej grupy multimediiów jest wykorzystanie technologii 3D. Ewaluacja technologii multimedialnej stosowanej w procesie nauczania i uczenia się jest istotna dla określenia skuteczności tego narzędzia. W celu określenia wpływu narzędzia multimedialnego używanego w dydaktyce ważniejsza od oceny badawczej jest ocena eksperymentalna. Wyniki analizy wykazały jednak, że metodę ankiety stosowano prawie tak samo często jak metodę eksperymentu. O ile do badania wpływu multimediiów na nauczanie uczniów niższych klas wykorzystywano eksperymenty, o tyle do określenia opinii respondentów na temat wpływu wykorzystania multimediiów w nauczaniu i uczeniu się stosowano metodę ankietową w odniesieniu do grupy docelowej, którą stanowili studenci uczelni wyższych, uczniowie szkół średnich lub nauczyciele akademicy. W badaniach systemowych porównano wyniki badań z różnych obszarów edukacji, począwszy od nauk przyrodniczych, poprzez nauki społeczne, a skończywszy na pedagogice jako przedmiocie badań. Uogólniając, można stwierdzić, że w badaniach, poza jednym przypadkiem, w którym respondenci przedkładali raczej ustrukturyzowane teksty wyróżnione za pomocą kolorów, stosowanie multimediiów w procesie nauczania i uczenia się uzyskało pozytywne opinie. Głównym problemem w wyżej wymienionych badaniach jest fakt, że ich wyniki nie mogą być uogólniane ze względu na niewystarczającą wielkość próby, ekspozycję ograniczoną do jednej lekcji lub metody doboru próby,

a także czas trwania eksperymentu, który nie został jednoznacznie określony. Jednak badanie unaoczniało szereg problemów, które mogą stanowić przeszkodę w korzystaniu z narzędzi multimedialnych w procesach dydaktycznych. W szczególności dotyczyły one postaw i opinii na temat korzystania z rozwiązań technologicznych. Respondenci deklarowali dużą niechęć do zmian i negatywny stosunek do wdrażania i stosowania technologii informacyjno-komunikacyjnych w oświacie. Do innych problemów w tym obszarze należą: brak zaufania nauczycieli do zastosowań multimedialnych, brak wiedzy i umiejętności, brak wyposażenia technicznego placówek edukacyjnych oraz brak czasu na naukę obsługi nowych technologii.

Znaczna część wcześniejszych analiz dotyczących wykorzystania innowacji technologicznych w nauczaniu koncentrowała się na postawach nauczycieli. W licznych badaniach próbowano odpowiedzieć na pytanie, dlaczego nauczyciele mają trudności z korzystaniem z nowoczesnych technologii (np. Hartman i in., 2019; Varank i Tozoglu, 2006) oraz jak zmniejszyć niechęć nauczycieli do zmian i innowacji (np. Howard i Mozejko, 2015; Oriji i Amadi, 2016).

Pandemia miała ogromny wpływ na wdrażanie rozwiązań technologicznych w szkolnictwie. Zdalne metody kształcenia zmusiły większość nauczycieli do korzystania z różnych narzędzi, a nawet najbardziej oporni z nich musieli przejść na system e-nauczania. Jednym z celów niniejszego badania było ustalenie, jak nauczyciele postrzegają swoją zdolność i możliwości wykorzystania technologii w swojej praktyce dydaktycznej.

Badania

Spiteri i Chang Rundgren (2020) opracowali interesujący raport na temat czynników wpływających na korzystanie z technologii cyfrowych przez nauczycieli szkół podstawowych. Autorzy zwracają uwagę, że ważnym czynnikiem sprzyjającym integracji nowych technologii jest gotowość nauczycieli do ich wykorzystywania. Co interesujące, początkujący nauczyciele przejawiali wyższą gotowość w porównaniu z doświadczonymi nauczycielami. Ponadto, powołując się na wyniki badań, zauważają, że „na korzystanie z technologii nie miał wpływu wiek nauczycieli, ale staż pracy” (Gu et al., 2013 za Spiteri & Chang Rundgren, 2020).

Głównym celem niniejszego badania była analiza stopnia wykorzystania narzędzi cyfrowych w szkolnictwie podstawowym oraz samooceny nauczycieli pod kątem korzystania z tego typu technologii. Podjęto również próbę znalezienia możliwych powiązań między zmiennymi.

Dane zostały zgromadzone w lutym 2022 r. za pomocą kwestionariusza. Jedynym kryterium włączającym było posiadanie przez respondentów co najmniej 5-letniego

stażu pracy w zawodzie nauczyciela. Aby uzyskać większą liczbę odesłanych kwestionariuszy, wykorzystano kontakty osobiste.

Próba składała się ze 122 nauczycieli, ze średnią długością stażu dydaktycznego wynoszącą 17,877 i odchyleniem standardowym na poziomie 8,72.

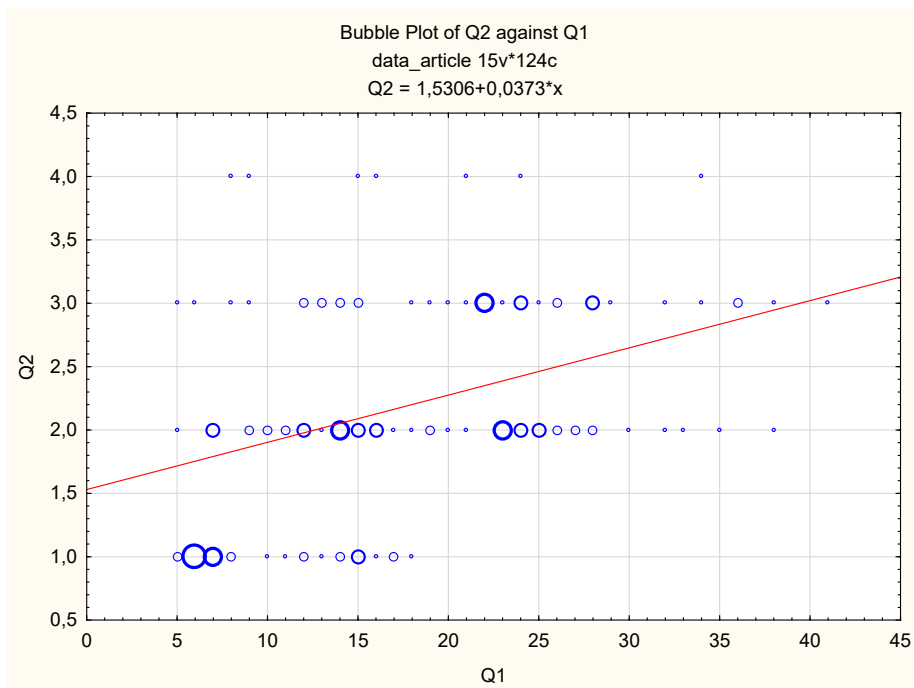
Tabela 1. Długość stażu nauczycielskiego respondentów

	Liczba	Łączna liczba	Procent	Łączny procent
5–9 lat	25	25	20.49	20.49
10–19 lat	48	73	39.34	59.84
20–30 lat	37	110	30.33	90.16
Ponad 30 lat	12	122	9.84	100.00
Brak danych	0	122	0.00	100.00

Źródło: opracowanie własne.

Kwestionariusz składał się z 14 pytań dotyczących źródeł wiedzy, samoświadomości, wyposażenia technicznego szkół oraz oprogramowania i narzędzi stosowanych w nauczaniu. Występuje statystycznie istotna umiarkowana dodatnia korelacja ($r = .384$, $p = .000$) między długością stażu nauczycielskiego a źródłem informacji wykorzystywanych przez nauczycieli w ramach edukacji TIK.

Wykres 1. Korelacja pomiędzy długością stażu nauczycielskiego (Q1 w latach) a źródłem informacji na temat wykorzystania TIK w dydaktyce



Źródło: opracowanie własne.

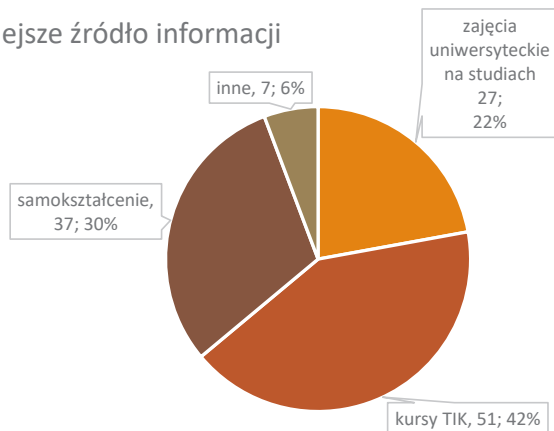
Uzyskany wynik nie jest zaskakujący – większość nauczycieli z krótszym stażem nauczania (można przyjąć, że ukończyli studia, kiedy uniwersytety prowadziły już określone kursy z zakresu TIK) opiera się głównie na wiedzy zdobytej na studiach (zob. Tabela 2).

Natomiast uwzględniając dynamiczny rozwój cyfrowych narzędzi dydaktycznych, należałoby oczekiwać, że będą brać udział w kursach i/lub dokształcać się we własnym zakresie.

Ponad połowa nauczycieli twierdzi, że korzysta z informacji uzyskanych na różnych kursach, a aż 30% uważa samokształcenie za najcenniejsze źródło wiedzy.

Wykres 2. Źródło informacji na temat wykorzystania TIK w szkolnictwie

Najcenniejsze źródło informacji



Źródło: opracowanie własne.

To bardzo interesujący wniosek, który pokazuje, że nauczyciele są zainteresowani tematem i wyrażają gotowość do samorozwoju i poświęcania wolnego czasu, aby doskonalić się zawodowo.

Tabela 2. Źródło informacji na temat wykorzystania TIK w edukacji

	Zajęcia na studiach	Kursy TIK	Samokształcenie	Inne
5–9 lat	13	6	4	2
10–19 lat	14	22	10	2
20–30 lat		18	17	2
Ponad 30 lat		5	6	1
Ogółem	27	51	37	7

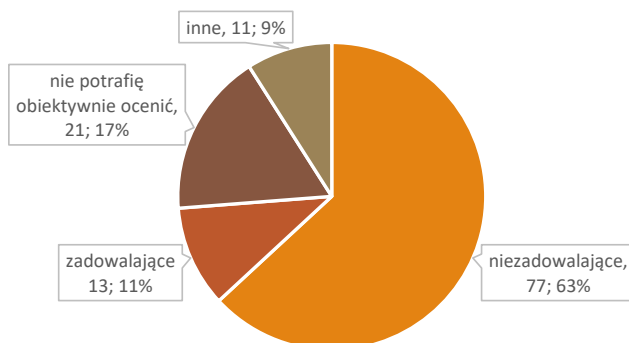
Źródło: opracowanie własne.

Kolejne pytanie dotyczyło samooceny nauczycieli. Otrzymane wyniki okazały się nieoczekiwane. Przewidywaliśmy, że po doświadczeniu pandemii nauczyciele będą pozytywnie postrzegać swoje umiejętności. Wręcz przeciwnie – wyniki ujawniły niską samoocenę odnośnie umiejętności cyfrowych lub ich wykorzystania w nauczaniu. Na

podstawie wykresu 3 można zauważyć, że stosunkowo duża liczba nauczycieli ($n = 77$; 63%) potrzebuje doskonalenia zawodowego w tym obszarze.

Wykres 3. Autorefleksja na temat umiejętności cyfrowych w edukacji

Samooceńca - umiejętności cyfrowe w dydaktyce



Źródło: opracowanie własne.

Tylko 11% nauczycieli ocenia swoje umiejętności jako wystarczające. Można by się spodziewać, że młodszy nauczyciele będą bardziej swobodnie korzystać z technologii w nauczaniu, ale wśród zadowolonych z własnych kompetencji nauczycieli jest 2 pedagogów z 5–9-letnim stażem pracy, 6 – z 10–19-letnim stażem pracy, 4 – z 20–29-letnim stażem pracy i 1 – z ponad 30-letnim stażem pracy (dokładnie 36 lat).

Kolejne pytanie (Jak często korzystasz z technologii informacyjno-komunikacyjnych w trakcie zajęć?) miało na celu sprawdzenie, czy nauczyciele korzystają z tych narzędzi regularnie, rzadko czy w ogóle. Odnotowano pozytywną korelację odpowiedzi ($r = .222$, $p = .44$) dotyczących częstotliwości korzystania z narzędzi cyfrowych i etapu lekcji, w którym z nich korzystano (patrz poniższa tabela).

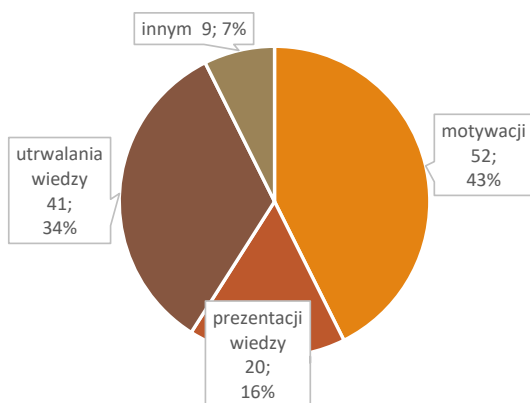
Tabela 3. Etap, w którym nauczyciele najczęściej korzystają z narzędzi cyfrowych w edukacji

	Etap motywacji	Prezentacja wiedzy	Utrwalanie wiedzy	Inne
Kilka razy dziennie	13	6	4	2
Kilka razy w tygodniu	14	22	10	2
Kilka razy w miesiącu		18	17	2

	Etap motywacji	Prezentacja wiedzy	Utrwalanie wiedzy	Inne
Kilka razy w roku		5	6	1
Nigdy nie używam	27	51	37	7

Źródło: opracowanie własne.

Wykres 4. Etapy lekcji, w których nauczyciele korzystają z narzędzi cyfrowych
Narzędzia cyfrowe są używane głównie na etapie



Źródło: opracowanie własne.

Większość nauczycieli używa rozwiązań technologicznych podczas etapu motywacyjnego i w końcowej części lekcji. Mimo że nauczyciele szkół podstawowych często łączą treści poszczególnych przedmiotów, poprosiliśmy respondentów o wskazanie jednego przedmiotu, w którym najczęściej korzystają z narzędzi cyfrowych. Większość nauczycieli korzysta z TIK głównie w nauczaniu języka słowackiego (38%), matematyki (33%), a następnie nauk przyrodniczych (14%) i literatury/kultury (15%).

Zdecydowana większość respondentów jest zgodna co do skuteczności zastosowania nowych technologii i narzędzi cyfrowych w procesie dydaktycznym.

Tabela 4. Skuteczność stosowania narzędzi cyfrowych w szkolnictwie podstawowym (w opinii nauczycieli)

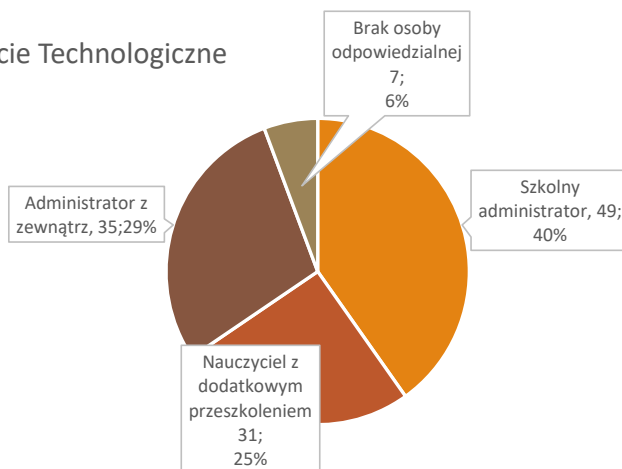
	Liczba	Łączna liczba	Procent	Łączny procent
Bardzo skuteczne	54	54	44.262	44.262
Skuteczne	65	119	53.278	97.541
Raczej nieskuteczne	3	122	2.459	100.000
Zupełnie nieskuteczne	0	122	0.000	100.000
Brak danych	0	122		

Źródło: opracowanie własne.

Niepokojącym ustaleniem jest fakt, że nie wszystkie szkoły zatrudniają specjalistę odpowiedzialnego za kwestie technologiczne ani konsultanta, doradcę, informatyka, który zapewniłby wsparcie techniczne i/lub metodyczne w tym obszarze.

Wykres 5. Wsparcie technologiczne w szkołach

Wsparcie Technologiczne



Źródło: opracowanie własne.

Zaleca się i wspiera szkoły by utworzyły stanowisko szkolnego koordynatora cyfrowego, co może pozytywnie wpłynąć na wykorzystanie narzędzi cyfrowych w nauczaniu.

Wnioski

Wyniki badań świadczą o tym, że szkoły dysponują odpowiednim wyposażeniem technologicznym, a doskonalący się zawodowo nauczyciele są świadomi wymiernych korzyści płynących z cyfryzacji dla jakości kształcenia. Nie mają jednak wystarczającej pewności siebie, aby korzystać z narzędzi cyfrowych, dlatego należy opracować procesy kształcenia i wsparcia, które pozwolą zmierzyć się z tą kwestią. Do podobnych wniosków doszli również García-Martín et al. (2023), Al-Awidi & Alghazo (2012) oraz Winter et al. (2021). Z badań wynika ponadto, że co najmniej 30% nauczycieli aktywnie uczestniczy w doskonaleniu zawodowym w dziedzinie cyfryzacji i jest skłonnych podjąć samodzielną naukę.

Wyniki badań wskazują na konieczność przekształcenia edukacji przedszkolnej i reagowania na potrzebę rozwijania umiejętności cyfrowych, które są definiowane jako kluczowe umiejętności XXI wieku. Podobne rekomendacje zostały sformułowane przez badaczy nie tylko w Słowacji i Czechach (Burgerová i in., 2020), ale także w innych krajach, takich jak Gruzja (Cuenca, 2010), Arabia Saudyjska (Alnasib, 2023), Włochy, Polska (Tomczyk i in., 2022) i Ghana (Kwaah i in., 2022).

Należy odnotować kilka ograniczeń dotyczących niniejszego badania. W analizie wykorzystano dobór próby uczestników chętnych do wzięcia udziału w badaniu. Uwzględnienie dodatkowych narzędzi badawczych zwiększyłoby wiarygodność danych. Niemniej jednak uważamy, że prezentowane badanie stanowi wkład w podkreślenie istotnej i naglącej potrzeby zrewidowania treści i formatu kształcenia nauczycieli szkół podstawowych w celu zaspokojenia faktycznych potrzeb doskonalących się nauczycieli.

Bibliografia

- Abdulrahman, M.D., Faruk, N., Oloyede, A.A., Surajudeen-Bakinde, N.T., Olawoyin, L.A., Mejabi, O.V., Imam-Fulani, Y.O., Fahm, A.O., & Azeez, A.L. (2020). Multimedia tools in the teaching and learning processes: A systematic review. *Heliyon*, 6(11), e05312. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e05312>
- Al-Awidi, H.M., & Alghazo, I.M. (2012). The effect of student teaching experience on preservice elementary teachers' self-efficacy beliefs for technology integration in the UAE. *Education Technology Research and Development*, 60, 923–941. <https://doi.org/10.1007/s11423-012-9239-4>
- Alnasib, B.N.M. (2023). Digital competencies: Are pre-service teachers qualified for digital education? *International Journal of Education in Mathematics, Science, and Technology*, 11(1), 96–114. <https://doi.org/10.46328/ijemst.2842>

- Aloraini, S. (2012). The impact of using multimedia on students' academic achievement in the College of Education at King Saud University. *Journal of King Saud University – Languages and Translation*, 24(2), 75–82. <https://doi.org/10.1016/j.jksult.2012.05.002>
- Bernátová, R., & Kochová, H. (2013). *Informačno-komunikačné technológie v primárnom prírodovednom vzdelávaní* [Information and communication technologies in primary science education]. Prešovská univerzita v Prešove.
- Burgerová, J., Piskura, V., & Manenová, M. (2020). ICT as innovation from the point of view of students of primary school teaching. In M. Turčáni et al. (Eds.), *DIVAI 2020. 13th International Scientific Conference on Distance Learning in Applied Informatics. Conference proceedings. September 21–23, 2020. Štúrovo, Slovakia* (pp. 47–57). Wolters Kluwer.
- Cuenca, A. (2010). Self-study research: Surfacing the art of pedagogy in teacher education. *Journal of Inquiry & Action in Education*, 3(2), 15–29.
- García-Martín, J., Rico, R., & García-Martín, S. (2023). The perceived self-efficacy of teachers in the use of digital tools during the COVID-19 pandemic: A comparative study between Spain and the United States. *Behavioral Sciences*, 13(3), 213. <https://doi.org/10.3390/bs13030213>
- Gu, X., Zhu, Y., & Guo, X. (2013). Meeting the “digital natives”: Understanding the acceptance of technology in classrooms. *Journal of Educational Technology & Society*, 16(1), 392–402.
- Hartman, R.J., Townsend, M.B., & Jackson, M. (2019). Educators' perceptions of technology integration into the classroom: A descriptive case study. *Journal of Research in Innovative Teaching & Learning*, 12(3), 236–249. <https://doi.org/10.1108/JRIT-03-2019-0044>
- Howard, S.K., & Mozejko, A. (2015). Teachers: Technology, change and resistance. In M. Henderson & G. Romeo (Eds.), *Teaching and digital technologies: Big issues and critical questions* (pp. 307–317). Cambridge University Press.
- Huľová, Z. (2013). Multimediálne technológie v predprimárnej a primárnej edukácii [Multimedia technologies in pre-primary and primary education]. In J. Kancir (Ed.), *Aktuálne otázky prírodovedno-technických predmetov a prierezových tém v primárnej edukácii* [Current issues of natural and technical subjects and cross-cutting themes in primary education] (pp. 72–79). Prešovská univerzita v Prešove.
- Hutton, J.S., Dudley, J., Horowitz-Kraus, T., DeWitt, T., & Holland, S.K., (2020). Associations between screen-based media use and brain white matter integrity in pre-school-aged children. *JAMA Pediatrics*, 174(1), e193869. <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2019.3869>
- Kožuchová M., & Višňovská M. (2009). The importance of evaluating and selecting developmentally appropriate software for very young children. *Journal of Technology and Information Education*, 1(3), 7–10. <https://doi.org/10.5507/jtie.2009.047>
- Kwaah, C.Y., Adu-Yeboah, C., Amuah, E., Essilfie, G., & Somuah, B.A. (2022). Exploring Preservice teachers' digital skills, stress, and coping strategies during online lessons amid COVID-19 pandemic in Ghana. *Cogent Education*, 9(1). <https://doi.org/10.1080/2331186x.2022.2107292>

- Orij, A., & Amadi, R. (2016). E-education: Changing the mindsets of resistant and saboteur teachers. *Journal of Education and Practice*, 7(16), 122–126.
- Plán Obnovy. (2021). *Komponent 7: Vzdelávanie pre 21. storočie* [Component 7: Education for the 21st Century]. https://www.planobnovy.sk/site/assets/files/1046/2021-k7_-_vzdelavanie_pre_21__storocie.pdf
- Sousa, L. de, Richter, B., & Nel, C., (2017). The effect of multimedia use on the teaching and learning of social sciences at tertiary level: A case study. *Yesterday and Today*, 17. https://www.researchgate.net/publication/319325707_The_effect_of_multimedia_use_on_the_teaching_and_learning_of_Social_Sciences_at_tertiary_level_a_case_study
- Spiteri, M., & Chang Rundgren, S.N. (2020) Literature review on the factors affecting primary teachers' use of digital technology. *Technology, Knowledge and Learning*, 25, 115–128. <https://doi.org/10.1007/s10758-018-9376-x>
- Stauffer, B., (2022). *Ultimate guide to teaching 21st century skills in secondary schools*. Applied Educational Systems. <https://info.aeseducation.com/ultimate-guide-teach-21st-century-skills>
- Stebila, J., (2011). Research and prediction of the application of multimedia teaching aid in teaching technical education on the 2nd level of primary schools. *Informatics in Education*, 10(1), 105–122.
- Tomczyk, Ł., Fedeli, L., Włoch, A., Limone, P., Frania, M., Guarini, P., Szyszka, M., Mascia, M.L., & Falkowska, J. (2022). Digital competences of pre-service teachers in Italy and Poland. *Technology, Knowledge and Learning*, 28(2), 651–681. <https://doi.org/10.1007/s10758-022-09626-6>
- Varank, I., & Tozoglu, D. (2006). Why are teachers resistant to change? Key issues and challenges in technology integration. *Sosyal Bilimler Dergisi*, 8, 193–207.
- Winter, E., Costello, A., O'Brien, M., & Hickey, G. (2021). Teachers' use of technology and the impact of COVID-19. *Irish Educational Studies*, 40(2), 235–246. <https://doi.org/10.1080/03323315.2021.1916559>
- Xu, X. (2017). Study on effective using of multimedia teaching system and enhancing teaching effect. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 12(6), 187–195. <https://doi.org/10.3991/ijet.v12i06.7093>