

Załączniki do
Polityki Cyfrowej
Transformacji Edukacji

Polityka Cyfrowej Transformacji Edukacji

Diagnoza

2024

Wprowadzenie

Niniejszy raport prezentuje 10 diagnoz tematycznych odpowiadających zawartym w projekcie Polityki Cyfrowej Transformacji Edukacji obszarom rozwoju edukacji cyfrowej w Polsce. Diagnozy opracowane zostały w oparciu o wyniki badań krajowych i międzynarodowych, a także o ekspercką analizę i doświadczenie Instytutu Badań Edukacyjnych.

1. Ewaluacja stanu edukacji cyfrowej oraz wykorzystania technologii edukacyjnej przez uczniów

W pierwszym obszarze PCTE zawarto działania związane z prowadzeniem badań, monitoringu i ewaluacji, które mają dostarczać informacji potrzebnych do sprawnego sterowania procesem cyfrowej transformacji edukacji, w tym diagnozy stanu obecnego i oceny uzyskiwanych efektów. Warto zwrócić uwagę, że również pierwszy z 20 postulatów Rady ds. EdTech Konferencji Lewiatan dotyczących edukacji, szkolnictwa wyższego oraz wsparcia rozwoju sektora edukacji technologicznej w Polsce dotyczy ewaluacji programów na rzecz cyfryzacji edukacji zrealizowanych w ostatnich latach jako punktu wyjścia do podjęcia kolejnych działań¹. Oznacza to docenienie roli, jaką powinny pełnić badania w cyfrowej transformacji edukacji.

Również po stronie nauki została uznana waga procesu cyfryzacji edukacji. Świadczą o tym tysiące prac naukowych dotyczących wykorzystania technologii informacyjno-komunikacyjnych w edukacji, których wyniki podsumowano w setkach meta-analiz i kilku przeglądach systematycznych meta-analiz². Nie oznacza to jednak, że problematyka ta jest dogłębnie poznana i nie wymaga dalszych badań. Ze swej natury podlega ona ciągłym i szybkim zmianom, ponieważ nieustannie pojawiają się lub popularyzują nowe technologie, narzędzia i innowacyjne techniki dydaktyczne, których potencjał edukacyjny nie został jeszcze przeanalizowany. Ponadto ich mnogość oraz znacznie zróżnicowany kontekst, w którym bywają stosowane, bardzo komplikuje obraz sytuacji i utrudnia wyciąganie wniosków ogólnych, oderwanych od konkretnych przypadków³. Wobec tego zachodzi permanentna potrzeba zbierania danych i prowadzenia analiz, uwzględniających nowe technologie i narzędzia oraz zmieniający się edukacyjny i społeczny kontekst ich wykorzystania.

¹ Link do materiału Konferencji Lewiatan

² Hattie, J. (2009). *Visible Learning. A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. Abingdon: Routledge; Hattie, J. (2023). *Visible learning, the sequel : a synthesis of over 2,100 meta-analyses relating to achievement*. Abingdon, Oxon; New York, NY: Routledge; Higgins, S., Xiao, Z. i Katsipataki, M. (2012). *The Impact of Digital Technology on Learning: A Summary for the Education Endowment Foundation. Full Report*. Education Endowment Foundation. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED612174.pdf>; Lewin, C., Smith, A., Morris, S. i Craig, E. (2019). *Using Digital Technology to Improve Learning: Evidence Review*. London: Education Endowment Foundation; Tamim, R. M., Bernard, R. M., Borokhovski, E., Abrami, P. C. i Schmid, R. F. (2011). *What Forty Years of Research Says About the Impact of Technology on Learning: A Second-Order Meta-Analysis and Validation Study*. *Review of Educational Research*, 81(1), 4-28.

³ Lewin, C., Smith, A., Morris, S. i Craig, E. (2019). *Using Digital Technology to Improve Learning: Evidence Review*. London: Education Endowment Foundation.

Od 2020 r. większość międzynarodowych i polskich badań była skupiona wokół wpływu pandemii COVID 19 na edukację i wynikającej z niej nagłej konieczności przejścia z nauczania stacjonarnego na nauczanie zdalne, zmiany tradycyjnych metod nauczania na metody innowacyjne, nowatorskie, uzależnione od kompetencji nauczycieli, ale i uczniów, a także od sprzętu komputerowego posiadanego przez szkoły, nauczycieli i uczniów. Kwestia cyfryzacji edukacji zyskała w ten sposób nowy wymiar. Koncentrowano się jednak na nauczaniu zdalnym, a nie na wykorzystaniu danego sprzętu w szkole. Pojawiły się natomiast raporty i artykuły identyfikujące wyzwania i trudności w oświacie wywołane przez pandemię, a badacze zajmowali się:

- wpływem zdalnego nauczania na pogłębianie się nierówności w dostępie do edukacji⁴
- osłabieniem więzi uczniów ze szkołą, nauczycielami, rówieśnikami⁵,
- zjawiskiem wykluczenia⁶,
- wpływem pandemii na zdrowie psychiczne i fizyczne uczniów, spadkiem motywacji do nauki wśród dzieci i młodzieży⁷,

⁴ Np.: Gustyn J., Lisiak, E., Morytz-Balska, E. i Wilczyńska, U. (2020). Polska w liczbach 2020. GUS.

https://stat.gov.pl/download/gfx/portalinformacyjny/pl/defaultaktualnosci/5501/14/13/1/polska_w_liczbach_2020_pl.pdf; Myck, M., Oczkowska, M., Trzeciński, K. (2020). Zamknięte szkoły: Warunki uczniów do nauki zdalnej w okresie pandemii COVID-19. Komentarz CenEA. Centrum Analiz Ekonomicznych CenEA; Ptaszek, G., Stunża, G. D., Pyżalski, J., Dębski, M., Bigaj, M. (2020). Edukacja zdalna: Co stało się z uczniami, ich rodzicami i nauczycielami? Gdańsk: Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne; Pyżalski, J., Walter, N. (2021). Edukacja zdalna w czasie pandemii COVID-19 w Polsce – mapa głównych szans i zagrożeń. Przegląd i omówienie wyników najważniejszych badań związanych z kryzysową edukacją zdalną w Polsce. Uniwersytet im. Adama Mickiewicza; Zahorska, M. (2020). Sukces czy porażka zdalnego nauczania. Fundacja im. Stefana Batorego. 09.10.2020/22.02.2024.

⁵ OECD. (2020). Learning remotely when schools close: How well are students and schools prepared? Insights from PISA (OECD Policy Responses to Coronavirus, COVID-19).

⁶ Horbowska, J. (2020). Zdalna edukacja w perspektywie kognitywistyki. *Edukacja*, 4(155), 34–44. <https://doi.org/10.24131/3724.200403>.

⁷ Długosz, P. (2020). Blaski i cienie zdalnej edukacji wśród uczniów z obszarów wiejskich. W: Pikuła N. G., Jagielska K., Łukasik J. M. (Red.) Wyzwania dla edukacji w sytuacji pandemii COVID-19 (T. 13, s. 71–94). Biblioteka Instytutu Spraw Społecznych Uniwersytetu Pedagogicznego im. Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie; Jagielska, K. (2020). Edukacja zdalna w sytuacji pandemii w doświadczeniach uczniów szkół średnich. W: Pikuła N. G., Jagielska K., Łukasik J. M. (Red.) Wyzwania dla edukacji w sytuacji pandemii COVID-19 (T. 13, s. 95–118). Biblioteka Instytutu Spraw Społecznych Uniwersytetu Pedagogicznego im. Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie; Kalinowska, K. (2022). „No... Nie wyszło to tak, jak oczekiwaliśmy”. Typologia zdalnych lekcji z perspektywy młodzieży. *Zoon Politikon*, 13/2022, 1–33. <https://doi.org/10.4467/2543408XZOP.22.001.15620>; Kochan, I. (2020). Nauczanie zdalne w opinii uczniów szkół średnich w czasie trwania pandemii COVID-19. *Studia Edukacyjne*, 59, 119–132. <https://doi.org/10.14746/se.2020.59.9>; Makaruk, K., Włodarczyk, J. i Szredzińska, R. (2020). Negatywne doświadczenia młodzieży w trakcie pandemii. Raport z badań ilościowych. Fundacja Dajemy Dzieciom Siłę. https://fdds.pl/_Resources/Persistent/5/0/0/e/500e0774b0109a6892ce777b0d8595f528adea62/Negatywne-doswiadczenia-mlodziezy-w-trakcie-pandemii.-Raport-z-badan-ilosciowych-1.pdf; Ptaszek, G., Stunża, G. D., Pyżalski, J., Dębski, M., Bigaj, M. (2020). Edukacja zdalna: Co stało się z uczniami, ich rodzicami i nauczycielami? Gdańsk: Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne.

- problemami związanymi z trudnościami w monitorowaniu obecności uczniów na lekcjach i wypadaniem uczniów z systemu szkolnego⁸.

Zwracano również uwagę na obniżenie poziomu wiedzy oraz problemy z wyrównywaniem braków edukacyjnych po pandemii⁹, a także na poziom kompetencji cyfrowych nauczycieli, ich doświadczenie czy edukację cyfrową. Część badaczy poruszała w swoich badaniach kwestie dotyczące:

- doświadczenia nauczycieli sprzed pandemii w prowadzeniu edukacji online¹⁰,
- umiejętności korzystania z narzędzi do edukacji zdalnej przed¹¹ i w trakcie pandemii¹².

Choć w wielu badaniach często brano pod uwagę dane GUS, szczególnie te dotyczące możliwości lokalowych rodzin uczniów, wyposażenia mieszkań czy dostępu do

⁸ Buchner, A., Wierzbicka, M. (2020). Edukacja zdalna w czasie pandemii. Edycja II. Warszawa: Centrum Cyfrowe; Havik, T., Ingul, J. M. (2021). Does Homeschooling Fit Students With School Attendance Problems? Exploring Teachers' Experiences During COVID-19. *Frontiers in Education*, 6(720014). <https://doi.org/10.3389/educ.2021.72001>; Nathwani, G., Shoaib, A., Shafi, A., Furukawa, T. A., Huy, N. T. (2021). Impact of COVID-2019 on school attendance problems. *Journal of Global Health*, 11(03084). <https://doi.org/10.7189/jogh.11.03084>.

⁹ Donnelly, R., Patrinos, H. A. (2021). Learning loss during Covid-19: An early systematic review. *Prospects*, 2021. <https://doi.org/10.1007/s11125-021-09582-6>; Gajderowicz, T., Jakubowski, M. (2020), Cyfrowe wyzwania stojące przed polską edukacją, Polski Instytut Ekonomiczny, Warszawa; Jakubowski, M., Gajderowicz, T., Wrona S. (2021), Osiągnięcia uczniów szkół średnich po zmianach w oświacie i nauczaniu w pandemii: Wyniki badania TICKS 2021 w Warszawie, Policy Note 1/2022

¹⁰ Amielańczyk, M., Michniuk, A. i Śliwowski, K. (2020). Nauczanie zdalne w Polsce. Skriware. Pobrano z: <https://skriware.com/pl/nauczanie-zdalne-w-polsce-wyniki-ankiety>; Jaskulska, S., Jankowiak, B. (2020). Raport z badania: Kształcenie na odległość w Polsce w czasie pandemii COVID-19. Poznań: WSE UAM. Pobrano z: <https://drive.google.com/file/d/1lYprhMptB3p6AnMeh8WzfZLNvihfYHF/view>; Misirli, A., Komis, V., Lavidas, K., Dominguez, E., Rivera, L., Hure, E., De Groof, S., Oumazza, D., Fedele, M., Lebeau, A., Voulgre, E., Pavlova, E., Dwojak-Matras, A., Kalinowska, K. i Rabiega-Wiśniewska, J. (2023). Ecosystemic report for secondary education during COVID-19 in four European countries. KEEP Consortium.

¹¹ Buchner, A., Wierzbicka, M. (2020). Edukacja zdalna w czasie pandemii. Edycja II. Warszawa: Centrum Cyfrowe.

¹² Plebańska, M, Szyller, A., Sieńczewska, M. (2020). Raport – edukacja zdalna w czasach Covid-19. Warszawa: WP UW. Pobrano z:

https://kometa.edu.pl/uploads/publication/941/24a2_A_a_nauczanie_zdalne_oczami_nauczycieli_i_uczniow_RAPORT.pdf?v2.8; Proczynyn-Florczyk, M. Wójcik, M. (2020). Sytuacja w edukacji w czasie pandemii. Pobrano z: <https://www.e-korepetycje.net/download/sytuacja-w-edukacji-w-czasie-pandemii-hq.pdf>; Ptaszek, G., Stunża, G. D., Pyżalski, J., Dębski, M., Bigaj, M. (2020). Edukacja zdalna: Co stało się z uczniami, ich rodzicami i nauczycielami? Gdańsk: Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne; Sobiesiak-Penszko, P. i Pazderski, F. (2020). Dyrektorzy do zadań specjalnych – edukacja zdalna w czasach izolacji. Prezentacja wyników. Warszawa: ISP. https://lekcjaenter.pl/uploads/RAPORT_Dyrektorzy%20do%20zadan%CC%81%20specjalnych.pdf.

szerokopasmowego Internetu¹³, a także dane pozyskane z dzienników elektronicznych¹⁴ lub ankiet online przygotowanych np. przez Centrum Cyfrowe¹⁵, niewiele jest danych na temat sposobów użycia konkretnych narzędzi TIK w polskich szkołach¹⁶ oraz wpływu tego użycia na

13 De Groof, S., Oumazza, D., Spruyt, B., Fedele, M., Lebeau, A., Komis, V., Karalis, T., Misirli, A., Lavidas, K., Voulgre, E., Pavlova, E., Dwojak-Matras, A., Kalinowska, K., Rabięga-Wiśniewska, J. (2022). Education and the Covid-19 Pandemic. A Situational Review of five Regions. KEEP Consortium; Eurydice, (2019). Edukacja cyfrowa w szkołach w Europie. Luxembourg: Publications Office of the European Union. <https://data.europa.eu/doi/10.2797/97721>; Eurydice (2022). Teaching and learning in schools in Europe during the COVID-19 pandemic. Luxembourg: Publications Office of the European Union. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/0e12d118-3eda-11ed-92ed-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF/source-268594053>; Jacyków, D., Kowalewicz, M., Mucha, K., Siwiak, K., Wągrowa, U. (2020). Budżety gospodarstw domowych w 2020 r. Główny Warszawa: Urząd Statystyczny, Departament Badań Społecznych; Gumiński, M., Guzowski, W., Huet, M., Kwiatkowska, M., Mordan, P., Orczykowska, M. (2020). Społeczeństwo informacyjne w Polsce w 2020 r. Urząd Statystyczny w Szczecinie. Ośrodek Statystyki Nauki, Techniki, Innowacji i Społeczeństwa Informacyjnego; Gumiński, M., Guzowski, W., Huet, M., Kwiatkowska, M., Mordan, P., Orczykowska, M. (2021). Społeczeństwo informacyjne w Polsce w 2021 r. Urząd Statystyczny w Szczecinie. Ośrodek; Kaźmierczak, J., Bulkowski, K. (red.). (2023). Przeczytać i zrozumieć. Wyniki międzynarodowego badania osiągnięć czwartoklasistów w czytaniu – PIRLS 2021. Warszawa: Instytut Badań Edukacyjnych; OECD. (2020). Learning remotely when schools close: How well are students and schools prepared? Insights from PISA (OECD Policy Responses to Coronavirus, COVID-19); OECD. (2021a). The State of Global Education: 18 Months into the Pandemic. Organisation for Economic Co-operation and Development; OECD. (2021b). Supporting teachers' use of ICT in upper secondary classrooms during and after the COVID-19 pandemic. OECD. <https://doi.org/10.1787/5e5494ac-en>; Rabięga-Wiśniewska, J., Dwojak-Matras, A. i Kalinowska, K. (2022). Wyzwania edukacji na odległość podczas pandemii COVID-19. Doświadczenia edukacyjne w Polsce na tle Belgii, Francji i Grecji z perspektywy projektu KEEP. e-mentor, 5(97), 86-94. <https://doi.org/10.15219/em97.1589>.

¹⁴ Krauze-Sikorska, H., Klichowski, M., Jaskulska, S., Jankowiak, B., Sikorska, J. (2020). Raport z badania ankietowego: Twoja lekcja w przyszłości Jak wyobrażasz sobie naukę. Poznań: VULCAN. Pobrano z: https://drive.google.com/file/d/1celrai_mvleoHUoZ_Ljvje9W37DyWqcG/view; Librus (2020a). Nauczanie zdalne. Jak wygląda w naszych domach. Raport z badania ankietowego. Katowice: Librus sp. z o.o. sp. k.; Librus (2020b). Nauczanie zdalne. Jak zmieniło się na przestrzeni czasu. Raport nr 2 z badania ankietowego. Katowice: Librus sp. z o.o. sp. k.; Plebańska, M., Szyller, A., Sieńczewska, M. (2020). Raport – edukacja zdalna w czasach Covid-19. Warszawa: WP UW. Pobrano z: https://kometa.edu.pl/uploads/publication/941/24a2_A_a_nauczanie_zdalne_oczami_nauczycieli_i_uczniow_RAPORT.pdf?v2.8; Plebańska, M., Szyller, A., Sieńczewska, M. (2021). Raport – co zmieniło się w edukacji zdalnej podczas trwania pandemii? Warszawa: Wydział Pedagogiczny Uniwersytetu Warszawskiego

¹⁵ Buchner, A., Wierzbicka, M. (2020). Edukacja zdalna w czasie pandemii. Edycja II. Warszawa: Centrum Cyfrowe; Procyszyn-Florczyk, M. Wójcik, M. (2020). Sytuacja w edukacji w czasie pandemii. Pobrano z: <https://www.e-korepetycje.net/download/sytuacja-w-edukacji-w-czasie-pandemii-hq.pdf>; Ptaszek, G., Stunża, G. D., Pyżalski, J., Dębski, M., Bigaj, M. (2020). Edukacja zdalna: Co stało się z uczniami, ich rodzicami i nauczycielami? Gdańsk: Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne.

¹⁶ Por. opisy użycia wybranych aplikacji: Dwojak-Matras, A., Rabięga-Wiśniewska, J., i Kalinowska, K. (2023) Nauczanie dialogiczne w edukacji na odległość. Przegląd narzędzi dydaktycznych wykorzystywanych podczas pandemii covid-19. Polityka Społeczna. t. 594. Nr 10. s. 23-30. DOI: 10.5604/01.3001.0054.093; Plebańska, M., Szyller, A., Sieńczewska, M. (2020). Raport – edukacja zdalna w czasach Covid-19. Warszawa: WP UW. Pobrano z: https://kometa.edu.pl/uploads/publication/941/24a2_A_a_nauczanie_zdalne_oczami_nauczycieli_i_uczniow_RAPORT.pdf?v2.8; Voulgre, E., Pavlova, E., Dominguez, E., Rivera, L., Hure, E., De Groof, S., Oumazza, D., Fedele, M., Lebeau, A., Misirli, A., Dwojak-Matras, A., Rabięga-Wiśniewska, J. i Kalinowska, K (2023). Transnational analysis of the practices used by secondary school teachers to keep connected with their

efekty uczenia. Niewiele jest również badań dotyczących wpływu szkoleń nauczycieli na efektywniejsze wykorzystania TIK, choć sami edukatorzy często mówią o potrzebie takich szkoleń i sygnalizują ich pozytywny wpływ na realizację zajęć szkolnych.

Po powrocie do nauczania stacjonarnego dawał się odczuć brak aktualnych ogólnopolskich danych na temat wyposażenia szkół w nowoczesne technologie, ich zapotrzebowania na wsparcie w dziedzinie cyfryzacji, wykorzystywanych w nich narzędzi i technologii informacyjno-komunikacyjnych. Zakres danych na ten temat zbieranych w systemach informacji administracji publicznej jest bardzo wąski, w przypadku Systemu Informacji Oświatowej ograniczając się w praktyce do wyposażenia w komputery i łącze internetowe, w przypadku baz danych NASK do funkcjonowania i wykorzystania sieci OSE, a w przypadku systemu POL-on do infrastruktury informatycznej o wartości przekraczającej 500 000 zł. Systemy te nie są ponadto wolne od problemów z kompletnością i wiarygodnością danych. Przekłada się to na ograniczoną ilość i jakość informacji zawartych w statystyce publicznej, zasilanej głównie przez te systemy. Dopiero w 2024 r. opisywaną lukę informacyjną częściowo wypełniło badanie Związku Miast Polskich i Ośrodka Rozwoju Edukacji¹⁷.

Krajowe badania realizowane w dziedzinie cyfryzacji edukacji często dotyczą tylko jej wybranych aspektów i nierzadko opierają się na metodologii, która utrudnia lub uniemożliwia wnioskowanie na temat całego systemu edukacji w Polsce. Zwykle mają charakter jednorazowych przedsięwzięć, rzadziej obejmują dwie lub trzy fale badań realizowane w pewnym odstępie czasowym. Na tym tle wyróżniają się cykliczne międzynarodowe badania porównawcze, koordynowane przez OECD (PISA, PIAAC, TALIS) lub IEA (PIRLS, TIMSS, ICCS, ICILS) i ukierunkowane na wsparcie polityki publicznej. W ich ramach zbierane są regularnie reprezentatywne dane na temat dostępności sprzętu komputerowego, wykorzystania technologii informacyjno-komunikacyjnych w edukacji i posiadanych kompetencji cyfrowych. Największe znaczenie w kontekście cyfryzacji oświaty ma realizowane co 5 lat badanie ICILS, które służy pomiarowi kompetencji komputerowych i informacyjnych uczniów w oparciu o postawione przed nimi zadania do rozwiązania, wraz z zebraniem informacji kontekstowych. Polska nie brała udziału w edycjach badania ICILS, które odbyły się w innych krajach w latach 2018 i 2023, lecz jedynie w pierwszej edycji (2013). Nie pozwalało to wykorzystać wyników tego badania do śledzenia zachodzących w Polsce zmian w dziedzinie umiejętności cyfrowych i diagnozy sytuacji pod kątem użytecznych działań, które mogłyby zostać podjęte przez władze publiczne. W pozostałych międzynarodowych przedsięwzięciach IEA i OECD problematyka związana z technologiami informacyjno-komunikacyjnymi nie jest głównym przedmiotem badania i analizy, lecz

students following Covid-19 pandemic. KEEP Consortium. <https://www.france-education-international.fr/en/document/keepwp4>.

¹⁷ ZMP i ORE (2024). Stan infrastruktury informatycznej w szkołach: Wyniki badania. Związek Miast Polskich, Ośrodek Rozwoju Edukacji.

jedynie jednym z wielu poruszanych zagadnień, uwzględnianym w ograniczonym zakresie. Mierzone w nich w sposób performatywny (czyli przez sprawdzenie, jak radzą sobie respondenci z postawionymi przed nimi zadaniami) umiejętności niekiedy obejmują pewne specyficzne kompetencje cyfrowe (np. w ramach domeny “problem solving in technology-rich environment” w badaniu PIAAC 2011 czy domeny “learning in the digital world” planowanej w badaniu PISA 2025). Głównym źródłem informacji o kompetencjach cyfrowych nauczycieli i uczniów są w nich jednak oceny (najczęściej samooceny) formułowane przez respondentów przy wypełnianiu kwestionariuszy.

W zbieranie i wymianę informacji dotyczących cyfryzacji edukacji angażują się również inne organizacje międzynarodowe, takie jak UNESCO, Komisja Europejska czy European Schoolnet (organizator dwóch fal badania ICT in Education). Edukacja cyfrowa jest przedmiotem wielu opracowań UNESCO¹⁸ czy europejskiej sieci Eurydice¹⁹. Współpraca międzynarodowa, w której bierze udział Polska, owocuje w postaci wspólnych projektów, dostępności porównywalnych między krajami danych o stanie polskiej edukacji cyfrowej, wymiany doświadczeń i dobrych praktyk oraz wskazówek dla polityki i praktyki edukacyjnej.

Ważnym źródłem danych o cyfryzacji edukacji są badania ewaluacyjne wdrażanych w Polsce programów i projektów. W latach 2018-2024 była prowadzona “Ewaluacja wsparcia realizowanego w obszarze edukacji w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego” (EFS), skoncentrowana na wsparciu wykorzystania technologii informacyjno-komunikacyjnych (TIK) w szkołach oraz stażach i praktykach dla uczniów szkół zawodowych. W jej ramach zrealizowano między innymi badanie kwestionariuszowe dotyczące TIK na populacji szkół w Polsce, metodami konfaktycznymi oszacowano wpływ interwencji na wyniki egzaminów zewnętrznych i wpływ szkoleń nauczycieli na zastosowanie przez nich TIK, a także opracowano Optymalny model wykorzystania narzędzi i zasobów cyfrowych przez uczniów i nauczycieli oraz Optymalny model wsparcia szkół w zakresie TIK ze środków polityki spójności²⁰. Wątki związane z cyfryzacją edukacji były poruszane w wielu innych raportach z

¹⁸ UNESCO (2020). Artificial intelligence: media and information literacy, human rights and freedom of expression. Moscow : IITE; UNESCO (2022). Guidelines for ICT in education policies and masterplans. Paris: UNESCO; UNESCO (2023). Global education monitoring report, 2023: technology in education: a tool on whose terms?. Paris: UNESCO

¹⁹ European Commission (2022). Informatics education at school in Europe. Luxembourg: Publications Office of the European Union. <https://data.europa.eu/doi/10.2797/268406>; Eurydice, (2019). Edukacja cyfrowa w szkołach w Europie. Luxembourg: Publications Office of the European Union. <https://data.europa.eu/doi/10.2797/97721>; Eurydice (2022). Teaching and learning in schools in Europe during the COVID-19 pandemic. Luxembourg: Publications Office of the European Union. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/0e12d118-3eda-11ed-92ed-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF/source-268594053>

²⁰ Zub, M. (red.) (2021). Ewaluacja wsparcia realizowanego w obszarze edukacji w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego: III raport cząstkowy. Evalu sp. z o. o. i InterActive Agencja Komunikacji Marketingowej

ewaluacji programów i projektów EFS (np. Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój, projektu „Lekcja:Enter”), a całościowe oddziaływanie polityki spójności okresu 2014-2020 na kształcenie i szkolenie zostało podsumowane w ewaluacji ex-post (Piotr Fuchs Smart Research, IDEA Instytut Sp. z o.o. i Pracownia Rozwoju Przemysław Kozak, 2024). Ewaluacji podlegały również programy finansowane wyłącznie ze środków krajowych. Warto tu wskazać na pilotażowy program „Cyfrowa szkoła”, realizowany w latach 2012-2013, po którym nastąpiła ewaluacja i, po upływie pewnego czasu badanie efektów średnioterminowych, których wiarygodne oszacowanie było możliwe dzięki losowemu wyborowi uczestniczących szkół²¹. Również później realizowanym przez władze centralne przedsięwzięciom, takim jak program Aktywna tablica, Zintegrowana Platforma Edukacyjna, Laboratoria Przyszłości czy prace rozwojowe nad Moim Internetowym Kontem Edukacyjnym, towarzyszyła ewaluacja, badania lub oparte na nich ekspertyzy. Ewaluacji poddawano także programy i projekty realizowane na poziomie regionalnym i lokalnym, na przykład projekt „Małopolska Chmura Edukacyjna - nowy model nauczania²²” czy realizowany przez miasto Jarocin program „Kreatywna szkoła@”²³, oraz wdrażane na niewielką skalę przez podmioty spoza sektora publicznego, np. projekt Albus²⁴.

Mimo to dotychczasowe wykorzystanie ewaluacji w kształtowaniu polityki publicznej należy uznać za dalekie od optymalnego. Nowe programy centralne w obszarze edukacji nie były tworzone w oparciu o diagnozę obecnej sytuacji, syntezę wiedzy naukowej i wnioski z poprzednio realizowanych działań. Koronnym przykładem może być tutaj program „Laptop dla ucznia”, który polegał na przekazywaniu komputerów na własność rodzinom uczniów bez

na zlecenie Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej. Warszawa.

https://www.power.gov.pl/media/102152/Edukacja_EFS_III_raport_czastkowy_PUBLIKACJA.pdf

²¹ Penszko, P. (red.) (2013). Ewaluacja ex-post rządowego programu rozwijania kompetencji uczniów i nauczycieli w zakresie stosowania technologii informacyjno-komunikacyjnych „Cyfrowa szkoła”. Warszawa: Instytut Badań Edukacyjnych; Penszko, P. i Zielonka, P. (2015). Analiza wpływu programu „Cyfrowa szkoła” na wyniki sprawdzianu szóstoklasisty. Warszawa: IBE. <https://produkty.ibe.edu.pl/docs/inne/ibe-analizy-03-2015-analiza-wplywu-programu-cyfrowa-szkola-na-wyniki-sprawdzianu-szostoklasisty.pdf>; Penszko, P., Zielonka, P., Trzeciński, R. i Cyndecka, M. (2015). Średnioterminowe efekty programu „Cyfrowa Szkoła”. Warszawa: IBE. <https://produkty.ibe.edu.pl/docs/raporty/ibe-ee-raport-cyfrowa-szkola-srednioterm.pdf>

²² Jakubowski, M., Gajderowicz, T., Wrona, S., Zganiacz, P. (2023). Transformacja cyfrowa szkół Małopolski: Wyniki badania diagnostycznego szkół projektu HUMINE - Małopolskie Laboratorium Edukacji Cyfrowej. Stowarzyszenie „Miasta w Internecie”.

²³ Sijko, K. (2015). Does Hardware really matter? Allocating the Study of Cre@tive School Programme in Poland in the Context of ICILS 2013. Wystąpienie konferencyjne na European Educational Research Conference "Education and Transition. Contributions from Educational Research", Budapeszt 7-11 września 2015.

²⁴ Lewandowska-Waniołka, S., Supłat, M., Świątek-Jopek, M. (2023). Wykorzystanie sprzętów cyfrowych w szkołach: Badanie jakościowe. Warszawa: IBE; Sułkowski, Ł., Kolasińska-Morawska, K., Brzozowska, M., Morawski, P. (2023). Cyfrowa transformacja szkoły z Google: Streszczenie raportu z badań. Uniwersytet Jagielloński w Krakowie, Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie, Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach. <https://samorzad.gov.pl/web/scdn-kielce/cyfrowa-transformacja-szkoly-z-google-streszczenie-raportu-z-badan>.

żadnych zobowiązań do ich wykorzystania edukacyjnego, choć wyniki badań wskazują, że może to obniżyć osiągnięte wyniki w nauce²⁵, oraz bez koordynacji z działaniami w obszarach doskonalenia zawodowego nauczycieli, bezpieczeństwa cyfrowego czy rozwoju infrastruktury dostępnej w szkole, choć eksperci podkreślają, że warunkiem uzyskania pozytywnych efektów edukacyjnych jest współwystępowanie tych wszystkich działań²⁶. Przy planowaniu interwencji publicznych rzadko sięgano po takie środki ewaluacji ex-ante, jak diagnostyczne badania terenowe, analiza dostępnych danych czy podsumowujące ekspertyzy, które pozwoliłyby lepiej rozpoznać rzeczywiście istniejące potrzeby i uwarunkowania, a dzięki temu lepiej dopasować do nich realizowane działania. Częściej prowadzono badania na etapie wdrażania programów i projektów, w celu ich ewentualnego usprawnienia lub zwiększenia ich oddziaływania, oraz po ich zakończeniu, w celu poznania ich efektów i wyciągnięcia wniosków na przyszłość. Występuje wyraźna różnica między programami krajowymi a programami europejskiej polityki spójności, w której funkcjonuje rozwinięty system monitoringu i ewaluacji oraz, co bardzo ważne, system zarządzania i wdrażania rekomendacji z badań, sprzyjający wykorzystaniu wyników badań przez instytucje publiczne.

Można zatem stwierdzić, że potencjał monitoringu i ewaluacji nie był dotychczas właściwie wykorzystywany w polskiej polityce edukacyjnej w ogólności, a cyfryzacji edukacji w szczególności. Wnioski i rekomendacje płynące z badań powinny w niej znaleźć szersze zastosowanie. Do pozytywów można zaliczyć dużą liczbę realizowanych w kraju i zagranicą badań i analiz dotyczących stosowania technologii informacyjno-komunikacyjnych w oświacie, zakorzenienie się w Polsce kultury prowadzenia monitoringu i ewaluacji oraz owocną współpracę międzynarodową. Odczuwalny jest jednak brak regularnie prowadzonych badań podłużnych (takich jak np. badanie ICILS) oraz wąski zakres danych zbieranych w systemach informacji administracji publicznej, co ogranicza możliwość śledzenia postępów w realizacji polityki cyfrowej transformacji edukacji i identyfikacji zmian zwiększających skuteczność prowadzonych działań. Niewystarczające było dotychczas wykorzystanie badań i analiz jako narzędzi do usprawnienia polityki w obszarze edukacji cyfrowej, w tym szczególnie do diagnozy sytuacji przed podjęciem interwencji publicznej.

²⁵ Malamud, O. i Pop-Eleches, C. (2011). Home Computer Use and the Development of Human Capital. *Quarterly Journal of Economics*, (126), 987-1027.

²⁶ Brečko, B., Kampylis, P. i Punie, Y. (2014). *Mainstreaming ICT-enabled innovation in Education and Training in Europe: Policy actions for sustainability, scalability and impact at system level*. JRC Scientific and Policy Reports. Seville: JRC-IPTS. doi: 10.2788/52088; Zub, M. (red.) (2021). *Ewaluacja wsparcia realizowanego w obszarze edukacji w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego: III raport cząstkowy*. Evalu sp. z o. o. i InterActive Agencja Komunikacji Marketingowej na zlecenie Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej. Warszawa. https://www.power.gov.pl/media/102152/Edukacja_EFS_III_raport_czastkowy_PUBLIKACJA.pdf.

2. Zmiana obowiązującej podstawy programowej wychowania przedszkolnego i kształcenia ogólnego

Regulacje podstawy programowej kształcenia ogólnego mają duże znaczenie dla treści i metodyki nauczania w systemie oświaty, a przez to dla doświadczeń edukacyjnych ogółu uczniów na danym etapie edukacyjnym. Dlatego istotną kwestią jest, w jaki sposób w obowiązującej podstawie programowej została uwzględniona potrzeba rozwijania kompetencji cyfrowych dzieci i młodzieży, a także nowoczesne technologie cyfrowe jako narzędzia stosowane w edukacji, ale również innych sferach życia.

W Polsce, podobnie jak w większości państw Unii Europejskiej, podstawa programowa przewiduje kształcenie kompetencji cyfrowych już od pierwszej klasy szkoły podstawowej²⁷. Wątek wykorzystania technologii informacyjno-komunikacyjnych i rozwoju kompetencji cyfrowych nie pojawia się natomiast w podstawie programowej wychowania przedszkolnego.

Preambuła obowiązującej w roku szkolnym 2023/2024 podstawy programowej kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej do najważniejszych umiejętności nabywanych przez uczniów tych szkół zalicza „kreatywne rozwiązywanie problemów z różnych dziedzin ze świadomym wykorzystaniem metod i narzędzi wywodzących się z informatyki, w tym programowanie”. Znajdujemy w niej stwierdzenie, że „szkoła ma stwarzać uczniom warunki do nabywania wiedzy i umiejętności potrzebnych do rozwiązywania problemów z wykorzystaniem metod i technik wywodzących się z informatyki, w tym logicznego i algorytmicznego myślenia, programowania, posługiwania się aplikacjami komputerowymi, wyszukiwania i wykorzystywania informacji z różnych źródeł, posługiwania się komputerem i podstawowymi urządzeniami cyfrowymi oraz stosowania tych umiejętności na zajęciach z różnych przedmiotów, m.in. do pracy nad tekstem, wykonywania obliczeń, przetwarzania informacji i jej prezentacji w różnych postaciach²⁸”. Te same sformułowania powtarza preambuła podstawy programowej kształcenia ogólnego dla czteroletniego liceum ogólnokształcącego i pięcioletniego technikum, za ważną nabywaną umiejętność uznając

²⁷ European Commission / EACEA / Eurydice (2023). Structural indicators for monitoring education and training systems in Europe – 2023: Digital competence at school. Eurydice report. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

²⁸ PCTE: Tempo zmian w technologii powoduje, że w obowiązującej podstawie programowej brak jest zapisów uwzględniających rozwój narzędzi i metod informatyki, w tym w szczególności dotyczących robotyki, informatyki z urządzeniami fizycznymi oraz sztucznej inteligencji.

dodatkowo „umiejętność sprawnego posługiwania się nowoczesnymi technologiami informacyjno-komunikacyjnymi, w tym dbałość o poszanowanie praw autorskich i bezpieczne poruszanie się w cyberprzestrzeni”. Zastosowanie technologii informacyjno-komunikacyjnych (TIK) jest w preambułach zaznaczone także w kontekście kształtowania kompetencji społecznych i informacyjnych. Również w przypadku branżowych szkół I i II stopnia w podstawie programowej kształcenia ogólnego przewidziano rozwijanie kompetencji cyfrowych uczniów. Odpowiednio do tak wyznaczonych zadań podkreślono potrzebę wyposażenia szkół w sprzęt elektroniczny i dostęp do Internetu.

Regulacje jednoznacznie wskazujące na kształtowanie umiejętności cyfrowych uczniów pojawiają się również w regulacjach dotyczących poszczególnych przedmiotów nauczania. W przypadku I etapu edukacyjnego stosunkowo szeroki zakres kompetencji cyfrowych ma być rozwijany w ramach edukacji wczesnoszkolnej. W przypadku II etapu edukacyjnego takie regulacje można odnaleźć przy 7 przedmiotach (język polski, język mniejszości, język obcy nowożytny, geografia, chemia, wiedza o społeczeństwie, plastyka), a w odniesieniu do szkół ponadpodstawowych z wyłączeniem szkół policealnych i szkół specjalnych przysposabiających do pracy, przy 17 przedmiotach (język polski, język mniejszości, język regionalny, język obcy nowożytny, wychowanie fizyczne, etyka, biologia, geografia, chemia, fizyka, wiedza o społeczeństwie, edukacja dla bezpieczeństwa, muzyka, plastyka, podstawy przedsiębiorczości, język łaciński i kultura antyczna, biznes i zarządzanie). Oczywiście zakres rozwijanych umiejętności cyfrowych jest związany z danym przedmiotem, w związku z czym jest często wąski, a nawet bardzo wąski (np. korzystanie z zasobów bibliotecznych online w ramach języka polskiego czy korzystanie z zasobów kartograficznych Internetu w ramach geografii w szkołach branżowych I stopnia). W przypadku niektórych, nielicznych przedmiotów podstawa programowa kształcenia ogólnego nie mówi jednoznacznie o rozwijaniu kompetencji cyfrowych na żadnym z wymienionych wyżej etapów edukacyjnych i typów szkół (np. matematyka, historia, wychowanie do życia w rodzinie oraz technika, jeśli nie liczyć “odpowiedzialnego i bezpiecznego posługiwania się sprzętem mechanicznym, elektrycznym i elektronicznym znajdującym się w domu, w tym urządzeniami oraz technologią służącą do inteligentnego zarządzania gospodarstwem domowym”).

W przypadku części przedmiotów nauczania zapisy podstawy programowej kształcenia ogólnego nie wskazują co prawda jednoznacznie na rozwijanie w ich ramach kompetencji cyfrowych, ale zalecają lub sugerują wykorzystanie technologii informacyjno-komunikacyjnych przez nauczyciela lub przez uczniów (np. “zajęcia mogą być wzbogacone wykorzystywaniem dedykowanych aplikacji oraz zasobów cyfrowych dostępnych w internecie”), niekiedy w kontekście metod aktywizujących. Często również sprzęt komputerowy i elektroniczny jest traktowany jako niezbędny element wyposażenia sal i pracowni przedmiotowych, nawet jeśli podstawa programowa nie mówi jednoznacznie o

podnoszeniu umiejętności cyfrowych uczniów, co może być naturalnie efektem korzystania z tego sprzętu.

Sformułowania dotyczące technologii zawarte w podstawie programowej kształcenia ogólnego są często bardzo ogólne, na przykład mówią o “nowych” lub “nowoczesnych technologiach”, nie precyzując o jakie rodzaje technologii chodzi (nie pada na przykład określenie “robotyka”). Do pewnego stopnia zapobiega to szybkiej dezaktualizacji podstawy programowej w warunkach dużego tempa rozwoju nowych i wychodzenia z użycia starych rozwiązań informatycznych. Niemniej burzliwie rozwijające się w ostatnim czasie technologie, zwłaszcza z dziedziny robotyki, informatyki z urządzeniami fizycznymi oraz sztucznej inteligencji, odgrywać będą zapewne dużą rolę w życiu uczniów, co rodzi potrzebę wymienienia ich i szerszego uwzględnienia w podstawie programowej, tak by szkoła przygotowywała uczniom do bezpiecznego i owocnego korzystania z tych zdobyczy technologicznych.

Choć w wielu miejscach aktualnej podstawy programowej kształcenia ogólnego znajdują się regulacje dotyczące rozwoju kompetencji cyfrowych uczniów i wykorzystania technologii informacyjno-komunikacyjnych w procesie dydaktycznym, to występuje pole do szerszego i jawniejszego wprowadzenia kształtowania tego rodzaju umiejętności na lekcjach różnych przedmiotów, z uwzględnieniem rozwoju technik i narzędzi informatycznych w ostatnim czasie.

3. Nowe technologie, w tym sztuczna inteligencja w szkole

Technologie stają się coraz bardziej skomplikowane i wzajemnie powiązane, wpływając na różne aspekty życia, takie jak motoryzacja, lotnictwo, medycyna, finanse i energetyka, które coraz bardziej zależą od oprogramowania komputerowego. To powoduje, że są trudniejsze do zrozumienia i kontrolowania. Rządowy i korporacyjny nadzór nad jednostkami oraz przetwarzanie informacji opierają się na technologiach cyfrowych i sztucznej inteligencji, co zwiększa ryzyko zakorzenienia się uprzedzeń w systemach technologicznych. Postępy w inżynierii biomedycznej stawiają nowe pytania filozoficzne, polityczne i ekonomiczne dotyczące relacji człowiek-natura. Zarządzanie tymi systemami odbywa się często przez chmurę, co sprawia, że kontrola nad nimi jest zdalna i oddzielona od bezpośredniego nadzoru ludzkiego. Badania nad tym, jak uczynić technologie takie jak sztuczna inteligencja i Internet Rzeczy (IoT) zrozumiałymi, są konieczne, ponieważ trudności w ich zrozumieniu i diagnozowaniu awarii są znaczne. Ta rosnąca złożoność sprawia, że naukowcy muszą badać, jak technologie zmieniają życie na świecie i jakie narzędzia społeczne, polityczne i prawne są potrzebne do kształtowania ich w pozytywnym kierunku.²⁹ Kluczowe jest wprowadzenie uczniów w świat najnowszych technologii i budowanie ich świadomości na temat wyzwań jakie niesie ze sobą wszechobecna w naszym codziennym życiu technologia.

Roboty przemysłowe

Robotyzacja stała się w ostatnich latach jednym z głównych kierunków rozwoju firm przemysłowych. Potwierdza to gwałtownie rosnący globalny popyt na roboty, który systematycznie wzrasta od 2012 r. Po raz pierwszy poziom 100 tysięcy sprzedanych robotów przemysłowych został przekroczony w 2005 r., kiedy na rynku zainstalowano 120 tysięcy jednostek. Kolejny etap, czyli poziom 200 tysięcy, osiągnięto w 2014 r., gdy sprzedaż wyniosła 221 tysięcy jednostek. W 2022 r. w Polsce działało blisko 23 tysiące robotów przemysłowych, z czego jedna trzecia w branży motoryzacyjnej. To 12-procentowy wzrost w porównaniu do 2021 r., największy wśród krajów Grupy Wyszehradzkiej. Mimo 13-procentowego spadku liczby nowych instalacji, Polska ma dobre perspektywy rozwoju robotyzacji, ponieważ wdrażanie tej technologii nie jest zdominowane przez jeden sektor. W Polsce większość robotów działa w sektorze motoryzacyjnym (33%), ale są też wykorzystywane w produkcji plastiku i wyrobów chemicznych (16%) oraz w przemyśle metalowym i maszynowym (14%). W strategii gospodarczej Polski i Unii Europejskiej duży nacisk kładzie się na reindustrializację, czyli rozwój przemysłu z wykorzystaniem najnowszych technologii, takich

²⁹ <https://online.ucpress.edu/gp/article/2/1/27353/118411/How-Is-Technology-Changing-the-World-and-How>

jak ICT, robotyzacja i sztuczna inteligencja. Roboty są coraz rzadziej postrzegane jako zagrożenie dla miejsc pracy. Przy rekordowo niskim bezrobociu i niedoborze siły roboczej, robotyzacja staje się skutecznym rozwiązaniem dla zakładów przemysłowych.³⁰ Według raportu World Robotics 2023, mimo globalnego spowolnienia gospodarczego ww. roku, liczba nowych instalacji robotów przemysłowych nie zmniejszy się, a wręcz przeciwnie – tempo wzrostu sprzedaży nieco wzrośnie. Prognozy Międzynarodowej Federacji Robotyki wskazują, że w 2023 r. liczba nowych robotów przemysłowych będzie o 7% wyższa niż w poprzednim roku, a to tempo wzrostu utrzyma się przez kolejne 2-3 lata. W rezultacie, w 2024 r. zostanie przekroczona liczba 600 tysięcy nowych robotów przemysłowych

³⁰ <https://pie.net.pl/polska-wykorzystuje-coraz-wiecej-robotow-przemyslowych/>; Wpływ robotyzacji na konkurencyjność polskich przedsiębiorstw, III Edycja, Instytut Prognoz i Analiz Gospodarczych
https://www.ipag.org.pl/Content/Uploaded/files/Raport_Roboty_3ed.pdf

zainstalowanych na całym świecie w ciągu jednego roku.³¹

Mikrokontrolery

Mikrokontrolery to małe, niedrogie komputery jednoukładowe, które znajdują szerokie zastosowanie w różnych urządzeniach elektronicznych. Do najpopularniejszych typów mikrokontrolerów należą:

- Arduino - Znany z łatwości użycia i dużej społeczności wsparcia, idealny dla początkujących.
- Raspberry Pi - Mikrokomputer, który oferuje większe możliwości niż tradycyjne mikrokontrolery, często wykorzystywany w bardziej zaawansowanych projektach.
- ESP8266/ESP32 - Mikrokontrolery z wbudowanym modułem WiFi, idealne do projektów IoT (Internetu Rzeczy).

W edukacji szkolnej mikrokontrolery mogą być używane do nauki podstaw programowania, elektroniki oraz inżynierii. Przykładowe zastosowania obejmują:

- Projekty STEM: Uczniowie mogą budować proste roboty, automatyzować modele domów, czy tworzyć systemy monitorowania środowiska. Na przykład, przy użyciu Arduino, mogą zaprogramować czujniki do pomiaru temperatury lub wilgotności.
- Praktyczne lekcje informatyki: Zajęcia z mikrokontrolerami mogą obejmować pisanie kodu w językach takich jak Python (na Raspberry Pi) czy C++ (na Arduino), co rozwija umiejętności programistyczne.
- Eksperymenty z IoT: Dzięki mikrokontrolerom takim jak ESP8266, uczniowie mogą tworzyć proste systemy IoT, np. inteligentne oświetlenie sterowane przez smartfon.

W ramach programu Laboratoria Przyszłości przeznaczono około miliarda złotych na zakup sprzętu do pracowni STEAM, które umożliwiają prowadzenie zajęć z zakresu nauki, informatyki, inżynierii, sztuki i matematyki. Program rozpoczął się jesienią 2021 r. i do końca 2023 r. wszystkie szkoły podstawowe w Polsce były wyposażone w odpowiedni sprzęt. To pierwszy tak duży projekt w Polsce skoncentrowany wyłącznie na zakupie sprzętu STEAM i obecnie największy tego rodzaju projekt w Europie.³²

W skład wyposażenia podstawowego weszły:

- Drukarki 3D z akcesoriami (w tym aplikacjami, slicerami etc.)

³¹ <https://elektrotechnikautomatyk.pl/artykuly/chwilowa-zadyszka-czy-dluzszy-regres>

³² <https://www.gov.pl/web/laboratoria>,

- Mikrokontrolery z sensorami, wzmacniaczami, płytkami prototypowymi i innymi akcesoriami
- Sprzęt do nagrań dla nauki prezentacji swoich osiągnięć (kamery, mikrofony, oświetlenie etc.)
- Stacje lutownicze (do mikrokontrolerów).

Według Raportu z badania EdTech na początku roku szkolnego 2022/23 ze sprzętu korzystało 90% szkół (ze 103 zbadanych). *Sprzęt wykorzystywany jest głównie na przedmiotach ścisłych i przyrodniczych. W zajęciach brały udział głównie klasy starsze (powyżej 4 klasy).*³³

Sztuczna inteligencja (SI)³⁴

58 proc. uczniów i studentów w trakcie swojej edukacji korzystało z narzędzi bądź aplikacji opartych na sztucznej inteligencji. Tak wynika z raportu „Polska edukacja w cieniu AI”. Z tego raportu wynika również, że 38 proc. osób uczących się wykorzystuje narzędzia AI jako wsparcie w docieraniu do informacji zamiast wyszukiwarki, 35 proc. – do tłumaczenia zagranicznych tekstów na język polski, a 30 proc. – do pisania tekstów. Uczniowie i studenci wykorzystują też AI do tworzenia fragmentów lub całości prezentacji oraz jako pomoc w robieniu grafik i ilustracji.³⁵

Analiza technologii opartych na sztucznej inteligencji w edukacji pozwala zidentyfikować jej elementy składowe: platformy edukacyjne, wirtualni moderatorzy (learning platform and virtual facilitators), Inteligentne Systemy Nauczania (Intelligent Tutoring System (ITS)), inteligentne treści (smart content), systemy zarządzania przypadkami oszustw i ryzykiem (fraud & risk management) i inne.³⁶

Różne możliwości zastosowania sztucznej inteligencji (SI) w edukacji, zarówno w procesie nauczania, jak i w zarządzaniu systemem oświaty proponuje prof. Fazlgaic:

1. Sztuczna inteligencja wspomagająca proces uczenia się:

³³ Raport z badania pilotażowego *Laboratoria przyszłości z perspektywy szkoły* Fundacji EdTech Poland <https://edtechpoland.pl/wp-content/uploads/2023/01/Laboratoria-Przyszlosci-z-perspektywy-szkoly.pdf>

³⁴ Skrót SI oraz AI odnoszące się do sztucznej inteligencji są w polskiej literaturze stosowane wielokrotnie zamiennie.

³⁵ Raport *Polska edukacja w cieniu AI*, Polskie Towarzystwo Ekonomiczne Oddział w Poznaniu <https://cdv.pl/wp-content/uploads/2024/02/Raport-Polska-szkola-w-cieniu-AI-Collegium-Da-Vinci.pdf>

³⁶ Raport PARP *Wykorzystanie sztucznej inteligencji w edukacji* <https://www.parp.gov.pl/storage/publications/pdf/Wykorzystanie-sztucznej-inteligencji-w-edukacji.pdf>

- **SI jako pomocnik nauczyciela:** Może pełnić funkcję korepetytora, wspomagając uczniów w nauce podstaw różnych dziedzin wiedzy, jednak nie jest jeszcze zdolna do wspierania umiejętności wyższego rzędu, takich jak kreatywność.
- **SI w zastępstwie nauczyciela:** Istnieją inteligentne systemy nauczania (intelligent tutoring systems) oraz asystenci głosowi (np. Alexa, Siri, Cortana), które mogą wspierać uczniów bez bezpośredniego zaangażowania nauczyciela.
- **SI zapewniająca bezpieczeństwo emocjonalne:** Może pomóc uczniom w nauce bez strachu przed porażką i ośmieszeniem, oferując możliwość ćwiczenia w odosobnieniu.
- **Personalizacja nauczania:** SI umożliwia dostosowanie procesu nauczania do indywidualnych potrzeb ucznia, wykrywając deficyty wiedzy i dostosowując intensywność zadań.
- **Skuteczna informacja zwrotna:** SI może dostarczać spersonalizowanej i rzetelnej informacji zwrotnej, co jest często trudne do osiągnięcia przez nauczyciela z powodu ograniczeń czasowych.

2. Sztuczna inteligencja jako wsparcie nauczyciela w procesach administracyjnych:

- **Ocenianie uczniów:** Proces oceniania może być zautomatyzowany lub wspierany przez SI, która analizuje wyniki pracy uczniów i sugeruje oceny nauczycielom.
- **Sprawdzanie obecności i aktywności uczniów:** Proste oprogramowanie może wykonywać te zadania.
- **Wsparcie metodyczne:** SI może wspierać nauczycieli, proponując usprawnienia w nauczaniu lub dostarczając niezbędnej wiedzy.
- **Zarządzanie relacjami:** SI mogłaby pomagać nauczycielom w utrzymywaniu kontaktów z rodzicami.

3. SI w zarządzaniu systemem oświaty na różnych poziomach:

- **Ocena nauczycieli:** SI może obiektywnie oceniać nauczycieli, analizując ich osiągnięcia i aktywności.
- **Analiza dużych zbiorów danych o systemie edukacji:** SI może dostarczać danych do optymalizacji alokacji środków i przewidywania trendów.
- **Analiza danych na poziomie samorządów oraz regionalnym:** SI może pomagać w monitoringu i optymalizacji wykorzystania zasobów edukacyjnych na poziomie lokalnym.³⁷

Należy jednak pamiętać, że korzystanie ze sztucznej inteligencji, takich jak np. Chat GPT, do

³⁷ Fazlagić J. (2022). Rozwój sztucznej inteligencji jako wyzwanie dla systemu edukacji w: Sztuczna inteligencja (AI) jako megatrend kształtujący edukację.

oceniań prac uczniów może być ryzykowne ze względu na brak przejrzystości algorytmów i możliwość błędnych odpowiedzi. Nauczyciele powinni sami podejmować decyzje dotyczące ocen, ponieważ AI nie posiada wystarczającej wiedzy na temat prac młodzieży. Narzędzia wykrywające AI również mają swoje ograniczenia, takie jak generowanie fałszywych pozytywów. Najlepiej jest, aby nauczyciele stosowali różne strategie oceny autentyczności prac i aby polityki szkolne były jasne co do procedur w przypadku podejrzeń o nieautoryzowane użycie AI. Nauczyciele są najlepiej przygotowani do oceny autentyczności prac uczniów i powinni stosować różne strategie wspierające takie oceny. Polityki oceny szkolnej powinny jasno określać te strategie i procesy, które należy zastosować, jeśli nauczyciel podejrzewa nieautoryzowane użycie generatywnej AI.³⁸

Wprowadzenie sztucznej inteligencji do codziennego życia ma ogromny potencjał. Narodowa strategia *Polityka dla Rozwoju Sztucznej Inteligencji w Polsce od 2020 roku*, ogłoszona w 2021 r., wskazuje, że Polska może stać się liderem w tej dziedzinie dzięki wiedzy eksperckiej, własności intelektualnej i zdolnościom twórczym. Do 2030 r. prognozuje się, że 49% czasu pracy w Polsce może zostać zautomatyzowane. Implementacja SI w edukacji umożliwia personalizację procesu nauczania, dostosowanie materiałów do indywidualnych potrzeb uczniów oraz automatyzację oceniania, co oszczędza czas nauczycieli. Jednak istnieją również wyzwania, takie jak potrzeba dostosowania kompetencji pracowników, słaba znajomość technologii przez kadre nauczycielską oraz ograniczenia budżetowe. Istnieje także ryzyko naruszenia bezpieczeństwa danych i uzależnienia od technologii. Chociaż SI przynosi wiele korzyści, jak elastyczność edukacji i lepsze monitorowanie postępów, rodzi też obawy, że rola nauczycieli zostanie zredukowana do funkcji opiekunów technologicznych, a ważne międzyludzkie relacje mogą zostać ograniczone. Ponadto, SI nie zastąpi zdolności do krytycznego myślenia czy empatii, które są istotne w życiu zawodowym.³⁹

³⁸ <https://www.education.govt.nz/school/digital-technology/generative-ai/#be-aware>

³⁹ Raport PARP *Wykorzystanie sztucznej inteligencji w edukacji*
<https://www.parp.gov.pl/storage/publications/pdf/Wykorzystanie-sztucznej-inteligencji-w-edukacji.pdf>

4. Metody kształcenia, dydaktyka cyfrowa, cyfrowe zasoby dydaktyczne

Wykorzystanie nowych technologii lub sztucznej inteligencji w szkołach nie jest celem samym w sobie. Rozwiązania technologiczne powinny być wykorzystywane do osiągnięcia konkretnych celów dydaktycznych. A cyfrowa edukacja powinna znaleźć odzwierciedlenie w sposobie myślenia o procesie kształcenia, w którym uczeń staje się twórcą, a nie tylko uczestnikiem, a szkoła środowiskiem uczenia się. Takie podejście umożliwiłoby stopniowe odchodzenie od transmisyjnego modelu nauczania, powszechnie obecnego w dzisiejszych szkołach. Ważne jest zatem, by za wykorzystaniem TIK stała przemyślana strategia pedagogiczna⁴⁰.

Z badań naukowych jednoznacznie wynika, że wykorzystanie nowych technologii i cyfrowego sprzętu samo w sobie nie poprawia osiągnięć edukacyjnych uczniów. A programy czy wsparcie polegające tylko na doposażeniu szkół, na przydzielaniu uczniom komputerów czy tabletów do indywidualnego użytku nie przynosi efektów w postaci lepszych wyników w nauce⁴¹. **Gdy metody dydaktyczne stosowane przez nauczycieli nie ulegają zasadniczej zmianie** w wyniku realizacji interwencji polegających na udostępnianiu uczniom sprzętu komputerowego (por. program „Cyfrowa szkoła”, „Kre@tywna Szkoła” lub projekt Albus), **nie obserwuje się wpływu na osiągnięcia edukacyjne**⁴². Potwierdzają, to również badania eksperymentalne, takie jak np. to przeprowadzone w Szwecji, w którym podporządkowanie zastosowania komputerów 1:1 przyjętej metodzie rozwoju umiejętności rozumienia tekstu

⁴⁰ Akujieze M.O.,(2024) The Role of Digital Pedagogy in Enhancing Teacher Education. Open Access J Educ & Lang Stud. 1(3): 5555565. DOI: 10.19080/OAJELS.2024.01.555565

⁴¹ Bethel, E. C. (2014). Systematic Review of One to One Access to Laptop Computing in K 12 Classrooms: An Investigation of Factors That Influence Program Impact. (Doctoral Dissertation, Concordia University). https://spectrum.library.concordia.ca/id/eprint/979773/1/Bethel_PhD_S2015.pdf; Cristia, J. P., Ibararán, P., Cueto, S., Santiago, A. i Severín, E. (2012). Technology and Child Development: Evidence from the One Laptop per Child Program. New York: Inter-American Development Bank; de Melo, G., Machado, A. i Miranda, A. (2014). The Impact of a One Laptop per Child Program on Learning: Evidence from Uruguay. IZA Discussion Paper No. 8489. <https://repec.iza.org/dp8489.pdf>; Penszko, P. i Zielonka, P. (2015). Analiza wpływu programu „Cyfrowa szkoła” na wyniki sprawdzianu szóstoklasisty. Warszawa: IBE. <https://produkty.ibe.edu.pl/docs/inne/ibe-analzy-03-2015-analiza-wplywu-programu-cyfrowa-szkola-na-wyniki-sprawdzianu-szostoklasisty.pdf>; Penszko, P., Zielonka, P., Trzciniński, R. i Cyndecka, M. (2015). Średnioterminowe efekty programu "Cyfrowa Szkoła". Warszawa: IBE. <https://produkty.ibe.edu.pl/docs/raporty/ibe-ee-raport-cyfrowa-szkola-srednioterm.pdf>; Sijko, K. (2015). Does Hardware really matter? Allocating the Study of Cre@tive School Programme in Poland in the Context of ICILS 2013. Wystąpienie konferencyjne na European Educational Research Conference "Education and Transition. Contributions from Educational Research", Budapeszt 7-11 września 2015.

⁴²Lewandowska-Waniółka, S., Supłat, M., Świątek-Jopek, M. (2023). Wykorzystanie sprzętów cyfrowych w szkołach: Badanie jakościowe. Warszawa: IBE; Penszko i in., 2015; Sijko, 2015 jak wyżej

przyniosło istotnie lepsze, a spontaniczne ich użycie gorsze rezultaty niż odnotowane w grupie kontrolnej⁴³).

Seymour Papert, jeden z pionierów sztucznej inteligencji twierdził, że wyposażenie uczniów w komputery było warunkiem koniecznym do wprowadzenia fundamentalnych zmian w edukacji, które obejmowały wdrożenie podejścia pedagogicznego nazwanego przez niego konstrukcjonizmem⁴⁴. Chociaż założenie, że technologie informacyjno-komunikacyjne odegrają rolę transformacyjną, nie zmaterializowało się, badania wykazały, że TIK przynosi korzyści w połączeniu z podejściem pedagogicznym skoncentrowanym na uczniu, które daje uczniowi kontrolę nad własną nauką, oraz gdy zwraca się uwagę na konstruktywne informacje zwrotne przekazywane uczniowi i nauczycielowi⁴⁵.

Badania wyraźnie pokazują, że samo wprowadzenie technologii i sprzętu cyfrowego do szkół nie powoduje automatycznie podwyższenia lub obniżenia wyników edukacyjnych. Mogą mieć one jednak korzystny wpływ, pod warunkiem umiejętnego ich wykorzystania i spełnienia pewnych warunków.

Wystąpieniu korzystnych efektów prawidłowo prowadzonej edukacji cyfrowej, edukacji z wykorzystaniem TIK sprzyja zmiana podejścia do nauczania i uczenia się, sprzyja odejście od tradycyjnego, transmisyjnego kształcenia.⁴⁶

Badania potwierdzają, że uczymy się inaczej i angażujemy się w różne rodzaje tworzenia wiedzy, gdy korzystamy z technologii. Technologia zmieniła również sposób, w jaki postrzegamy nauczycieli. Nie ma już tradycyjnego paradygmatu wszechwiedzącego, wszechmocnego nauczyciela z przodu klasy, przekazującego wiedzę do pustych umysłów

⁴³ Islam, M. S. i Grönlund, Å. (2016). An international literature review of 1: 1 computing in schools. *Journal of educational change*, 17, 191-222.

⁴⁴ Fleischer, H. (2012). What is our current understanding of one-to-one computer projects: A systematic narrative research review. *Educational Research Review*, 7(2), 107-122.

⁴⁵ CEO (2021), *Jak zorganizować system edukacji, by kształcić w nim kompetencje przyszłości?*, Warszawa: Centrum Edukacji Obywatelskiej; Hattie, J. (2023). *Visible learning, the sequel : a synthesis of over 2,100 meta-analyses relating to achievement*. Abingdon, Oxon; New York, NY: Routledge

⁴⁶ j.w. CEO, 2021; Bethel, 2014; Hattie, J. (2009). *Visible Learning. A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. Abingdon: Routledge.; Higgins, S., Xiao, Z. i Katsipataki, M. (2012). *The Impact of Digital Technology on Learning: A Summary for the Education Endowment Foundation. Full Report*. Education Endowment Foundation. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED612174.pdf>; Kaźmierczak, J., Bulkowski, K. (red.). (2023). *Przeczytać i zrozumieć. Wyniki międzynarodowego badania osiągnięć czwartoklasistów w czytaniu – PIRLS 2021*. Warszawa: Instytut Badań Edukacyjnych; Lewin, C., Smith, A., Morris, S. i Craig, E. (2019). *Using Digital Technology to Improve Learning: Evidence Review*. London: Education Endowment Foundation. https://d2tic4wvo1iusb.cloudfront.net/production/documents/guidance/Using_Digital_Technology_to_Improve_learning_Evidence_Review.pdf; OECD (2023) *PISA 2022 Results. Learning During – and From – Disruption (Volume II)*. Paris: OECD, <https://doi.org/10.1787/a97db61c-en>; Voogt, J., Knezek, G., Cox, M., Knezek, D., & ten Brummelhuis, A. (2013). Under Which Conditions Does ICT Have a Positive Effect on Teaching and Learning? A Call to Action. *Journal of Computer Assisted Learning*, 29 (1), 4-14.

uczniów. Badania nad wykorzystaniem technologii w nauczaniu i uczeniu się przyczyniły się do rozwoju teorii uczenia się, takich jak konstrukcjonizm, konstrukcjonizm rozproszony i konektywizm.

Znana powszechnie teoria konstrukcjonizmu ewoluowała od czasu pracy wspomnianego już Paperta (1993)⁴⁷ i często jest definiowany jako aktywne uczenie się z uwzględnieniem technologii. Uczenie się z komputerami lub uczenie się z technologią zaowocowało powstaniem nowej teorii uczenia się w tej dziedzinie. Technologia przyczyniła się do zmiany w kierunku bardziej niezależnych, opartych na dociekaniu trybów uczenia się. Technologie cyfrowe wywarły ogromny wpływ na nauczanie i uczenie się⁴⁸, nie tylko w postaci rodzajów narzędzi technologicznych dostępnych do użytku, ale także w sposobie, w jaki rozumiemy, jak przebiega proces uczenia się.⁴⁹

Skuteczny pedagog cyfrowy rozumie te elementy i tworzy rusztowanie (dzięki cyfrowej pedagogice), na którym nauczyciele konstruują swoje lekcje⁵⁰. W związku z tym oczekiwane są systemowe zmiany w prowadzeniu kształcenia, w zmianie roli nauczyciela. Nauczyciele powinni teraz przyjąć inne niż dotychczas, potrzebne uczniowi role: przewodnika technologicznego i komunikacyjnego, facylitatora wiedzy i doświadczenia lub moderatora uczenia się opartego na dowodach i problemach. Tak więc technologia wydaje się być czymś więcej niż tylko narzędziem w klasie: zmienia sposób i to, czego się uczymy. Nauczyciele potrzebują cyfrowej dydaktyki lub cyfrowej pedagogiki⁵¹, solidnej wiedzy, która wyjaśnia, jak uczyć przy użyciu technologii cyfrowych⁵². Ważna jest motywacja do uczenia z

⁴⁷ Papert, S. (1993). *The Children's Machine: Rethinking School in the Age of the Computer*. New York: BasicBooks

⁴⁸ por. Liontas, J. I. (2021). The dialogic circles of digital pedagogy: Reconceptualizing research and teaching practices in ELT. *SPELT ELT Research Journal, Special Issue: Engaging Research in ELT*, 1(1), 17–31

⁴⁹ Kolb, L. (2017). Learning first, technology second: The educator's guide to designing authentic lessons. *International Society for Technology in Education*; Rilling, S., Dahlman, A., Dodson, S., Boyles, C., i Pazvant, O. (2005). Connecting CALL theory and practice in preservice teacher education and beyond: Processes and products. *CALICO Journal*, 22(2), 213–235; Tondeur J., van Braak J., Ertmer P., Ottenbreit-Leftwich A. (2017). Understanding the relationship between teachers' pedagogical beliefs and technology use in education: A systematic review of qualitative evidence. *Educational Technology Research and Development*, 65, 555–575. <https://doi.org/10.1007/s11423-016-9481-2>; Wildner, S. (2000). Technology integration into preservice foreign language teacher education programs. *CALICO Journal*, 17(2), 223–250

⁵⁰ Howell, J. (2013). *Teaching with ICT. Digital Pedagogies for Collaboration and Creativity*. South Melbourne: Oxford University Press.; Toktarova, V i Semenova, D. (2020). Digital pedagogy: analysis, requirements and experience of implementation. *Journal of Physics: Conference Series*. 1691. 012112. 10.1088/1742-6596/1691/1/012112

⁵¹ Istrate, O. (2022). Digital Pedagogy. Definition and Conceptual Area. *Journal of Digital Pedagogy*, 1(1) 3-10. Bucharest: Institute for Education. <https://doi.org/10.61071/JDP.0313>

⁵² Foulger, T., Graziano, K., Schmidt-Crawford, D., & Slykhuus, D. (2017). Teacher educator technology competencies. *Journal of Technology and Teacher Education*, 25(4), 413–448; Mishra, P., i Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for integrating technology in teachers' knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054.

wykorzystaniem TIK czy AI, chęć skutecznego wykorzystania ich w klasie oraz zrozumienia, w jaki sposób i dlaczego należy z nich korzystać⁵³.

Wraz z powszechnym dostępem do sieci i coraz większym wyposażeniem szkół w sprzęt cyfrowy, wykorzystując doświadczenie edukacji zdalnej nabytej podczas zamknięcia szkół wymuszonego pandemią COVID 19, należałoby systemowo odejść od paradygmatu uczenia się opartego na transferze wiedzy, ocenie, kontroli, rywalizacji i biernej postawie ucznia na rzecz podejścia pedagogicznego skoncentrowanego na uczniu, który steruje procesem własnego uczenia się, na uzdalnianiu ucznia do samosterowności i umiejętności kreatywnego wykorzystywania TIK i AI⁵⁴.

Powrót szkół do nauczania stacjonarnego pokazał, że nauczyciele w większości przypominają cyfrowych imigrantów Prensky'ego (2001)⁵⁵ - znajdują się na kontinuum od tych, którzy próbowali korzystać z technologii informacyjno-komunikacyjnych (ICT) do tych, którzy nie wykorzystali ich w procesie nauczania. Większość nauczycieli to samoucy lub osoby uczące się od rówieśników (innych nauczycieli). Ich umiejętności technologiczne ograniczają się do tego, co znajduje się w ich domu i środowisku pracy. I choć większość nauczycieli korzysta z technologii każdego dnia, ale rodzaje technologii, z których korzystają, mogą nie być tak aktualne, jak wymagają tego ich uczniowie, a także potrzeby dydaktyczne.

Aby doszło do zmiany paradygmatu nauczania i pełnego wykorzystania teorii typu konstruktywizm, potrzebna jest jedna z najtrudniejszych zmian dla nauczycieli – przejście od bycia ekspertem w klasie do bycia współtwórcą i współuczestnikiem procesu kształcenia, partnerem w procesie zdobywania wiedzy i doświadczenia. Powszechna dostępność technologii cyfrowych i sprzętu cyfrowego to powoli wymusza. **Pozbawiony lęku technologicznego nauczyciel (JISC, 2020/2021)⁵⁶, odpowiednio wykształcony, przeszkolony, wyposażony w odpowiednią wiedzę i doświadczenia będzie prowadził edukację otwartą, w komunikacji z uczniami, będzie umiał się zatrzymać, wysłuchać i przeanalizować sugestie i wskazówki otrzymane od uczniów, współpracować ze swoją**

⁵³ Meyer, P. J. (2003). Attitude is everything! If you want to succeed above and beyond! Meyer Resource Group, Incorporated, T.H.E

⁵⁴ Lorenzo, G., Oblinger, D. & Dziuban, C. (2006). How Choice, Co-creation, and Culture are Changing What it Means to be Net Savvy. [Online] [http:// connect.educause.edu/Library/EDUCAUSE+Quarterly/HowChoiceCoCreationandCul/40008](http://connect.educause.edu/Library/EDUCAUSE+Quarterly/HowChoiceCoCreationandCul/40008); McNeely, B. (2005). Using Technology as a Learning Tool, Not Just the Cool New Thing. Educating the Net Generation. EDUCAUSE E-book. <http://www.educause.edu/UsingTechnologyasaLearningTool,NotJusttheCoolNewThing/6060>.

⁵⁵ Prensky, M. (2001), Digital Natives, Digital Immigrants Part 1, On the Horizon, Vol. 9 No. 5, s. 1-6. <https://doi.org/10.1108/10748120110424816>

⁵⁶ JISC (2020/2021) Digital Pedagogy Toolkit. Helping academics to make informed choices when embedding digital into the curriculum. <https://www.jisc.ac.uk/guides/digital-pedagogy-toolkit>

klasą⁵⁷. Richard Andrews (2009) w swoich badaniach potwierdza wzajemny, koewolucyjny charakter relacji pomiędzy nowymi technologiami i uczeniem się, co ma konsekwencje dla metodologii nauczania, naturalnie powinno wywołać zmianę metod nauczania. Nauczyciele uczą się w trakcie nauczania ponieważ możliwa jest obustronna wymiana wiedzy pomiędzy nauczycielem i uczniem, jeśli tylko nauczyciel jest otwarty i gotowy na taką partnerską relację, to uczniowie mogą wiele wnieść do procesu nauczania. Cyfrowa edukacja daje przestrzeń na to, by nauczyciel umożliwiał przekształcanie wiedzy, zamiast jej przekazywania.⁵⁸

Aby skutecznie przekształcić nauczanie i uczenie się w oparciu o zasady konstruktywizmu,, nauczyciele powinni jak najczęściej korzystać z różnych formatów kształcenia z wykorzystaniem TIK. Obok powszechnie już stosowanej metody projektów, warto by sięgali również po nauczanie oparte na aktywnościach (activity-based learning), uczenia się mieszanego/hybrydowego (blended-based learning), uczenia się opartego na współpracy (collaborative learning), uczenia się cyfrowego (digital-based learning), uczenia się opartego na doświadczeniu (experiential-based learning), uczenia się opartego na grach (game-based learning), uczenia się opartego na interakcji (interactive-based learning), uczenia się opartego na problemach (problem-based learning) i uczenia się opartego na zadaniach (task-based learning)⁵⁹. W związku z coraz powszechniejszym dostępem komputerów, tabletów i smartfonów w szkołach warto też rozwijać myślenie komputacyjne wśród uczniów, ćwiczyć i doskonalić umiejętność rozwiązywania problemów z różnych dziedzin z pomocą komputera, ze świadomym wykorzystaniem metod i narzędzi informatycznych, zmieniając metodykę poszczególnych przedmiotów z podejścia od metody i narzędzia do problemu na od problemu do metody i narzędzia.⁶⁰

Warto również zwrócić uwagę na znaną w dydaktyce metodę odwróconej klasy (flipped classroom), która w kontekście wszechobecnego internetu i otwartych zasobów cyfrowych, dostępnych technologii i sprzętu cyfrowego może stać się wiodącą metodą dydaktyczną uaktywniającą uczniów i sprzyjającą wprowadzaniu nowego paradygmatu nauczania, konstruktywistycznego i konstrukcjonistycznego podejścia do kształcenia⁶¹.

⁵⁷ Kukulska-Hulme, Agnes & Lee, Helen i Norris, Lucy. (2017). *Mobile Learning Revolution: Implications for Language Pedagogy*. 10.1002/9781118914069.ch15; Tapscott, D. (2009). *Grown Up Digital*. New York: McGraw Hill.

⁵⁸ Andrews, R., 2009. Dialectical approaches to theory and methodology in e-learning: implications for dialogic teaching and learning. *Discourse*, 8, 3.

⁵⁹ Liontas, J., i Karagoz, I.. (2023). *Digital Pedagogy: A Look Forward*. Digital Transformation in EFL Settings - An Open and Distance Learning Perspective. Nobel Akademik Yayincılık

⁶⁰ Wing, J.. (2006). Computational Thinking. *Communications of the ACM*. 49. 33-35. 10.1145/1118178.1118215.

⁶¹ Lo, C.K., Hew, K.F. (2017) A critical review of flipped classroom challenges in K-12 education : Possible solutions and recommendations for future, *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*.

W najprostszym ujęciu, odwrócone nauczanie to podejście, w którym uczniowie zapoznają się z materiałami edukacyjnymi przed lekcjami, obecnie zazwyczaj za pośrednictwem zasobów online. Może to obejmować samodzielne oglądanie objaśnień wideo kluczowych pojęć lub technik, a także rozwiązywanie problemów lub zadań przed zajęciami z nauczycielem, które umożliwiają sprawdzenie wcześniejszej wiedzy lub wykorzystanie dotychczasowych doświadczeń. Metoda ta umożliwia usamodzielnianie uczniów na drodze rozwijania potrzebnych kompetencji z wykorzystaniem wybranych przez nich narzędzi i źródeł cyfrowych.

Każde wymienione podejście charakteryzuje i podkreśla dynamiczny proces, dzięki któremu uczniowie są w stanie tworzyć wspólne przestrzenie do nauki, wymyślać i przekształcać bogate w media wizualizacje i interaktywne filmy, prezentacje i quizy; skutecznie korzystać z wyszukiwarek w celu oceny i ewaluacji treści cyfrowych; naśladować i stosować odpowiednie normy i praktyki społeczno-pragmatyczne; i wreszcie, zarządzać z oczekiwaną biegłością, szerokim zakresem zadań językowych, zadań i projektów we współpracy, z zastosowaniem technologii i bez niej. Dodatkowo uczenie się oparte na projektach sprzyja również lepszej organizacji wiedzy, rozwijaniu umiejętności prezentacji projektu oraz zarządzania projektami i współpracy. Umiejętne włączenie TIK i AI do edukacji poprawia zaangażowanie uczniów, zwiększa ich motywację i wychodzi naprzeciw różnorodnym stylom uczenia się i możliwościom intelektualnym uczniów⁶².

Prawidłowo zaplanowana i wykorzystywana dydaktyka cyfrowa (wykorzystująca otwarte zasoby cyfrowe, oparta o wykorzystanie różnych narzędzi cyfrowych, aktywizująca uczniów do twórczego korzystania z dostępnego sprzętu i przypisanym im aplikacji czy funkcji:

- sprzyja rozwojowi umiejętności nie tylko cyfrowych i zwiększa efektywność procesów edukacyjnych;
- stwarza warunki do podejmowania działań innowacyjnych i kreatywnych
- uczy współpracy w grupie;
- rozwija samodzielność myślenia, uczy odpowiedzialności i twórczego podejścia do własnego rozwoju;
- umożliwia wszechstronny rozwój jednostki ale i wpływa na wyrównanie szans edukacyjnych, niwelowanie dysproporcji społecznych, jako że nie jest zależna od miejsca zamieszkania, poziomu wykształcenia rodziców, statusu ekonomicznego danej rodziny ucznia;

doi:10.1186/s41039-016-0044-2; Rudd, P., Berenice, A., Aguilera, V., Elliott, L., i Chambers, B. (2017). MathsFlip: Flipped Learning: Evaluation report and executive summary. Education Endowment Foundation. https://educationendowmentfoundation.org.uk/public/files/Projects/Evaluation_Reports/Flipped_Learning.pdf

⁶² Kukulska-Hulme, 2017, Liontas, i Karagoz, 2023, jak wyżej

- zapewnia możliwość wszechstronnej i globalnej edukacji bez względu na czas, miejsce czy przestrzeń;
- zapewnia nieograniczony dostęp do kultury i sztuki: dzieł sztuki, wiedzy historycznej, zasobów muzealnych w atrakcyjnych dla odbiorcy formach.
- wyrównuje szanse rozwojowe osób o specjalnych potrzebach edukacyjnych, dzięki wykorzystaniu odpowiednich standardów technologicznych, jak choćby WCAG 2.0 lub 2.1⁶³, pozwalających na alternatywny przekaz treści multimedialnych oraz interaktywnych, np. poprzez tworzenie alternatywnych opisów zdjęć, filmów czy animacji, uczniowie ze SPE mogą korzystać z tych samych zasobów edukacyjnych, z których korzystają pozostali uczniowie⁶⁴.

Wykorzystywanie ww. metod nauczania połączone z dydaktyką cyfrową służy podnoszeniu kompetencji cyfrowych uczniów, którzy choć korzystają na co dzień z technologii cyfrowych, najczęściej nie rozwijają w tym samym czasie potrzebnych umiejętności. Uczniowie mają niższy poziom umiejętności cyfrowych, niż można by się spodziewać. Biorąc pod uwagę, że współczesne miejsca pracy wymagają pracowników posiadających wiedzę w zakresie technologii informacyjno-komunikacyjnych, konieczne jest więc, aby uczniowie zdobywali w szkole umiejętności wymagane do podejmowania pracy na aktualnym i przyszłym rynku pracy.⁶⁵

Podstawowym uzasadnieniem dla wykorzystania nowych technologii w szkole powinna być indywidualizacja procesu edukacyjnego i umożliwienie uczniom poszukiwania własnej ścieżki, uczenia się we własnym tempie i stylu uczenia się, przygotowania do samodzielnego korzystania z zasobów edukacyjnych oraz przygotowania do dorosłego życia, w którym dzisiejsi uczniowie będą musieli stale ewoluować, aby nadążyć za stale zmieniającym się światem⁶⁶.

⁶³ por. www.widzialni.org

⁶⁴ ., Ferguson, R., FitzGerald, E., Gaved, M., Guitert, M., Herodotou, C., Maina, M., Prieto-Blázquez, J., Rienties, B., Sangrà, A., Sargent, J., Scanlon, E., Whitelock, D. (2022). *Innovating Pedagogy 2022: Open University Innovation Report 10*. Milton Keynes: The Open University; Pyżalski, J., Walter, N. (2021). *Edukacja zdalna w czasie pandemii COVID-19 w Polsce – mapa głównych szans i zagrożeń. Przegląd i omówienie wyników najważniejszych badań związanych z kryzysową edukacją zdalną w Polsce*. Uniwersytet im. Adama Mickiewicza.

⁶⁵ or. Tapscott, 2009; Goldberger, P. (2003). *Disconnected Urbanism*. [Online] Z: A. Lenhart, M. Madden, A. Ranking Macgill & A. Smith (2007). *Teens and Social Media*. Pew Internet and American Life Project. [Online] From http://www.pewinternet.org/pdfs/PIP_Teens_Social_Media_Final.pdf

⁶⁶ Pyżalski, J. (2019). *Cyfrowa pedagogika medialna*, w: Z. Kwieciński, B. Śliwerski (red.) *Pedagogika. Podręcznik akademicki*, Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN SA. Pyżalski, J., Zdrodowska, A., Tomczyk, Ł., Abramczuk, K. (2019). *Polskie badanie EU Kids Online 2018. Najważniejsze wyniki i wnioski*, Poznań: Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu.

Podsumowując, zgodnie z perspektywą wyrażoną w koncepcji tzw. dziesięciościanu edukacyjnego⁶⁷, kluczowym efektem edukacji jest uczeń pozbawiony nadmiarów i niedoborów edukacyjnych, czyli rozwijający się w sposób harmonijny. Cyfryzacja edukacji prowadzona z wykorzystaniem dydaktyki cyfrowej, w oparciu o pedagogikę cyfrową w sposób oczywisty oddziałuje na kształtowane w szkole kompetencje uczniów, również te określane jako tzw. kompetencje przyszłości (kreatywność, umiejętności logicznego i krytycznego myślenia, komunikacja interpersonalna i zdolność uczenia się przez całe życie).

⁶⁷ Kwieciński Z. (2001). Dziesięciościan edukacji (składniki i aspekty – potrzeba całościowego ujęcia). W: T. Jaworska, R. Leppert (red.), Wprowadzenie do pedagogiki. Wybór tekstów (s. 31-38). Kraków: Oficyna Wydawnicza Impuls.

5. Kształcenie i doskonalenie nauczycieli

Przygotowanie nauczycieli zarówno do realizacji zajęć zgodnie z obowiązującą podstawą programową, jak i do wykorzystywania nowych technologii, w tym metod i narzędzi informatycznych, jest kluczowe dla rozwoju kompetencji uczniów w ogólności, a kompetencji cyfrowych – w szczególności. Dotyczy to wszystkich nauczycieli, w tym nauczycieli informatyki. Kształcenie i doskonalenie powinno zapewnić nauczycielom wiedzę i umiejętności, w tym umiejętności praktyczne, niezbędne do przełożenia elementów transformacji cyfrowej na efekty nauczania w klasie, osiągnięcia uczniów i ich egzaminowanie⁶⁸.

Obecnie przygotowanie nauczycieli, w tym nauczycieli informatyki do posługiwania się technologiami cyfrowymi i ich wykorzystania w nauczaniu i uczeniu się nie stoi na odpowiednim poziomie. Należy uzupełnić obecny standard kształcenia przygotowujący do wykonywania zawodu nauczyciela o współczesne treści, korelujące z zapisami podstawy programowej kształcenia ogólnego (obszar 2) i uwzględniające nowoczesne metody kształcenia (obszar 4).

W programach kształcenia i doskonalenia nauczycieli oraz w ich realizacji należy wyróżnić trzy obszary:

- (1) zakres przedmiotu nauczania (obszar 2) – określenie, czego należy uczyć z danej dziedziny, znajomość przedmiotu nauczania, szersza niż przekazywana uczniom;
- (2) znajomość teorii i pomocy dydaktycznych, w tym technologii cyfrowych, materiałów na platformach edukacyjnych – dydaktyka przedmiotu i dydaktyka cyfrowa (p. 4) oraz ich integracja;
- (3) jak uczyć, by uczniowie osiągnęli przewidziane efekty – znajomość pedagogiki i metodyki przedmiotu wzmocnionej technologią, praktyka edukacyjna.

Kształcenie i doskonalenie nauczycieli może być ukierunkowane na jeden lub więcej z tych obszarów. W każdym przypadku naczelnym celem powinno być przygotowanie nauczycieli z perspektywy ich roli w klasie „pod tablicą” i w pracy z uczniami, zwłaszcza w przypadku pojawiania się zmian oraz nowych zagadnień i metod kształcenia, np. w rozwoju technologii cyfrowych.

⁶⁸ Według raportu TALIS – Teaching and Learning International Survey, 2018, opracowanego przez OECD, doskonalenie zawodowe nauczycieli ma kluczowe znaczenie dla poprawy jakości kształcenia i osiąganych przez uczniów wyników. Występuje istotna korelacja pomiędzy udziałem nauczycieli w doskonaleniu zawodowym a ich efektywnością w klasie. Nauczyciele, którzy regularnie uczestniczą w szkoleniach i kursach doskonalenia zawodowego, często wykazują się lepszymi umiejętnościami pedagogicznymi, większą elastycznością w stosowaniu nowych metod nauczania oraz lepszą zdolnością do radzenia sobie z różnorodnością uczniów.

Niezwykle istotnie jest przygotowanie nauczycieli zarówno w kontekście technicznego posługiwania się komputerami i innymi urządzeniami elektronicznymi, a także w zakresie pełnego wykorzystania dostępnych aplikacji i oprogramowania, w tym AI. Warto zwrócić również uwagę na kompetencje w zakresie wykorzystania nowoczesnych technologii w obszarach informacyjno- komunikacyjnych, ze szczególnym uwzględnieniem umiejętności komunikowania się na odległość, zarówno z uczniem, rodzicem, nauczycielem. Osobne zagadnienie dotyczy wiedzy w zakresie bezpiecznego wykorzystania nowoczesnych technologii cyfrowych.

Pamiętając o kształceniu i doskonaleniu nauczycieli należy odnieść się do szczególnej grupy, tj. nauczycieli, którzy pełnią funkcje kierownicze – dyrektorów, wicedyrektorów szkół i placówek oświatowych. W tym kontekście należy zwrócić uwagę na kompetencje związane z wykorzystaniem nowoczesnych technologii w obszarze zarządzania placówkami, korzystaniem z oprogramowania niezbędnego do raportowania dla organów prowadzących, nadzoru pedagogicznego, ministerstw i innych podmiotów uprawnionych do kierowania zapytań.

Funkcjonujący obecnie powszechny system kształcenia i doskonalenia nauczycieli, w tym nauczycieli informatyki w zakresie edukacyjnego wykorzystania technologii cyfrowych wymaga aktualizacji, zgodnie z nowymi trendami w dydaktyce cyfrowej. Niemal zamarło uniwersyteckie kształcenie przyszłych nauczycieli informatyki oraz wszystkich nauczycieli w zakresie wykorzystania technologii cyfrowych. Należy zwrócić uwagę, iż nauczyciele, zobligowani zapisami ustawy – *Karta Nauczyciela*, do doskonalenia zawodowego⁶⁹ mają możliwość uzyskania dofinansowania uczestnictwa w formach doskonalenia, w ramach środków wyodrębnionych w budżetach organów prowadzących szkoły określonych w wysokości 0,8 % planowanych rocznych środków przeznaczonych na wynagrodzenia osobowe nauczycieli⁷⁰. Istotny jest fakt, iż z tych środków można dofinansować udział nauczycieli w zróżnicowanych formach doskonalenia, w tym seminariach, konferencjach, wykładach, warsztatach, szkoleniach, studiach podyplomowych oraz innych formach realizowanych przez placówki doskonalenia nauczycieli, uczelnie oraz inne podmioty, których zadania statutowe obejmują doskonalenie zawodowe nauczycieli. Istnieje również możliwość dofinansowania kosztów udziału nauczycieli w formach kształcenia prowadzonych przez uczelnie i placówki doskonalenia nauczycieli, czy koszty wspomaganie szkół oraz sieci

⁶⁹ Ustawa z dnia 26 stycznia 1982 r. – *Karta Nauczyciela* (Dz. U. z 2024 r. poz. 986), Art. 6.

⁷⁰ Ustawa z dnia 26 stycznia 1982 r. – *Karta Nauczyciela* (Dz. U. z 2024 r. poz. 986), art. 70a.1.

Uszczegółowiono zagadnienie Rozporządzeniem Ministra Edukacji Narodowej z dnia 23 sierpnia 2019 r. w sprawie dofinansowania doskonalenia zawodowego nauczycieli, szczegółowych celów szkolenia branżowego oraz trybu i warunków kierowania nauczycieli na szkolenia branżowe (Dz. U. z 2023 r. poz. 2628)

współpracy i samokształcenia dla nauczycieli prowadzonych przez placówki doskonalenia nauczycieli, poradnie psychologiczno-pedagogiczne i biblioteki pedagogiczne. Należy zwrócić również uwagę, że nauczyciele różnych przedmiotów mogą uzyskać wsparcie w zakresie podejmowanych działań dydaktyczno-wychowawczych u nauczycieli – doradców metodycznych zatrudnianych w placówkach doskonalenia nauczycieli, których powołują kuratorzy oświaty, tworząc jednocześnie sieć doradztwa metodycznego na terenie danego województwa. W tym kontekście należy zauważyć, że wśród wymogów dla osób, którym kurator może powierzyć zadania nauczyciela doradcy metodycznego znajdują się umiejętności z zakresu technologii informacyjno-komunikacyjnej.⁷¹ Jest to warunek określony dla nauczycieli doradców metodycznych wszystkich przedmiotów. W następstwie takiego stanu rzeczy można oczekiwać, że w ramach tworzonej sieci doradztwa metodycznego, wszyscy doradcy posiadają odpowiednią wiedzę i kompetencje, nie tylko w zakresie nauczania przedmiotu, ale także i wykorzystania nowoczesnych technologii w ramach realizacji zadań nauczyciela w szkole i w tym kontekście potrafią również udzielać wsparcia w ramach udzielanych konsultacji indywidualnych, realizacji zajęć otwartych i warsztatowych, organizowanych sieci współpracy u samokształcenia czy w ramach proponowanych przez siebie form doskonalenia zawodowego nauczycieli.

Przez kilka lat w szkołach były realizowane programy odnoszące się do podniesienia kompetencji cyfrowych nauczycieli. W ramach kilku edycji Programu *Aktywna Tablica* poszerzano katalog szkół, które mogły uczestniczyć w programie, a także dookreślano listę możliwych zakupów sprzętu informatycznego.⁷² Nauczyciele ze szkół uczestniczących w programie powinni być przeszkoleni w zakresie obsługi zakupionych urządzeń i oprogramowania, a także uczestniczyć w konferencjach i szkoleniach z zakresu stosowania TIK w nauczaniu, w międzyszkolnych sieciach współpracy nauczycieli stosujących TIK w nauczaniu. W ramach realizacji programu stosowano zróżnicowane rozwiązania w zakresie sieciowania nauczycieli – międzyszkolne sieci prowadzone przez jedną ze szkół, przez ośrodki doskonalenia nauczycieli. Należy podkreślić, że ocena wpływu stosowania TIK w danej szkole była przedstawiana przez dyrektora danej placówki organowi prowadzącemu. Szkoły były również zapraszane do udziału w przedsięwzięciach realizowanych przez różne instytucje i w ramach projektów celowych⁷³, ale także w ramach przedsięwzięć realizowanych

⁷¹ Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 28 maja 2019 r. w sprawie placówek doskonalenia nauczycieli (Dz. U. z 2023 r., poz. 2738), § 25. 2.

⁷² Obwieszczenie Prezesa Rady Ministrów z dnia 29 stycznia 2024 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Rady Ministrów w sprawie szczegółowych warunków, form i trybu realizacji Rządowego programu rozwijania szkolnej infrastruktury oraz kompetencji uczniów i nauczycieli w zakresie technologii informacyjno-komunikacyjnych na lata 2020-2024 – „Aktywna tablica” (Dz. U. z 2024, poz. 158).

⁷³ Lekcja: Enter realizowana przez Fundację Orange – w latach 2020- 2023 objęto szkoleniami 82 242 nauczycielek i nauczycieli (31 % edukacja wczesnoszkolna, 34% przedmiotów humanistycznych, 23 % przedmiotów matematyczno- przyrodniczych, 3 % nauczycieli informatyki); źródło: <https://frsi.org.pl/podsumowujemy-projekt-lekcjaenter-realizowany-w-latach-2019-2023/> . Centrum

w poszczególnych województwach w ramach Regionalnych Programów Operacyjnych poszczególnych województw czy Zintegrowanych Inwestycji Terytorialnych. We wszystkich przypadkach nie można postawić tezy, że realizacja przedsięwzięć gwarantowała osiągnięcie przez nauczycieli kompetencji określonych w p. 4. Dedykowane programy i projekty odnosiły się do danych grup nauczycieli (poziomy edukacyjne, typy placówek, nauczane przedmioty), często wykluczając nauczycieli z innych niż szkoły placówek oświatowych, w tym nauczycieli przedszkoli, poradni psychologiczno-pedagogicznych, bibliotek pedagogicznych, placówek doskonalenia nauczycieli, dla których istnieje możliwość uzyskania wsparcia i poszerzenia kompetencji, w tym cyfrowych poprzez udział w formach szkoleniowych oferowanych przez Ośrodek Rozwoju Edukacji⁷⁴.

Należy zwrócić uwagę, że realizowane na rzecz nauczycieli działania w kontekście podnoszenia kompetencji cyfrowych tylko częściowo przyniosły efekty. Egzamin z tego zagadnienia wszyscy nauczyciele przechodzili w okresie edukacji zdalnej związanej z COVID-19. Z jednej strony pojawiały się oddolne ruchy wzajemnego wsparcia, na rynku edukacyjnym w formach on-line ujawniały się firmy szkoleniowe, w przestrzeni internetowej udostępnianych zostało coraz więcej poradników, webinarów związanych z wykorzystaniem różnych aplikacji. Doświadczenia związane z koniecznością zapewnienia procesów edukacyjnych w trudnym dla wszystkich okresie z jednoczesnym poznawaniem kolejnych aplikacji i narzędzi cyfrowych, powiązanych z podejmowaniem prób przeniesienia życia szkolnego/ klasowego do przestrzeni internetowej niejednokrotnie powodowały frustrację i obawy środowiska pedagogicznego. Występujące zjawiska z tego okresu stały się przedmiotem zainteresowań naukowców⁷⁵.

Dla zagadnienia istotna jest również opinia samych zainteresowanych, czyli nauczycieli. W świetle raportu „Cyfrowa Szkoła 4.0” przygotowanego przez ekspertów Związku Cyfrowa Polska 75 % badanych wskazało potrzebę udziału w szkoleniach z zakresu nowoczesnych technologii edukacyjnych. 59 % wskazało potrzebę udziału w warsztatach dotyczących metod nauczania on-line, 58 % dostępu do platform e-learningowych lub umiejętności zaadoptowania programów nauczania do środowiska on-line (55 %)⁷⁶.

Mistrzostwa Informatycznego – projekt Politechniki Łódzkiej – obejmuje 652 placówki z Polski; źródło: <https://cmi.edu.pl/mod/page/view.php?id=44674>. Projekt Latarnicy2020.pl realizowany przez Stowarzyszenie „Miasta w Internecie”; źródło: <https://latarnicy2020.pl/o-projekcie>.

⁷⁴ <https://ore.edu.pl/>

⁷⁵ Edukacja w czasach pandemii wirusa COVID-19. Z dystansem o tym, co robimy obecnie jako nauczyciele, pod red. Jacka Pyżalskiego; publikacja dostępna w wersji on-line: <https://www.edukacja.pl/wydawnictwa/zdalnie/>; Morańska D., Kompetencje cyfrowe nauczycieli. Raport z badań.

⁷⁶ Cyfrowa szkoła 4.0. Raport Związku Cyfrowa Polska, Raport_Cyfrowa_Szkola_4.pdf (cyfrowapolska.org)

6. Wyposażenie uczniów, nauczycieli i szkół

Zapewnienie w szkole uczniom i nauczycielom odpowiedniego sprzętu oraz dostępu do sieci jest niezbędnym warunkiem realizacji celów edukacyjnych związanych z cyfrową transformacją szkoły w zakresie rozwoju kompetencji i biegłości w posługiwaniu się współczesną technologią.

Odnosimy się tutaj głównie do teatru szkoły. Uznajemy jednak, że korzystanie przez uczniów i nauczycieli z technologii cyfrowych poza szkołą jest równie ważne dla ich edukacyjnego rozwoju, co pokazał okres pandemii. Zwłaszcza uczniowie, mając wcześniej możliwość zetknięcia się z technologią cyfrową podczas zajęć z informatyki w szkołach, zmuszeni do pozostania w domu, nie mieli większego problemu z przeniesieniem się do świata wirtualnego i uczestniczenia w zajęciach w trybie zdalnym.

Szkoły w Polsce mimo realizacji wielu projektów mających na celu rozwój i modernizację infrastruktury komputerowej (jak np. *Cyfrowa szkoła*, *Laptop dla ucznia*, *Laboratoria Przyszłości*, *Aktywna tablica* czy projekt *Ogólnopolskiej Sieci Edukacyjnej*), nadal posiadają potrzeby w zakresie dostępu do nowoczesnego sprzętu komputerowego dla uczniów i nauczycieli oraz odpowiednio sprawnych połączeń internetowych. Sprzęt komputerowy naturalnie starzeje się i przestarzały sprzęt, aby spełniać aktualne wymogi powinien być zastępowany nowym. Ponadto, np. szkoły ponadpodstawowe finalnie nie zostały objęte programem doposażenia *Laboratoria Przyszłości*. Z danych Systemu Informacji Oświatowej (SIO) wynika, że w latach 2020-2023 liczba komputerów wzrosła o 11% (z 1 023 840 do 1 136 701), to jednak nie jest to stanem zadowalającym. Sytuację również częściowo poprawiły interwencje finansowane ze środków unijnych w ramach Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój. Wedle wyników ewaluacji „Wpływ polityki spójności 2014-2020 na system kształcenia i szkolenia”⁷⁷ poprawie uległa infrastruktura oraz wyposażenie szkół, choć skala tego typu interwencji zdecydowanie niewystarczająca.

Obserwacja ta jest potwierdzana przez wyniki innych badań. W świetle badań prowadzonych przez Związek Miast Polskich i Ośrodek Rozwoju Edukacji (dalej: ZMP i ORE) w zdecydowanej większości nauczyciele mają możliwość korzystania z komputerów w salach lekcyjnych (wszystkich – 78% większości – 15%)⁷⁸. Natomiast dane z SIO wskazują, że w publicznych szkołach dla dzieci i młodzieży z wyłączeniem szkół specjalnych w 2023 r. tylko niespełna połowa komputerów (48,2%) miała mniej niż 5 lat. 51,2% komputerów przekraczało ten wiek, a 14,1% stanowił sprzęt starszy niż 10 lat (zob. wykres poniżej). Dla porównania, wedle badań firmy Lenovo nad infrastrukturą komputerową sektora małych i średnich przedsiębiorstw sprzęt ten wymieniany był tam co 2 do 5 lat⁷⁹. Jest to podyktowane m.in. tym, że nowsze komputery coraz bardziej energooszczędne⁸⁰.

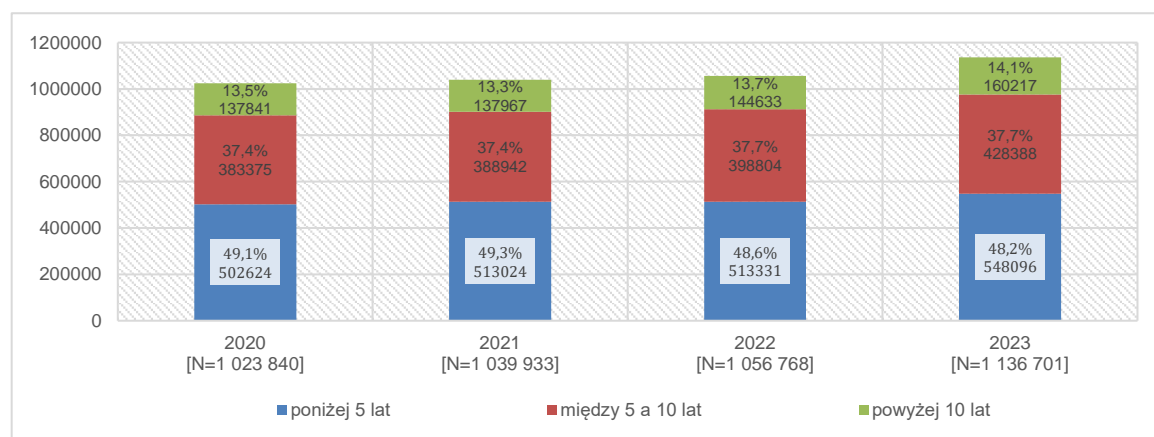
⁷⁷ Materiały z ewaluacji dostępne są na portalu Ministerstwa Funduszy i Rozwoju Regionalnego (zob. <https://www.ewaluacja.gov.pl/strony/badania-i-analizy/wyniki-badan-ewaluacyjnych/badania-ewaluacyjne/wplyw-polityki-spojnosci-2014-2020-na-system-ksztalcenia-i-szkolenia>)

⁷⁸ <https://www.miasta.pl/edukacja/aktualnosci/raport-z-wynikami-ankiety>

⁷⁹ <https://www.computerworld.pl/news/Juz-wiemy-jak-czesto-w-firmach-wymienia-sie-komputery,403502.html>

⁸⁰ <https://www.pcformat.pl/News-Starszy-komputer-kosztuje-wiecej-niz-myslisz,n,14608>

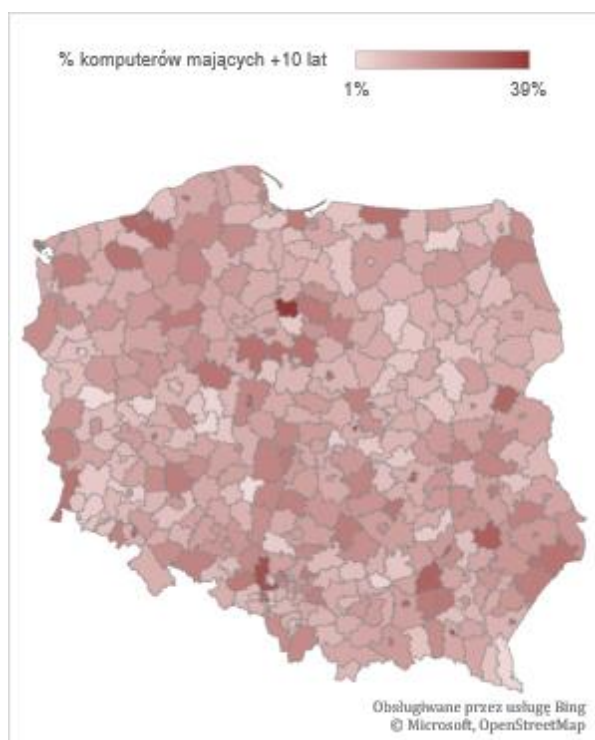
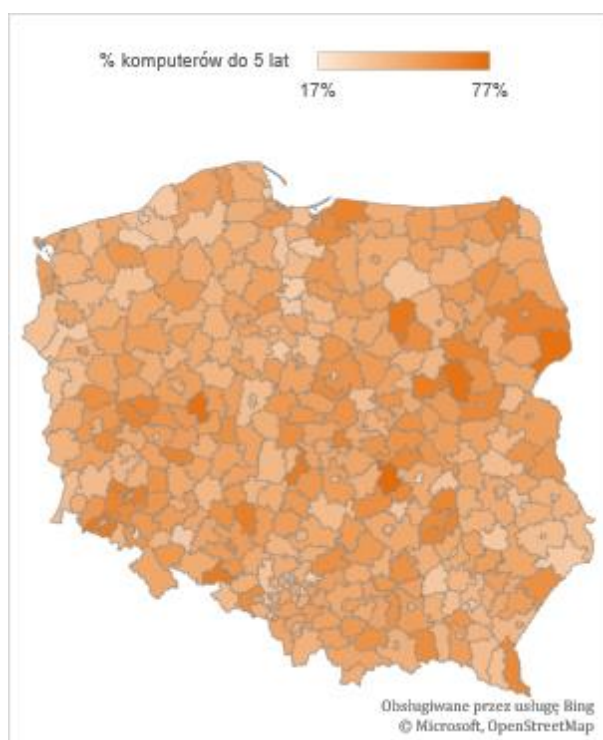
Wykres 1. Liczba komputerów w publicznych szkołach podstawowych i ponadpodstawowych dla dzieci i młodzieży z wyłączeniem szkół specjalnych w latach 2020-2023 wg kryterium wieku sprzętu



Źródło: SIO

Dostęp do sprzętu jest nieznacznie większy w szkołach o większej liczbie uczniów. W trzech czwartych szkół (72%) sale wyposażone są w sprzęt prezentacyjny (wszystkie – 32%, większość – 40%). Dostęp ten jest lepszy w szkołach podstawowych i nie koreluje z wielkością szkoły. Nieznacznie gorszy dostęp do sprzętu jest w makroregionie wschodnim (województwa: lubelskie, podkarpackie, podlaskie). Potwierdzają to dane z SIO największy odsetek najstarszych komputerów odnotowano w woj. lubelskim (17%), kujawsko-pomorskim, podkarpackie, opolskie (po 16%). Najmniej tego typu komputerów było w woj. lubuskim (10%), mazowieckim (11%) i warmińsko-mazurskim (12%). Z kolei najwięcej komputerów najnowszych, czyli mających do 5 lat było w woj. podlaskim (55%), opolskim (53%) i mazowieckim (51%), a najmniej w woj. lubelskim i zachodniopomorskim (po 44%) i podkarpackim (45%).

Mapa 1. Odsetek komputerów mających poniżej 5 lat i powyżej 10 lat w publicznych szkołach podstawowych i ponadpodstawowych dla dzieci i młodzieży z wyłączeniem szkół specjalnych

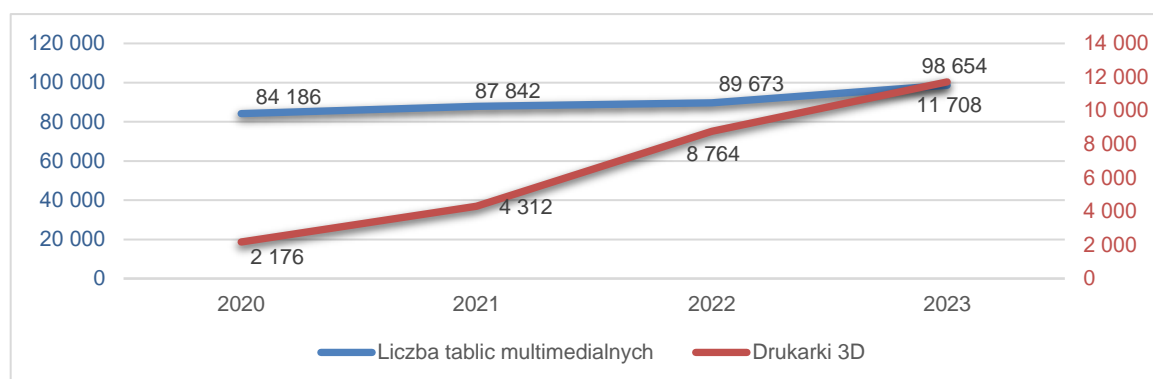


Źródło: SIO, 2023

Obok komputerów dla uczniów i nauczycieli istotne są w kontekście cyfryzacji również tablice multimedialne, na których prezentuje się treści uczniom. Ponadto, sprzętem, który w

ostatnich latach w efekcie konstrukcji programu *Laboratoria Przyszłości* pojawił się w istotnej skali w polskich szkołach był drukarki 3D. W przypadku tych drugich odnotowano wzrost o 438%, zaś w przypadku pierwszych był to wzrost 17% (zob. wykres poniżej). W 2023 r. do SIO zgłoszono najwięcej drukarek 3D w woj. mazowieckim (1008), małopolskim (794) i śląskim (701). Powiatem, w którym wskazano najwięcej drukarek 3D jest m. st. Warszawa (170), m. Kraków (99), powiat poznański (86) i m. Łódź (76). Natomiast najmniej ich było w woj. zachodniopomorskim (67), lubuskim (163) i świętokrzyskim (197). Powiatami, w których nie odnotowano żadnej drukarki 3D są następujące powiaty: chodzieski, kościański, łobeski, myśliborski, sierpecki i m. Świnoujście. Średnio na województwo przypadało 461 drukarek 3D, a na powiat 19. W przypadku tablic multimedialnych najwięcej z nich zadeklarowano w woj. mazowieckim (8102), małopolskim (6655) i wielkopolskim (5467), głównie w takich powiatach, jak m. st. Warszawa (1415) czy m. Kraków (781). Najmniej tablic multimedialnych było w woj. zachodniopomorskim (464), podlaskim (1572) i lubuskim (1624). Wśród powiatów najmniej tablic multimedialnych odnotowano w powiecie krotoszyńskim (3), goleniowskim (4), gryfickim (5) i m. Koszalin (8). Średnio na województwo przypadało 3764 tablice multimedialne, a na powiat 160.

Wykres 2. Liczba tablic multimedialnych i drukarek 3D w latach 2020-2023 w publicznych szkołach dla dzieci i młodzieży z wyłączeniem szkół specjalnych



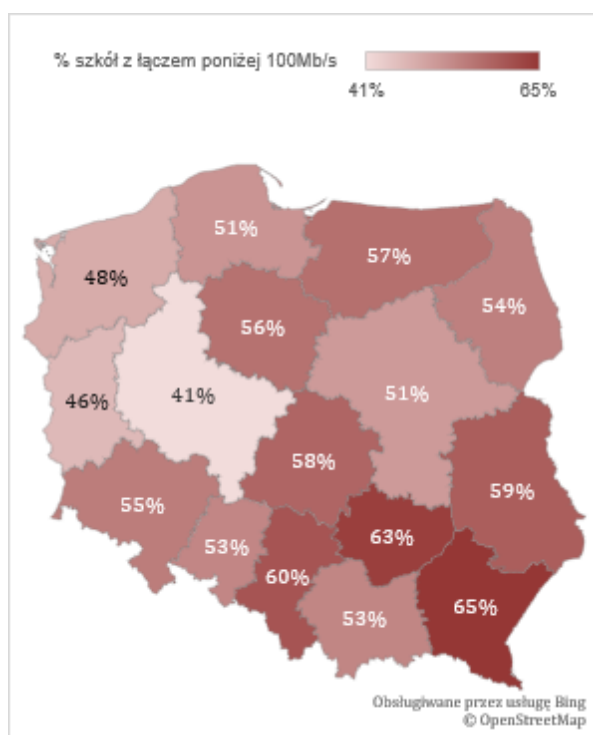
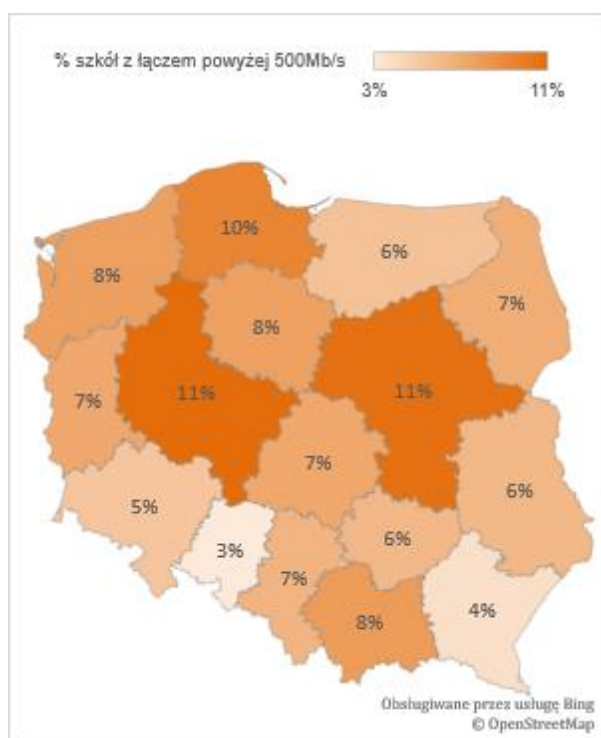
Źródło: SIO, 2020-2023

Drugim aspektem cyfryzacji w szkolnictwie jest zapewnienie stabilnego dostępu do Internetu. Niedostatecznie sprawna infrastruktura sieciowa w szkole uniemożliwia korzystanie z aktualizowanych zasobów edukacyjnych przez Internet w dowolnej sali lekcyjnej. Dostęp do Internetu jest standardem we wszystkich szkolnych salach lekcyjnych (co w badaniach ZMP i ORE zadeklarowało 81% szkół). Jednak problem stanowi niska przepustowość łącza, ponieważ blokuje ona sprawny dostęp do zasobów wielu serwisów edukacyjnych. Deklarowana przepustowość okazjonalnie pozwala na komfortowe korzystanie z Internetu i uniemożliwia symultaniczne wykorzystywanie zasobów multimedialnych i transmisję z większej liczby sal. Natomiast na ogół respondenci oceniali jakość posiadanego przez szkoły łącza jako dobre (wskazało tak 84% badanych). Podobna

ocena wskazywać może na małe oczekiwania respondentów wobec szkolnych sieci. W polskich szkołach – wg. wyników badania ZMP i ORE - dominują co prawda światłowody (84% szkół), ale w przypadku 85% z nich przepustowość łącza internetowego nie przekraczała 500Mb/s. W 44% przypadków nie było to nawet 100Mb/s. Tylko 3% badanych szkół deklaroowało, że posiadane przez nich łącze posiada przepustowość na poziomie przewyższającym 1 Gb/s. Nieznacznie częściej wskazywano, że w szkołach wykorzystuje się łącze bezprzewodowe (56%) niż podłączenie kablowe (40%)⁸¹. Taki obraz do pewnego stopnia potwierdzają dane z SIO. Według nich łącze poniżej 500Mb/s posiada 92% szkół w Polsce. Najlepsza sytuacja jest w woj. mazowieckim i wielkopolskim, gdzie odnotowano 11% szkół z łączem powyżej 500 Mb/s. Z kolei najłabsza sytuacja łączy dotyczy woj. opolskiego (3% szkół z najszybszym łączem) i podkarpackiego (4% szkół). Dodatkowo zauważyć trzeba, że w woj. podkarpackim odnotowano najwyższy odsetek (65%) szkół mających łącze do 100 Mb/s.

⁸¹ <https://www.miasta.pl/edukacja/aktualnosci/raport-z-wynikami-ankiety>

Mapa 2. Odsetek publicznych szkół podstawowych i ponadpodstawowych dla dzieci i młodzieży z wyłączeniem szkół specjalnych mających łącza internetowe powyżej 500 Mb/s i poniżej 100 Mb/s



Źródło: SIO, 2023

Potrzeba wsparcia kształcenia technicznego w kontekście cyfryzacji szkół znalazła częściowe odzwierciedlenie w programie „Laboratoria Przyszłości”. Program ten wspiera edukację

zgodną z koncepcją STEAM (nauka, technologia, inżynieria, sztuka oraz matematyka). Celem programu było budowanie kompetencji kreatywnych i technicznych wśród uczniów, zapewnienie szkołom dostępu do nowoczesnych technologii, wyrównanie szans uczniów w całej Polsce, oraz dostarczenie mechanizmów umożliwiających współpracę między szkołami. Natomiast zgodnie z badaniami Fundacji EdTech Poland przed rozpoczęciem projektu niewielka liczba szkół posiadała dedykowane pracownie techniczne lub STEAM, a wyposażenie stanowisk kupiło niewiele ponad 40% ankietowanych szkół⁸². Zatem istnieje potrzeba doskonalenia wyposażenia pracowni technicznych w celu prowadzenia skutecznej i harmonijnej cyfryzacji edukacji, która nie pomija znaczenia kompetencji manualnych uczniów.

⁸² Wyniki ewaluacji programu Laboratoria Przyszłości przeprowadzonej przez Fundację EdTech Poland dostępne na stronie internetowej: <https://edtechpoland.pl/wp-content/uploads/2023/01/Laboratoria-Przyszlosci-z-perspektywy-szkoly.pdf>

7. Kształcenie cyfrowych specjalistów

Zapotrzebowanie na umiejętności, wiedzę i kompetencje w obszarze cyfryzacji stało się faktem. Osoby wchodzące na rynek pracy - bez względu na ukończone etapy oraz kierunki edukacji formalnej - muszą potrafić dobierać, stosować i krytycznie oceniać narzędzia i metody pracy w środowisku cyfrowym. Wynika stąd potrzeba szeroko rozumianej edukacji cyfrowej już od momentu wejścia na ścieżkę edukacji formalnej.

Mówiąc edukacja cyfrowa mamy na myśli dwa obszary: rozwój kompetencji cyfrowych osób uczących się oraz pedagogiczne wykorzystanie technologii cyfrowych w celu transformacji i ulepszenia procesu nauczania. W niniejszej części diagnozy skoncentrujemy się na pierwszym z nich jako procesie, w efekcie którego uczniowie i uczennice mają się stać cyfrowymi specjalistami i specjalistkami.

Kompetencje cyfrowe osób uczących się można podzielić na trzy obszary: wiedzę, umiejętności oraz kompetencje społeczne. Zatem osoba uchodząca za cyfrową specjalistkę/cyfrowego specjalistę powinna wiedzieć, z jakich narzędzi korzystać, gdzie je można znaleźć, potrafić z nich korzystać, jak również być refleksyjnym, krytycznym, a zarazem kreatywnym (a nie tylko odtwórczym) użytkownikiem/kreatywną użytkowniczką. W świecie pędzącego rozwoju technologii nie można pominąć konieczności wypracowania postawy uczenia się przez całe życie (ang. lifelong learning).

Kompetencje informatyczne - nazywane również kompetencjami cyfrowymi lub szerzej kulturą informatyczną (ang. Information and communication technologies (ICT)) - oznaczają umiejętność biegłego korzystania z technologii informacji i komunikacji (TiK). W kontekście edukacji cyfrowej obserwowane jest także zjawisko wykluczenia cyfrowego. Objęci są nim ci, którzy nie mają dostępu do technologii informacji i komunikacji (TiK) lub nie potrafią z nich korzystać.

Elementy edukacji cyfrowej są obecne w Polsce na wszystkich etapach kształcenia formalnego, już od etapu wychowania przedszkolnego. Ich zakres różni się między sobą. Wydaje się, że na pierwszy plan wysuwają się takie kompetencje, jak umiejętność krytycznej analizy odbieranych treści, umiejętność wyszukiwania zarówno treści, jak i narzędzi (np. programów lub aplikacji) potrzebnych do prowadzonych działań, czy świadomość różnorodnych zagrożeń niesionych przez świat cyfrowy i umiejętność ochrony przed nimi. Wskazują na to Europejskie Ramy Kompetencji Cyfrowych dla Obywateli, znane również jako DigComp, które szczegółowo opisują modelowe kompetencje informatyczne. DigComp dzieli je na pięć obszarów:

1) kompetencje informacyjne i kompetencje w zakresie przetwarzania danych;

- 2) komunikację oraz współpracę;
- 3) tworzenie treści cyfrowych;
- 4) bezpieczeństwo;
- 5) rozwiązywanie problemów.

Wymienione powyżej obszary edukacji cyfrowej są niezbędne dla pracowników i pracowników wszystkich branż - bez względu na to, czy są wyspecjalizowanymi programistami, czy robotnikami korzystającymi z maszyn sterowanych za pomocą nowoczesnego oprogramowania. Zatem cyfrowa edukacja dziedzinowa/branżowa uczniów i uczennic powinna przenikać się z cyfrową edukacją ogólną. Powinna również bazować na dobrej, powszechnej edukacji matematycznej z elementami logiki, o czym była mowa podczas XX konferencji Informatyka w Edukacji, zorganizowanej w czerwcu 2024 r. przez Uniwersytet M. Kopernika w Toruniu. Konferencji przyświecało hasło *Kształcenie informatyczne drogą do cyfrowej transformacji społeczeństwa*. Prelegenci związani z nauczaniem, jak wychowawcy czy nauczyciele, podkreślali konieczność nauki uczniów i uczennic zasad logicznego myślenia i krytycznej analizy danych, jak również konieczności nabywania wiedzy (nie tylko informacji o źródłach wiedzy), która stanowi podstawę dla wykształcenia postawy analitycznej, niezbędnej w życiu i pracy każdego obywatela, bez względu na rodzaj wykonywanej pracy i branżę.

Jednak aby osiągnąć zakładany cel należy zoptymalizować proces kształcenia dzieci i młodzieży. Przykładem mogą być doświadczenia estońskie. Dzisiejszy wysoki poziom edukacji cyfrowej w tym kraju jest efektem kilku działań:

- wyposażenia już w latach 90-tych XX wieku wszystkich szkół w komputery stacjonarne, laptopy, dostęp do internetu i szkoleń z zakresu IT,
- otwarcia dostępu do danych z obszaru edukacji - są publiczne i dostępne w internecie,
- materiały do nauki na wszystkich etapach, we wszystkich rodzajach szkół są dostępne w wersji elektronicznej,
- kompetencje cyfrowe są uznawane za jedne z podstawowych kompetencji nabywanych w procesie kształcenia,
- wiele szkół i przedszkoli zatrudnia ekspertów (ang. educational technologists) wspierających nauczycieli i nauczycielki w obszarze cyfryzacji.

Z potrzebą skoku cywilizacyjnego w obszarze edukacji poradził sobie również Singapur. Prof. Inetta Nowosad upatruje przyczyn tego sukcesu w następujących czynnikach:

- dalekowzroczności, tj. planowaniu polityki edukacyjnej w perspektywie nawet 30 lat,

- zależności - rozumianej jako ścisła współpraca Ministerstwa Edukacji ze szkołami,
- rozwoju społecznego i gospodarczego - inwestowaniu poważnych kwot w edukację,
- śmiałości, tj. odważnych publicznych interwencji w razie potrzeby,
- merytokracji - niewiązaniu pochodzenia etnicznego, wyznania itp. z dostępem do edukacji,
- równości - dążenia do zmniejszenia luk w osiągnięciach,
- wysokich standardach - rygorystycznych wymogach dla egzaminów na różnych etapach edukacyjnych,
- kapitale zawodowym - wysokiej klasy specjalistach w roli nauczycieli i dyrektorów placówek oświatowych,
- wysokim statusie edukacji w ocenie społecznej,
- odpowiedzialności szkoły oczekiwanej/wymaganej przez służby publiczne,
- globalnemu kształceniu - znajomości i internalizacji nowoczesnych rozwiązań międzynarodowych,
- podejściu systemowemu - priorytetem jest współpraca i zrozumienie.

Myśląc o edukacji cyfrowej należy rozważyć korzystanie z nowych technologii. Ścieżkę tę obrało już kilka państw. Jednym z ostatnich jest Norwegia, w której od 2024 r. wprowadzono restrykcyjny zakaz korzystania z telefonów komórkowych oraz smartwatchy. Przyczyną tej decyzji były wyniki badań PISA i PIRLS, które wykazały negatywny wpływ nadmiernego korzystania z technologii cyfrowych na umiejętności poznawcze uczniów. Podobne decyzje, acz zróżnicowane np. dla różnych etapów kształcenia, podjęły Portugalia, Francja, czy Grecja. W innych decyzje te pozostawiono władzom regionalnym (Niemcy, Hiszpania). Obecny w polskich placówkach oświatowych kierunek ograniczania korzystania z telefonów komórkowych wpisuje się w światowy trend, jakkolwiek jego skuteczność uzależniona jest od konsekwencji w egzekwowaniu.

Wyniki badania OECD PISA z 2022 r. pokazują, że polscy piętnastolatki gorzej, niż we wcześniejszej edycji badania, poradzi sobie w obszarze umiejętności matematycznych. Plasowali się powyżej średniej, wyliczonej dla 37 krajów członkowskich OECD. Ze wszystkich badanych krajów w tym obszarze najlepiej poradzi sobie uczniowie z Singapuru, zaś z Europy - z Estonii. Co istotne, "kraje o podobnym średnim wyniku mogą się różnić pod względem odsetka uczniów o niskich wynikach lub uczniów osiągających najlepsze wyniki" (PISA 2022, s. 21). Oddajmy jeszcze głos autorom raportu z badania PISA 2022: "Uczniowie z poziomu 1. radzą sobie z typowymi zadaniami, w których wszystkie dane są bezpośrednio podane, a zadane pytania są proste. Potrafią wykonać czynności rutynowe, postępując zgodnie z podanym prostym przepisem i podejmują działania oczywiste, wynikające wprost z treści zadania. Uczniowie osiągający poziom 5. potrafią modelować złożone sytuacje, identyfikując ograniczenia i precyzując zastrzeżenia. Umieją porównywać, oceniać i wybierać odpowiednie strategie rozwiązania problemu. Ich rozwiązania zadań pokazują, że potrafią

krytycznie ocenić swoje działania, przedstawić swoją interpretację i sposób rozumowania, używając do tego odpowiednich reprezentacji, w tym symbolicznych i formalnych. Warto zauważyć, że w 2022 r. odsetek uczniów na najniższych poziomach umiejętności jest znacząco wyższy niż we wcześniejszych edycjach badania PISA. W najnowszej edycji badania aż 23% polskich uczniów znajduje się poniżej poziomu 2. i odsetek ten jest najwyższy od 2003 r. W żadnej z poprzednich edycji badania wskaźnik ten nie był aż tak wysoki i jest to sygnał alarmowy dla polskiego systemu edukacji. We wcześniejszych edycjach badania najwięcej uczniów na poziomach poniżej 2. odnotowano w 2006 i 2009 r. (20%), jednak od tego czasu, do 2022 r., liczba uczniów o najniższych umiejętnościach systematycznie malała”. Dodajmy, że nieco lepsze wyniki w badaniu osiągnęli chłopcy niż dziewczęta. Wyniki badania pozwalają wnioskować, że poziom kompetencji cyfrowych ówczesnych 15-latków w 2025 r., czyli gdy osiągną 18 lat i część z nich zakończy edukację formalną, będzie daleki od wymogów zmieniającego się rynku pracy.

Zdaniem prof. Roberta Patera z Instytut Badań Edukacyjnych (IBE), który rokrocznie przeprowadza badania dotyczące prognozy zapotrzebowania na pracowników w zawodach szkolnictwa branżowego na krajowym i wojewódzkim rynku pracy, rynek pracy idzie w kierunku zapotrzebowania na specjalistów ds. sztucznej inteligencji (AI, ang. artificial intelligence), np. inżynierów z zakresu AI, specjalistów ds. etyki w zakresie AI, badaczy ds. AI, inżynierów ds. przetwarzania języka naturalnego, specjalistów z zakresu komunikacji z modelami AI itd. W kontekście wyników badania PISA 2022 widać, że polska młodzież nie jest wystarczająco przygotowana do podjęcia pracy w ww. zawodach.

Edukacja cyfrowa wydaje się być nierozzerwalnie związana z podejściem do uczenia się przez całe życie (ang. Lifelong learning) od lat promowanym przez Unię Europejską, której emanacją w Polsce jest Zintegrowany System Kwalifikacji, a zwłaszcza jego część obejmująca kwalifikacje wolnorynkowe. Kwalifikacje wolnorynkowe to triada: wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne wymagane do realizacji konkretnych zadań zawodowych, które zostały sprawdzone i potwierdzone przez uprawnioną instytucję. Inaczej mówiąc, kwalifikacja wolnorynkowa składa się z opisanych efektów uczenia się w ww. trzech obszarach, jakie dany kandydat potwierdził w wystandaryzowanym procesie przed umocowaną komisją ekspertów, przy czym nie ma znaczenia sposób ich nabycia. Wiedza oznacza zbiór opisów obiektów i faktów, zasad, teorii oraz praktyk, przyswojonych w procesie uczenia się, odnoszących się do dziedziny uczenia się lub działalności zawodowej, umiejętności – przyswojoną w procesie uczenia się zdolność do wykonywania zadań i rozwiązywania problemów właściwych dla dziedziny uczenia się lub działalności zawodowej, zaś kompetencje społeczne – rozwiniętą w toku uczenia się zdolność kształtowania własnego rozwoju oraz autonomicznego i odpowiedzialnego uczestniczenia w życiu zawodowym i społecznym, z uwzględnieniem etycznego kontekstu własnego postępowania. Kwalifikacje te stanowią odpowiedź na zmienne zapotrzebowanie rynku pracy, mogą więc być doskonałym

narzędziem standaryzacji pojawiających się na rynku pracy nowych zawodów czy zapotrzebowania na nowe kompetencje, a przez to stanowić uzupełnienie edukacji formalnej. Jest to istotne narzędzie reagowania na szybkie przemiany technologiczne we wszystkich branżach.

Podsumowując, po stronie deficytów należy zapisać: brak jednoznacznej definicji, nachodzenie na siebie pojęć cyfryzacja i informatyzacja, kwalifikacje części kadry (nauczycieli i nauczycielek), dostępność szkoleń, narzędzi, walidacji, brak perspektywy wieloletniej w polityce edukacyjnej państwa. Główne wyzwania i sposoby poradzenia sobie z nimi (gł. działania władz publicznych) to: przygotowanie dzisiejszych uczniów do nabycia takich kwalifikacji i do procesu samokształcenia, aby na koniec formalnego kształcenia byli gotowi do wykonywania zawodów, które dopiero się pojawiają (w tym zw. ze sztuczną inteligencją AI), dzięki postawie kreatywności, myślenia krytycznego; edukacja kadry pedagogicznej dla wszystkich etapów kształcenia.

8. Cyfrowe bezpieczeństwo

Edukacja cyfrowa musi zapewniać nabycie podstawowej wiedzy i umiejętności z zakresu cyfrowego bezpieczeństwa ze względu na szeroki dostęp obywateli, w tym dzieci i młodzieży do cyberprzestrzeni^{83 84 85} oraz wzrost zagrożenia cyberprzestępcstwami⁸⁶. Zagrożenia w internecie rosną, a dezinformacja została uznana za jeden z najbardziej destabilizujących czynników dla społeczeństw europejskich⁸⁷.

Wskazane jest, by edukacja w zakresie cyberbezpieczeństwa była dostępna na jak najwcześniejszym etapie dostępu dzieci i młodzieży do cyberprzestrzeni, a najlepiej przed wejściem w świat cyfrowy, co oznacza, że powinna być prowadzona już na etapie wychowania przedszkolnego i edukacji wczesnoszkolnej^{88 89}.

Programy nauczania wszystkich przedmiotów powinny uwzględniać aktualną wiedzę oraz kłaść nacisk na rozwijanie wiedzy i umiejętności służących bezpieczeństwu cyfrowemu, w tym ochronie urządzeń elektronicznych i treści cyfrowych; świadomości i rozumienia ryzyka, zagrożeń w środowisku cyfrowym i środków bezpieczeństwa; ochronie prywatnych danych i

⁸³por.np.raporty Nastolatki 3.0 <https://www.nask.pl/pl/raporty/raporty/2593,Raport-z-badan-quotNastolatki-30quot-2019.html> i Rodzice „Nastolatków 3.0” Raport z badania ogólnopolskiego, NASK, 2019 <https://www.nask.pl/pl/raporty/raporty/2586,Raport-quotRodzice-Nastolatkow-30quot.html>

⁸⁴ Smahel, D., Machackova, H., Mascheroni, G., Dedkova, L., Staksrud, E., Ólafsson, K., Livingstone, S., and Hasebrink, U. (2020). EU Kids Online 2020: Survey results from 19 countries. EU Kids Online. Doi: 10.21953/lse.47fdej01ofo ; Pyżalski, J., Zdrowska, A., Tomczyk, Ł., Abramczuk, K. (2019). Polskie badanie EU Kids Online 2018. Najważniejsze wyniki i wnioski. Poznań: Wydawnictwo Naukowe UAM. <https://open.icm.edu.pl/items/85670cac-1147-4c07-954e-2185d8652e0f>

⁸⁵ United Nations Children’s Fund and International Telecommunication Union (2020). How many children and young people have internet access at home? Estimating digital connectivity during the COVID-19 pandemic. New York: UNICEF. <https://data.unicef.org/resources/children-and-young-people-internet-access-at-home-during-covid19/>

⁸⁶ Cybersecurity and resiliency of Europe’s communications infrastructures and networks – raport przygotowany przez państwa członkowskie UE, KE i ENISA-Agencja UE ds. Cyberbezpieczeństwa <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/report-cybersecurity-and-resiliency-eucommunications-infrastructures-and-networks>; Raport ENISA Threat Landscape (ETL) 2023 <https://www.enisa.europa.eu/publications/enisa-threat-landscape-2023>

⁸⁷ Komisja Europejska, 2024 State of the Digital Decade Report <https://digital-skills-jobs.europa.eu/en/latest/news/commission-publishes-2024-state-digital-decade-report>

⁸⁸ Uchwała Nr 125 Rady Ministrów z dnia 22 października 2019 r. w sprawie Strategii Cyberbezpieczeństwa Rzeczypospolitej Polskiej na lata 2019–2024

⁸⁹ Borkowska, A. (2023). Uczeń w cyfrowym świecie. Jak projektować działania profilaktyczne w szkole i przedszkolu. Warszawa: PIB NASK. <https://it-szkola.edu.pl/publikacje,plik,97>

prywatności; ochronie zdrowia i dbania o samopoczucie – higiena cyfrowa^{90 91} i reagowaniu na cyberprzemoc⁹² oraz wpływie technologii i jej stosowania na środowisko⁹³. Ponadto powinny być realizowane ciągłe działania wspierające doskonalenie nauczycieli w obszarze cyberbezpieczeństwa prowadzone przez instytucje tj. NASK⁹⁴ (por. Strategia Cyberbezpieczeństwa Rzeczypospolitej Polskiej na lata 2019–2024, Polityka oświatowa państwa w roku szkolnym 2024/2025⁹⁵).

Edukacja w zakresie bezpieczeństwa cyfrowego opierać się powinna na współpracy wielu aktorów w tym Ministra Edukacji, Ministra Cyfryzacji, organizacji pozarządowych, podmiotów specjalizujących się w cyberbezpieczeństwie tj. NASK i uczelni. Kształcenie w zakresie cyberbezpieczeństwa wymaga warsztatowego, praktycznego podejścia do nauki, bieżącego aktualizowania programów i materiałów⁹⁶ do nauczania, bieżącego kształcenia w tym obszarze wszystkich nauczycieli oraz edukacji rodziców i opiekunów uczennic i uczniów⁹⁷, kładąc nacisk na uczenie się przez całe życie (ang.life long learning) w sposób nieformalny i pozaformalny.

Ze względu na niedobór specjalistów zajmujących się bezpieczeństwem cyfrowym, a także brak powszechnej znajomości takich ról zawodowych⁹⁸, warto przybliżyć uczennicom i

⁹⁰ Bigaj, M. (red.), Woynarowska, M. (red.), Ciesiołkiewicz, K., Klimowicz, M., Panczyk, M. (2023). Higiena cyfrowa dorosłych użytkowników i użytkowników internetu w Polsce. Warszawa: Wydawnictwo Newline. www.higienacyfrowa.pl

⁹¹ Rok 2024 został ogłoszony przez Ministra Cyfryzacji rokiem higieny cyfrowej <https://www.gov.pl/web/cyfryzacja/cyfrowa-higiena-i-bezpieczenstwo-w-sieci-z-ogolnopolska-siecia-edukacyjna>

⁹² por.np. Kodeks Postępowania w sprawie przeciwdziałania nielegalnemu nawoływaniu do nienawiści w internecie <https://cyberpolicy.nask.pl/kodeks-postepowania-przeciwko-nawolywaniu-do-mowy-nienawisci-w-internecie-spadek-powiadomien-i-reakcji/>

⁹³ Komisja Europejska, Joint Research Centre, Carretero, S., Vuorikari, R., Punie, Y., DigComp 2.1 – The digital competence framework for citizens with eight proficiency levels and examples of use, Publications Office, 2017, <https://data.europa.eu/doi/10.2760/38842> ; Vuorikari, R., Kluzer, S. and Punie, Y., DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens - With new examples of knowledge, skills and attitudes, EUR 31006 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2022, doi:10.2760/490274 <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC128415>

⁹⁴ por.np. np.szkozenia OSE NASK <https://bezpieczniwSieci.edu.pl/elearning#moduly-szkoleniowe>; OSE it-szkola <https://it-szkola.edu.pl/>; Bezpieczni w sieci szkolenia NASK <https://www.nask.pl/pl/aktualnosci/5371,Bezpieczni-w-sieci-21-kursow-o-cyberbezpieczenstwie-dla-szkol.html>; OSEhero

⁹⁵ Polityka oświatowa państwa w roku szkolnym 2024/2025 – Prawo oświatowe, Dz.U. z 2023 r. poz. 900 ze zm., art. 60 ust. 3 pkt 1 ustawy z dnia 14 grudnia 2016 r.

⁹⁶ por. np. materiały OSE NASK tj. ABC Cyberbezpieczeństwa 2022 <https://it-szkola.edu.pl/publikacje,plik,90>

⁹⁷ Przykładem formy wsparcia edukacji cyfrowej rodziców i opiekunów jest poradnik Offline znaczy zdrowiej. O cyfrowej higienie dla rodziców i wychowawców, 2024, Warszawa: PIB NASK. <https://it-szkola.edu.pl/publikacje,plik,105>

⁹⁸ Eurobarometr Cyberskills (2024) <https://europa.eu/eurobarometer/surveys/detail/3176>

uczniom możliwe ścieżki edukacyjne i zawodowe związane z cyberbezpieczeństwem (por.np. ENISA, 2022⁹⁹).

Podsumowując: wiedza i umiejętności dotyczące bezpieczeństwa cyfrowego powinny być rozpowszechnione w społeczeństwie w jak najwyższym stopniu i ciągle podnoszone ze względu na coraz szerszy dostęp do urządzeń cyfrowych i codzienne funkcjonowanie w cyberprzestrzeni oraz wzrost cyberzagrożeń i cyberprzestępstw; edukacja cyfrowa powinna rozpoczynać się na jak najwcześniejszym etapie edukacyjnym; nauczyciele i rodzice/opiekunowie dzieci i młodzieży powinni rozwijać swoją wiedzę i umiejętności w zakresie bezpieczeństwa cyfrowego w sposób ciągły, również nieformalny lub pozaformalny; programy i materiały do nauki powinny być stale aktualizowane przez ekspertów; cyberbezpieczeństwo powinno mieć charakter przekrojowy i być uwzględnione w podstawie programowej na wszystkich etapach nauczania; edukacja w zakresie cyberbezpieczeństwa wymaga współpracy wielu aktorów instytucjonalnych; role i ścieżki zawodowe związane z cyberbezpieczeństwem powinny być upowszechniane i promowane wśród uczennic i uczniów ze względu na potrzeby rynku pracy.

⁹⁹ ENISA(2022). ECSF European Cybersecurity Skills Framework.
<https://www.enisa.europa.eu/publications/european-cybersecurity-skills-framework-role-profiles>

9. Zmiana organizacji pracy szkoły

W większości szkół tradycyjnie zorganizowanych w dalszym ciągu edukacja nastawiona jest na transmisję i przyswajanie dużej ilości wiedzy, jej ciągłą weryfikację oraz rywalizację o oceny¹⁰⁰. Taki system nie pozwala „zwolnić” i elastycznie reagować na konsekwencje, jakie przyniósł powszechny dostęp do Internetu (i nieograniczonych źródeł wiedzy), technologii informatyczno-komunikacyjnych czy AI (nowych, cyfrowych narzędzi i sprzętu). I choć innowacyjne, cyfrowe technologie mają potencjał, by pozytywnie wpływać na procesy nauczania i uczenia się¹⁰¹ jednak nie można w pełni skorzystać z ich funkcjonalności jeśli nie umożliwi się szkołom wprowadzanie bardziej elastycznych niż system klasowo-lekcyjny rozwiązań.

Nowoczesna dydaktyka cyfrowa nie polega na przypadkowym wykorzystaniu materiałów tekstowych, wizualnych, audialnych, audiowizualnych czy multimedialnych. Każda treść zajęć dydaktycznych z wykorzystaniem TIK czy AI realizująca określone cele i efekty kształcenia, powinna być dobrana adekwatnie do konkretnych uczestników, do ich możliwości, zainteresowań oraz potrzeb¹⁰². Bardzo istotna jest również odpowiednia organizacja przestrzeni edukacyjnej i zróżnicowanych form organizacyjnych prowadzonych zajęć.

Wdrożeniu dobrej jakości edukacji cyfrowej nie sprzyja tradycyjna organizacja procesu dydaktycznego oparta na czterdziestopięciominutowych lekcjach przedmiotowych. Warto wprowadzić większą elastyczność w działaniu szkół, w tym w organizacji procesu dydaktycznego (na poziomie klasy i szkoły) oraz ramowych planów nauczania. Ułatwiłoby to prowadzenie zajęć interdyscyplinarnych, wprowadzenie zajęć typu STEAM, usprawniłoby pracę metodą projektu, ale także indywidualną pracę uczniów itp. Jest to szczególnie ważne,

¹⁰⁰ Klus-Stańska, D. (2011). Dlaczego szkolna kultura dydaktyczna się nie zmienia? *Studia Pedagogiczne t. L XIV*, 43-50. Klus-Stańska, D. (2012). Wiedza, która zniewala – transmisyjne tradycje w szkolnej edukacji. *Forum Oświatowe*, 1(46), 21-40.; Kwieciński, Z. (1995) *Socjopatologia edukacji*. Olecko: Mazurska Wszechnica Nauczycielska, Trans Humana.

¹⁰¹ Chappelle, C. A. (2005). *Computer applications in second language acquisition: Foundations for teaching, testing, and research* (4th ed.). Cambridge University Press. doi:10.1017/CBO9781139524681; Chappelle, C. A., & Jamieson, J. (2008). *Tips for teaching with CALL: Practical approaches to computer-assisted language learning*. Pearson Education; Egbert, J. (2005). *CALL essentials: Principles and practice in CALL classrooms*. TESOL.; Kukulska-Hulme, A. (2012). How should the higher education workforce adapt to advancements in technology for teaching and learning? *The Internet and Higher Education*, 15(4), 247–254. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2011.12.002>

¹⁰² CEO (2021), *Jak zorganizować system edukacji, by kształcić w nim kompetencje przyszłości?*, Warszawa: Centrum Edukacji Obywatelskiej

ponieważ na efektywność kształcenia w szkole, w tym wyniki uczniów na egzaminach, wpływa jakość zajęć i sposób ich organizacji¹⁰³.

By w pełni wykorzystać tkwiący w TIK i AI potencjał należy zmienić nie tylko dydaktykę kształcenia (por obszar 4 Metody kształcenia, dydaktyka cyfrowa), ale i sposoby organizacji kształcenia, metody organizacji pracy szkolnej. Wdrażanie innowacji pedagogicznych i/lub technologicznych bez zmiany organizacji szkoły nie prowadzi do trwałych zmian i wpływu systemowego. Badania pokazują, że niechęć do podejmowania ryzyka organizacyjnego, zachowawcza kultura i nadmiernie hierarchiczne ustalenia są kluczowymi barierami dla rozwoju edukacji cyfrowej¹⁰⁴. Szkoły powinny mieć elastyczną możliwość wprowadzania i rozwijania dobrze sformułowanych strategii innowacji (w tym zarówno długoterminowej wizji, jak i celów krótkoterminowych), które obejmują zmiany w strukturach/procedurach organizacyjnych i modelach przywództwa (por obszar 10 Wsparcie nauczycieli i szkół w procesie cyfrowej transformacji), które umożliwiają rozwój innowacyjnych praktyk nauczania i uczenia się. Powinno być więcej miejsca na dzielenie się wiedzą i rozpowszechnianie innowacyjnych praktyk; na rozwój "kultury innowacji" na poziomie systemu, na szkolenia i wsparcie nauczycieli eliminujące strach przed zmianami; oraz na mieszanych podejściach do włączania TIK i AI do głównego nurtu, które łączyłyby oddórne proponowane rozwiązania z oddolnymi inicjatywami, innowacyjnymi praktyki na poziomie technologicznym, pedagogicznym i organizacyjnym¹⁰⁵

Nowoczesna edukacja nie powinna być dopasowana do 45-minutowych lekcji, zwłaszcza że zarówno nauczyciele, jak i uczniowie mają całodobowy dostęp do technologii i Internetu i edukacja już dawno wyszła poza mury szkoły, czy godziny zajęć lekcyjnych. Uczniowie mogą uczestniczyć w procesie nauczania w dowolnym miejscu, w szkole i poza nią, podczas zajęć prowadzonych przez nauczyciela w czasie rzeczywistym, jak i poza nim. Dzięki technologiom informacyjno-komunikacyjnym i sztucznej inteligencji nauczyciele mogą korzystać z zasobów informacyjnych dostępnych na całym świecie, współpracować online z uczniami z innych krajów i kontynentów, tworzyć własne zasoby edukacyjne, odkrywać, budować, poszerzać i uzupełniać kompetencje - dlatego konieczne jest umożliwienie im prowadzenia procesu nauczania w bardziej elastycznym środowisku i za pomocą różnych form pracy z uczniami¹⁰⁶.

¹⁰³ Tamże; OECD. (2020). Learning remotely when schools close: How well are students and schools prepared? Insights from PISA. <https://www.oecd.org/coronavirus/policy-responses/learning-remotely-when-schools-close-how-well-are-studentsand-schools-prepared-insights-from-pisa-3bfda1f7/>

¹⁰⁴ Brecko, B. N., Kampylis, P. i Punie, Y. (2014). Mainstreaming ICT-enabled Innovation in Education and Training in Europe: Policy actions for sustainability, scalability and impact at system level. JRC Scientific and Policy Reports. Seville: JRC-IPTS. doi:10.2788/52088

¹⁰⁵ Tamże.

¹⁰⁶ por. Pyżalski, J. (2019). Cyfrowa pedagogika medialna, w: Z. Kwieciński, B. Śliwerski (red.) Pedagogika. Podręcznik akademicki, Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN SA; Pyżalski, J., Zdrodowska, A., Tomczyk,

Należy pamiętać, że sprzęt cyfrowy i nowe metody nauczania czy indywidualizacja kształcenia, jaką umożliwiają technologie, może przysłużyć się podniesieniu wyników kształcenia i wpłynąć na wzrost poziomu kompetencji cyfrowych; jednak ani interaktywność, ani zdolności adaptacyjne uczniów nie są wystarczające bez odpowiedniej, przemyślanej przestrzeni sprzyjająca uczeniu się.¹⁰⁷ Zmiana organizacji przestrzeni klasowej (mobilne ławki/krzesła, ławki w kształcie koła) czy szkolnej (szersze korytarze, otwarte przestrzenie poza klasowe) umożliwiłaby sprzyjające wdrażaniu edukacji cyfrowej inne formy nauczania, nie tylko pracę indywidualną czy w parach, ale większych zespołach czy grupach, tak ważne przy uczeniu się metodą projektową czy problemową.

W ramach bardziej elastycznych form organizowania procesu dydaktycznego z wykorzystaniem TIK i AI, należy również dobrze zaplanować częstsze korzystanie z szerokiej gamy zasobów cyfrowych i umiejętnie wplatać materiały takie jak e-podręczniki, filmy edukacyjne, aplikacje mobilne, gry edukacyjne oraz interaktywne zadania w codzienność szkolną. Badania bowiem potwierdzają pozytywny wpływ użycia symulacji i innych interaktywnych programów np. w przypadku przedmiotów matematyczno-przyrodniczych czy stosowanie gier edukacyjnych, zwłaszcza przy nauce języków obcych, gdy są one spójnie i regularnie włączane w proces dydaktyczny¹⁰⁸.

W ramach zmian organizacyjnych szkoły mogłyby zadbać o uporządkowanie dostępnych, otwartych cyfrowych zasobów edukacyjnych (podręczników, poradników, raportów, artykułów, filmów i nagrań audio, gier, materiałów graficznych czy podcastów), tak by zapewnić ciągłość i niezawodność pracy istniejących platform edukacyjnych i materiałów znajdujących się w sieci. Materiały online i cyfrowe technologie są bowiem skutecznie wykorzystywane do poprawy nauczania i uczenia się, gdy są starannie zintegrowane z lekcjami przez nauczycieli i asystentów nauczycieli przeszkolonych w jej stosowaniu i przeszkolonych w zakresie wspierania uczniów w jej skutecznym wykorzystywaniu¹⁰⁹.

Ł., Abramczuk, K. (2019). Polskie badanie EU Kids Online 2018. Najważniejsze wyniki i wnioski, Poznań: Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu.

¹⁰⁷ Pacewicz A. (2020), *Przestrzeń, w której dobrze się uczy. Jak to osiągnąć w naszej szkole?*, Warszawa: Centrum Edukacji Obywatelskiej.

¹⁰⁸ Chen, M.-H., Tseng, W.-T. i Hsiao, T.-Y. (2018). The effectiveness of digital game-based vocabulary learning: A framework-based view of meta-analysis. *British Journal of Educational Technology*, 49(1), 69-77. doi:doi:10.1111/bjet.12526; Clark, D. B., Tanner-Smith, E. E. i Killingsworth, S. S. (2016). Digital Games, Design, and Learning: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Review of Educational Research*, 86(1), 79-122; Wouters, P., van Nimwegen, C., van Oostendorp, H. i van der Spek, E. D. (2013). A Meta-Analysis of the Cognitive and Motivational Effects of Serious Games. *Journal of Educational Psychology*, 105(2), 249-265. doi:10.1037/a0031311

¹⁰⁹ Sokolowski, A., Li, Y., i Willson, V. (2015). The effects of using exploratory computerized environments in grades 1 to 8 mathematics: A meta-analysis of research. *International Journal of STEM Education*, 2 (1), p. 8.; Morgan, K., Morgan, M., Johansson, L., i Ruud, E. (2016). *A Systematic Mapping of the Effects of ICT on Learning Outcomes*. Oslo: Knowledge Center for Education

Argumentem za wprowadzeniem bardziej elastycznych form pracy w szkole, sprzyjających m.in. nauczaniu metodą projektową, problemową czy skupioną na kreatywnych aktywnościach ucznia, powinna być również okazja do stosowania innych form oceny formalnej osiągnięć uczniów, które umożliwiają interaktywnych narzędzia TIK lub AI - na przykład oceny opartej na grywalizacji Kahoot! (wieloosobowa, oparta na grach platforma edukacyjna do tworzenia i udostępniania kontrolowanych czasowo gier, quizów i ankiet zawierających elementy multimedialne, takie jak filmy, zdjęcia i tekst) oraz Quizizz (narzędzie dla nauczycieli do tworzenia quizów, ankiet, pytań otwartych i obiektów 3D wokół tematów nauczanych w klasie z wbudowanymi wskaźnikami mierzącymi udział w zajęciach i jasność koncepcji) są doskonałymi narzędziami do dostarczania quizów, które gamifikują procedurę oceny za pomocą asynchronicznych konkursów quizowych w czasie rzeczywistym wśród uczniów¹¹⁰.

Dzięki wykorzystaniu TIK można wprowadzić formuły zautomatyzowanych informacji zwrotnych, generowanych w rzeczywistym czasie zajęć (realizowania różnych zadań) zarówno przez nauczycieli jak i uczniów, co mogłoby wpłynąć na zdobywanie wymaganych umiejętności i wiedzy poprzez zwiększanie świadomości uczniów na temat zamierzonych efektów uczenia się i kryteriów osiągnięcia dobrych wyników. Przykładem może być np.: Quizalize grywalizowana aplikacja do oceniania kształtującego dla nauczycieli, która personalizuje naukę zdalnie lub w klasie poprzez gromadzenie danych w czasie rzeczywistym na temat postępów uczniów i tworzenie szeregu quizów, egzaminów lub zadań domowych w klasie wraz z postępami zespołu lub wynikami na żywo¹¹¹.

Zmiana organizacyjna pracy szkoły powinna również wpłynąć na zapewnienie uczniom objętym kształceniem specjalnym, w tym uczniom z różnymi rodzajami niepełnosprawności, m.in. warunków do nauki, sprzętu specjalistycznego i środków dydaktycznych, odpowiednich ze względu na indywidualne potrzeby rozwojowe i edukacyjne oraz możliwości psychofizyczne uczniów. Na przykład dzięki postępowi technologicznemu, jaki dokonał się na przestrzeni ostatnich lat, można już w sposób bardziej powszechny wykorzystywać w pracy z uczniami niepełnosprawnymi z zaburzeniami mowy lub jej brakiem, nowoczesnego sprzętu komputerowego umożliwiającego korzystanie ze wspomagających i alternatywnych metod komunikacji (AAC).

¹¹⁰ por. Wang, A. I., & Tahir, R. (2020). The effect of using Kahoot! for learning—A literature review. *Computers & Education*, 149, 1–22; Yürük, N. (2019). Edutainment: Using Kahoot! as a review activity in foreign language classrooms. *Journal of Educational Technology and Online Learning*, 2(2), 89–101. ; <https://quizizz.com/?lng=pl>

¹¹¹ Liontas, J., i Karagoz, I.. (2023). *Digital Pedagogy: A Look Forward. Digital Transformation in EFL Settings - An Open and Distance Learning Perspective*. Nobel Akademik Yayıncılık

Dodatkowo należy pamiętać, że aby dokonało się efektywne wykorzystanie TIK i AI w pracy z uczniami na różnym poziomie kompetencji i potrzeb, nie tylko z uczniami ze SPE, wymagana jest nie jakakolwiek zmiana organizacyjna pracy szkoły ale taka, która by skutkowałą zmianą organizacji pracy nauczyciela. Ponieważ istotną rolę dla powodzenia transformacji odgrywa połączenie wyposażania szkół w nowoczesne technologie szkoleniami dla nauczycieli i dostarczaniem im metodycznych rozwiązań prowadzących do efektywnego nauczania i uczenia się z wykorzystaniem dostarczonych rozwiązań, nauczyciel powinien mieć czas i przestrzeń na uczestniczenie w takim wsparciu. Wymaga to takiej zmiany organizacji pracy nauczyciela, która pozwoli mu na uczestniczenie w szkoleniach w ciągu dnia, gdy jego możliwości przyswajania wiedzy i poszerzania doświadczeń są optymalne, tak by mógł w pełni korzystać różnych form doskonalenia zawodowego i podnoszenia kompetencji).

Zmiana organizacyjna umożliwiająca systematyczne doskonalenie kompetencji cyfrowych nauczycieli, mogłaby wpłynąć na niwelowanie istniejących nierówności w dostępie do wiedzy i jakości uczenia się. Umiejętność pełnego korzystania z potencjału, jaki niesie ze sobą dostęp do technologii i otwartych zasobów edukacyjnych może też wpłynąć na utrzymanie udanych relacji społecznych między rodzinami, nauczycielami i uczniami, zwłaszcza w przypadku tych, którym brakuje odporności, umiejętności uczenia się lub zaangażowania, by uczyć się samodzielnie¹¹².

Zmiana organizacji pracy szkoły jest bardzo istotną kwestią we wdrażaniu TIK i AI, we wdrażaniu cyfrowej edukacji. Jednak nie można zapomnieć również o podstawowej potrzebie ludzi, warunkiem koniecznym do ich prawidłowego funkcjonowania w świecie, jaki jest relacja z innymi ludźmi¹¹³. Przy projektowaniu zmian organizacji funkcjonowania szkoły należy wypracować, poznać i wdrożyć rozwiązania, które pozwolą relacje te budować i

¹¹² OECD. (2020). Learning remotely when schools close: How well are students and schools prepared? Insights from PISA (OECD Policy Responses to Coronavirus, COVID-19); De Groof, S., Oumazza, D., Spruyt, B., Fedele, M., Lebeau, A., Komis, V., Karalis, T., Misirli, A., Lavidas, K., Voulgre, E., Pavlova, E., Dwojak-Matras, A., Kalinowska, K. i Rabięga-Wiśniewska, J. (2022). Education and the COVID-19 pandemic. A situational review of five regions. KEEP Consortium. https://www.ibe.edu.pl/images/KEEP_Systemic_Review-compressed.pdf; Librus (2020), Nauczanie zdalne. Jak wygląda w naszych domach. Raport z badania ankietowego, <https://portal.librus.pl/artykuly/nauczanie-zdalne-jak-wyglada-w-naszychdomach-pobierz-raport>

¹¹³ Ramachandran, V. S., (2009). The neurons that shaped civilization. Pobrane z: https://www.ted.com/talks/vs_ramachandran_the_neurons_that_shaped_civilization?language=pl#t-371241

wzmacniać z wykorzystaniem TIK i AI¹¹⁴ zwracając szczególną uwagę na niwelowanie i eliminowanie zakłócającej roli technologii w obszarze relacji międzyludzkich w edukacji¹¹⁵.

¹¹⁴ Dwojak-Matras, A., Rąbiega-Wiśniewska, J., i Kalinowska, K. (2023) Nauczanie dialogiczne w edukacji na odległość. Przegląd narzędzi dydaktycznych wykorzystywanych podczas pandemii covid-19. *Polityka Społeczna*. t. 594. Nr 10. s. 23-30. DOI: 10.5604/01.3001.0054.093; Pyżalski, J. (2019). Cyfrowa pedagogika medialna, w: Z. Kwieciński, B. Śliwerski (red.) *Pedagogika. Podręcznik akademicki*, Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN SA.; Pyżalski, J., Zdrodowska, A., Tomczyk, Ł., Abramczuk, K. (2019). *Polskie badanie EU Kids Online 2018. Najważniejsze wyniki i wnioski*, Poznań: Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu.

¹¹⁵ Nissenbaum, H., Walker, D. (1998). Will Computers Dehumanize Education? A Grounded Approach to Values at Risk, „*Technology in Society*”, 20: 237–273.

10. Wsparcie nauczycieli i szkół w procesie cyfrowej transformacji

W niniejszym rozdziale przeanalizowano dane na temat zarządzania wykorzystaniem TIK w polskich szkołach (lub szerzej – ich cyfrowym rozwojem i transformacją) oraz opracowania dotyczące skutecznych i rekomendowanych rozwiązań w tym zakresie.

Cyfrowa transformacja organizacji polega na wykorzystaniu TIK do poprawy efektów działania, przy głębokich modyfikacjach modeli działania, procesów i kompetencji. W edukacji transformacja cyfrowa obejmuje cele kształcenia, podstawy programowe, metodykę, środowisko uczenia się i zarządzanie¹¹⁶

Na zarządzanie zastosowaniem TIK składa się szereg zadań i obszarów, w szczególności: zapewnienie kwalifikacji nauczycieli, sprzętu i oprogramowania oraz rozwiązań organizacyjnych. W szkołach, w których ma miejsce planowanie, koordynacja, ocena efektów i wprowadzanie zmian, oraz w szkołach w których nauczyciele mają wpływ na decyzje, kształcenie jest bardziej innowacyjne i lepszej jakości¹¹⁷

Dla przejrzystości niniejszej analizy wyróżniono zarządzanie wykorzystaniem TIK w szkołach (i wdrażanie go, oraz wymiary tych zadań: dydaktyczny, organizacyjny i techniczny).

1. Przywództwo edukacyjne i strategiczne zarządzanie zastosowaniem TIK w szkole

Zarządzanie strategiczne, w tym – w oświacie – to podejmowanie decyzji co do celów, kierunków rozwoju i metod działania organizacji (w naszej analizie: szkoły) w długim okresie. Ma ono charakter cykliczny i obejmuje planowanie strategiczne (opracowanie koncepcji, wyznaczenie celów i zaplanowanie działań), wdrażanie, czyli zapewnienie realizacji działań, oraz monitorowanie działań, ocenę efektów i modyfikacje planów.¹¹⁸

Istnieje wiele koncepcji przywództwa. W najprostszym ujęciu przywództwo edukacyjne w szkole odnosi się do wywierania wpływu na działania i relacje w szkole. Obejmuje w szczególności zadania i działania dyrektora oraz styl ich realizacji. Obejmuje też role pełnione przez inne osoby i zespoły decyzyjne, takie jak zastępcy dyrektora, kierownicy zespołów czy

¹¹⁶ UNESCO (2022) Guidelines for ICT in education policies and masterplans. Paris: UNESCO

¹¹⁷ OECD (2016) School Leadership for Learning. Insights from TALIS 2013. Paris: OECD Publishing

[OECD (2019) TALIS 2018 Results (Volume I). Teachers and School Leaders as Valued Professionals. Paris: OECD Publishing

¹¹⁸ Wawak, S.; Woźniak, K. (red.) Encyklopedia Zarządzania. Dostęp 2.06.2024; ORE (2011) Jakość oświaty jako efekt zarządzania strategicznego. Warszawa: Ośrodek Rozwoju Edukacji; Levitas, A. (2012) Strategie oświatowe. Warszawa: Ośrodek Rozwoju Edukacji; Chmura, K. Przygotowanie strategii oświatowych. Warszawa: Ośrodek Rozwoju Edukacji; Utracka, M. Strategia rozwoju oświaty jako narzędzie zarządzania strategicznego. Warszawa: Ośrodek Rozwoju Edukacji

podmioty zarządzające.¹¹⁹ Z analiz dotyczących przywództwa edukacyjnego wynika, że ma ono wiele wspólnego z zarządzaniem strategicznym, w szczególności podejmowanie decyzji i kluczową rolę dyrektora szkoły.

Jakość przywództwa edukacyjnego wpływa na zakres wsparcia nauczycieli, jakość realizowanego przez nich kształcenia, i może pośrednio wpływać na osiągnięcia uczniów¹²⁰. Przywództwo edukacyjne ma istotne znaczenie dla wykorzystywania TIK: nauczyciele w większym stopniu uczą się TIK i wykorzystują je, jeżeli są do tego zachęceni przez dyrektora, kultura organizacyjna szkoły sprzyja wzajemnej pomocy nauczycieli, oraz jeżeli dyrektor zapewnia większy dostęp do narzędzi TIK¹²¹. Szkoły, w których planowanie działań związanych z TIK, i współpraca nauczycieli w tym zakresie są bardziej rozwinięte, w większym stopniu wykorzystują środki zewnętrzne na poprawę potencjału TIK i są lepiej wyposażone w sprzęt informatyczny¹²².

W optymalnej sytuacji zarządzanie zastosowaniem TIK ma więc wymiar strategiczny i partycypacyjny. To znaczy, że planowanie jest oparte na wiedzy o zastosowaniach TIK, lukach kompetencyjnych u nauczycieli i uczniów, oraz sprzęcie i e-zasobach potrzebnych do realizacji planowanych działań. Ponadto zarządzanie obejmuje zbieranie i analizę danych o efektach, oraz wprowadzanie zmian na jej podstawie, a nauczyciele mają wpływ na wszystkie te procesy. Dyrektorzy i koordynatorzy potrzebują wsparcia, by robić to skutecznie¹²³.

Badanie polskich szkół i zespołów szkół¹²⁴ w 2019 r. wykazało ich duże zróżnicowanie pod względem dojrzałości przywództwa edukacyjnego w zakresie TIK. W połowie szkół to nauczyciele decydują o tym, czy TIK będą wykorzystywane – nie ma więc ogólnoszkolnych zasad. Tylko w mniejszości szkół można mówić o podejściu strategicznym, jako że 29% z nich

¹¹⁹ Pont, B.; Nusche, D.; Moorman, H. (2008) *Improving School Leadership. Volume 1: Policy and Practice*. Paris: OECD Publishing; Hernik, K. (red.) (2015). *Polscy nauczyciele i dyrektorzy w Międzynarodowym Badaniu Nauczania i Uczenia się TALIS 2013*. Warszawa: Instytut Badań Edukacyjnych.

¹²⁰ Pont i in., 2009; OECD, 2019 j.w.

¹²¹ Gottschalk, F.; Weise, C. (2023) *Digital equity and inclusion in education: An overview of practice and policy in OECD countries*. Paris: OECD Publishing; Zub, M. (red.) (2019) *Ewaluacja wsparcia realizowanego w obszarze edukacji w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego. II Raport Częstkowy*. Warszawa: Ministerstwo Inwestycji i Rozwoju; Fraillon, J.; Ainley, J. Schulz, W. i inni (2019) *Preparing for life in a digital world*. IEA International Computer and Information Literacy Study 2018 International Report

¹²² Zub, M. (red.) (2019) j.w.

¹²³ OECD (2016); [1] OECD (2019) j.w.; [1] OECD, Education International (2021) *Ten Principles for Effective and Equitable Educational Recovery from COVID*. Paris: OECD Publishing; UNESCO (2022) *Guidelines for ICT in education policies and masterplans*. Paris: UNESCO; Coflan, C.; Wyss, N.; Thinley, S.; Roland, M. (2022) *Developing a national EdTech strategy*. EdTech Hub; Zub, M. (red.) (2021) *Ewaluacja wsparcia realizowanego w obszarze edukacji w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego. III Raport Częstkowy*. Warszawa: Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej

¹²⁴ W przypadku zespołów szkół skierowano jedną ankietę do całego zespołu, a nie do poszczególnych szkół wchodzących w jej skład. Dla uproszczenia, omawiając wyniki tego badania piszemy o "szkołach".

zaplanowano sposób zastosowania TIK w dydaktyce w najbliższych latach¹²⁵. Planowanie i współpraca dotyczące TIK, oraz wykorzystanie TIK, są najbardziej rozwinięte w szkołach podstawowych, a najmniej w szkołach kształcenia zawodowego i specjalnych¹²⁶.

Choć optymalnie diagnoza potrzeb powinna poprzedzać planowanie, diagnoza luk kompetencyjnych jest słabością polskich szkół. Tylko 18% dyrektorów z nich zgodziło się ze stwierdzeniem, że „zdecydowanie” potrafiłoby wymienić, jakie umiejętności cyfrowe potrzebuje rozwinąć każdy nauczyciel, a 20% wskazało odpowiedzi przeczące lub neutralne¹²⁷. Jednocześnie aż 43% dyrektorów potrafiłoby wymienić sprzęt i e-materiały potrzebne w pierwszej kolejności. Ta różnica sugeruje, że część dyrektorów podziela przekonanie, że samo zapewnienie sprzętu przyniesie korzyści edukacyjne, i nie docenia znaczenia diagnozy luk kompetencyjnych i wypracowania strategii. Dodatkowo badanie jakościowe wykazało, że dla dyrektorów i przedstawicieli organów prowadzących wyposażenie jest priorytetem, jednak trudno jest im nazwać przykładowe zastosowania różnych narzędzi cyfrowych do realizacji konkretnych celów dydaktycznych¹²⁸. W praktyce zastosowania TIK są postrzegane głównie przez pryzmat uatrakcyjnienia zajęć, zwiększenia zainteresowania uczniów¹²⁹. Wzmocnienie motywacji uczennicy czy ucznia do poznawania tematu nie jest bez znaczenia, ale dostrzeganie wpływu raczej na atrakcyjność niż na efekty może wskazywać na słabości w świadomym użyciu TIK jako elementu metodyki¹³⁰. Także twórcy polityk edukacyjnych mogą ulegać przeświadczeniu, że samo zapewnienie narzędzi TIK rozwiąże wiele problemów edukacyjnych¹³¹.

Przekonanie to jest jednak fałszywe. Owszem, sprzęt, oprogramowanie, e-zasoby edukacyjne i dostęp do internetu, to niezbędne warunki do wykorzystywania TIK w edukacji, oraz narzędzia z potencjałem do wykorzystania dla pozytywnych zmian¹³². Im większa dostępność sprzętu informatycznego, tym bardziej TIK są wykorzystywane przez nauczycieli¹³³. Jednak samo zapewnienie narzędzi TIK bez zmiany metod kształcenia nie wpływa na osiągnięcia

¹²⁵ Zub, M. (red.) (2019) Ewaluacja wsparcia realizowanego w obszarze edukacji w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego. II Raport Częstkowy. Warszawa: Ministerstwo Inwestycji i Rozwoju

¹²⁶ Tamże

¹²⁷ Tamże

¹²⁸ Tamże

¹²⁹ Bartol, A., Krzyżanowska, Ł, Pierścińska, A. (2020) Nowoczesna edukacja w Europie i na świecie w kontekście pandemii COVID-19 – przegląd danych. Warszawa: Fundacja Pracownia Badań i Innowacji Społecznych „Stocznia”

¹³⁰ Plebańska, M.; Szyller, A.; Sieńczewska, M. (2017) Polska szkoła w dobie cyfryzacji. Diagnoza 2017. PCG Edukacja; Bartol, A., Krzyżanowska, Ł, Pierścińska, A. (2020) j.w.

¹³¹ UNESCO (2022) Guidelines for ICT in education policies and masterplans. Paris: UNESCO; UNESCO (2023) Global Education Monitoring Report 2023: Technology in education – A tool on whose terms? Paris: UNESCO

¹³² UNESCO (2022) j.w.

¹³³ Fraillon, J.; Ainley, J. Schulz, W. i inni (2019) Preparing for life in a digital world. IEA International Computer and Information Literacy Study 2018 International Report; Zub, M. (red.) (2019) j.w

edukacyjne uczniów¹³⁴. Zastosowanie TIK może się przyczyniać do wzrostu osiągnięć uczniów¹³⁵, zwłaszcza tych z niższym początkowym poziomem kompetencji, a więc do wyrównywania szans edukacyjnych¹³⁶. Jednak zastosowania TIK są bardzo zróżnicowane, a wyniki badań – rozbieżne i korzystne efekty występują tylko w części przypadków. Stwierdzono je w szczególności pod warunkiem umiejętnego wykorzystania narzędzi cyfrowych w ramach dobrze dobranych, skutecznych metod dydaktycznych¹³⁷.

Ponadto niektóre zastosowania TIK, jak np. zbyt częste wykorzystanie komputerów i innych urządzeń (także do nauki), mogą przynosić negatywne skutki¹³⁸. Wykorzystywanie przez uczniów własnych urządzeń, np. telefonów komórkowych, może wzbogacić możliwości aktywnego uczenia się i częściowo zrekompensować braki sprzętowe¹³⁹. Jednak jeżeli uczniowie mogą korzystać z telefonów w dowolnym momencie, szkodzi to ich skupieniu i osiągnięciom edukacyjnym¹⁴⁰. Z zastosowaniem TIK wiąże się też ryzyko pogłębiania nierówności edukacyjnych, jeżeli dostęp uczniów do urządzeń i internetu nie zostanie wyrównany, lub zadania z wymagające użycia TIK nie będą zaplanowane tak, by tych nierówności nie pogłębiać (np. część uczniów nie może odrobić pracy domowej wymagającej wykorzystania komputera), a w szczególności kompetencje cyfrowe i informacyjne uczniów (które różnią się zależnie od ich statusu społeczno-ekonomicznego) nie będą wyrównywane¹⁴¹. Zastosowanie TIK w szkole wymaga też zarządzania ryzykiem, np. w obszarach bezpieczeństwa, prywatności i dobrostanu psychicznego¹⁴². Implikuje to

¹³⁴ Hennesy, S., London, L. (2013) Wnioski z międzynarodowych doświadczeń w wykorzystywaniu tablic interaktywnych – rola doskonalenia zawodowego we wprowadzaniu nowych technologii do szkół. Warszawa: Instytut Badań Edukacyjnych.; OECD (2015) Students, computers and learning. Making the connection. Paris: OECD Publishing

¹³⁵ Tamim, R.; Bernard, R. M., Borokhovski, E., Abrami, P. C. (2011) What Forty Years of Research Says About the Impact of Technology on Learning A Second-Order Meta-Analysis and Validation Study. *Review of Educational Research* 81(1)

¹³⁶ Hattie, J. (2015) Widoczne uczenie się dla nauczycieli. Jak maksymalizować siłę oddziaływania na uczenie się. Warszawa: Centrum Edukacji Obywatelskiej; Penszko, P., Zielonka, P. (2015) Analiza wpływu programu "Cyfrowa Szkoła" na wyniki sprawdzianu szóstoklasisty. Warszawa; Instytut Badań Edukacyjnych; Cheung, A., Slavin, R. (2012) How features of educational technology applications affect student reading outcomes: A meta-analysis. *Educational Research Review*, Volume 7, Issue 3

¹³⁷ OECD (2015); Hattie, J. (2015); Cheung, A., Slavin, R. (2012) j.w

¹³⁸ OECD (2023) PISA 2022 Results (Volume II). Learning During – and From – Disruption. Paris: OECD Publishing; OECD (2015)j.w.

¹³⁹ Głomb, K. (red.) (2018) Smartfon jako osobiste narzędzie edukacyjne ucznia. Sieć Edukacji Cyfrowej KOMET@

¹⁴⁰ OECD (2023) j.w.

¹⁴¹ OECD (2015) j.w.; UNESCO (2022) Guidelines for ICT in education policies and masterplans. Paris: UNESCO; Zub, M. (red.) (2021) Ewaluacja wsparcia realizowanego w obszarze edukacji w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego. III Raport Częstkowy. Warszawa: Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej

¹⁴² Głomb, K. (red.) (2018) Smartfon jako osobiste narzędzie edukacyjne ucznia. Sieć Edukacji Cyfrowej KOMET@; Edukacja zdalna w czasie pandemii. Kwiecień 2020. Warszawa: Centrum Cyfrowe; UNESCO (2023)

zapotrzebowanie nauczycieli, a zwłaszcza liderów cyfrowej transformacji (dyrektorzy, koordynatorzy) na wiedzę i umiejętności zaprojektowania zrównoważonego wykorzystania TIK w szkole.

Z powyższego wynika, że strategiczne zarządzanie zastosowaniem TIK w szkole jest częścią szerszej rozumianego zarządzania szkołą, w tym zarządzania jakością kształcenia (a pośrednio – jego skutecznością) i realizacją przez szkołę funkcji wychowawczej. Podobnie jak w przypadku zastosowań TIK, tak i w szerszym znaczeniu zarządzanie szkołą obejmuje m. in. zapewnienie nauczycieli i pracowników technicznych mających odpowiednie kompetencje, zapewnienie ich doskonalenia, zapewnienie zasobów technicznych (przestrzeni, wyposażenia, materiałów dydaktycznych), oraz zaplanowanie i realizację procesów umożliwiających i ułatwiających nauczanie i uczenie się.

2. Wewnątrzszkolna koordynacja i wsparcie nauczycieli w zakresie dydaktycznych i organizacyjnych aspektów wykorzystania TIK

Wybór e-zasobów rzadko jest skoordynowany na poziomie szkoły lub zespołu w szkole. W 2019 r. w 77% szkół to nauczyciele wybierali e-materiały dydaktyczne, podczas gdy w 12% szkół wyboru dokonywali liderzy zespołów przedmiotowych a w 7% dyrektor. Wybór oprogramowania w połowie szkół należał do nauczycieli, a w pozostałych głównie do informatyka, liderów zespołów przedmiotowych lub dyrektora¹⁴³. Autonomia i wpływ nauczycieli są istotne – w szkołach, w których nauczyciele cieszą się autonomią i uczestniczą w podejmowaniu decyzji, innowacyjne przedsięwzięcia są wdrażane skuteczniej¹⁴⁴. Jednak prawdopodobieństwo i sposób wykorzystywania TIK przez nauczycieli zależy od poziomu kompetencji cyfrowych nauczycieli. Nauczyciele z wysokimi kompetencjami cyfrowymi częściej wykraczają poza samo wyświetlanie e-materiałów i dają uczniom zadania wymagające aktywnego wykorzystywania TIK, w tym takie, gdzie każdy uczeń pracuje na

Global Education Monitoring Report 2023: Technology in education – A tool on whose terms? Paris: UNESCO; Dwojak-Matras, A., Kalinowska-Sinkowska, K., Koterwas, A. (2022) Ocena efektów działań realizowanych przez szkoły w ramach Rządowego programu rozwijania szkolnej infrastruktury oraz kompetencji uczniów i nauczycieli w zakresie technologii informacyjno-komunikacyjnych na lata 2020-2024 „Aktywna tablica”. Warszawa: Instytut Badań Edukacyjnych.; Penszko, P., Weremiuk, A., Sitek, M. (2020) Analiza stopnia wykorzystania podręczników i e-zasobów edukacyjnych w czasie nauczania zdalnego w Polsce. Warszawa: Instytut Badań Edukacyjnych.

¹⁴³ Zub, M. (red.) (2019) Ewaluacja wsparcia realizowanego w obszarze edukacji w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego. II Raport Częstkowy. Warszawa: Ministerstwo Inwestycji i Rozwoju

¹⁴⁴ OECD (2019) TALIS 2018 Results (Volume II). Teachers and School Leaders as Valued Professionals. Paris: OECD Publishing

odrębnym urządzeniu¹⁴⁵. Kompetencje nauczycieli w zastosowaniu TIK w nauczaniu i poziom wykorzystania TIK w szkole wpływają też na wybór sprzętu przez szkoły¹⁴⁶.

Na wybór narzędzi mają też wpływ inni interesariusze. Przechodząc na edukację zdalną niektórzy nauczyciele wspólnie z uczniami wybierali narzędzia do komunikacji¹⁴⁷. Silniejszy wpływ wywierają przedsiębiorstwa oferujące urządzenia i e-zasoby. Rynek technologii edukacyjnych jest duży, zwłaszcza gdy pojawia się na nim znaczące finansowanie publiczne¹⁴⁸. Przedstawiciele postulują kontynuację i zwiększenie skali programów zapewniających sprzęt, motywując to oczekiwaniami szkół¹⁴⁹. Firmy wpływają na decyzje szkół i nauczycieli poprzez marketing, np. webinary, strony internetowe łączące informacje o programie rządowym z prezentacją oferty, czy ich wysokie pozycjonowanie¹⁵⁰. Tymczasem z perspektywy czasu niektórzy przedstawiciele szkół doszli do wniosku, że wybrali niewłaściwą firmę¹⁵¹.

Identyfikacją potrzeb szkoleniowych nauczycieli w zakresie TIK, i znajdowaniem szkoleń najczęściej zajmowali się dyrektorzy (odpowiednio 59% i 51%), w dalszej kolejności – sami nauczyciele, i rzadziej liderzy zespołów przedmiotowych (19% i 15%)¹⁵². Można przyjąć, że aby zdiagnozować lukę kompetencyjną w zakresie zastosowania TIK przez nauczycieli, trzeba samemu mieć wysokie umiejętności w tym zakresie (lub narzędzia od ekspertów). Tymczasem tylko mniejszość nauczycieli wykorzystywała aktywne metody kształcenia z TIK, których wykorzystaniu sprzyjają wysokie kompetencje cyfrowe¹⁵³. Można więc szacować, że znacznie mniej niż połowa nauczycieli (w tym dyrektorów) ma wiedzę i umiejętności pozwalające na pogłębioną diagnozę luk kompetencyjnych w zakresie TIK.

¹⁴⁵ OECD (2019); Zub, M. (red.) (2019) j.w.; Strietholt, R., Fraillon, J.; Liaw, Y (2021) Changes in Digital Learning During a Pandemic—Findings From the ICILS Teacher Panel. IEA

[1] Inan, F. A.; Lowther, D. L. (2010) Laptops in the K-12 classrooms: Exploring factors impacting instructional use. *Computers & Education* 55

¹⁴⁶ Machnacz, E., Wojsz, A., Kowalczyk, Z. i inni (2023) Laboratoria Przyszłości z perspektywy szkoły. Raport z badania pilotażowego. EdTech Poland

¹⁴⁷ Edukacja zdalna w czasie pandemii. Listopad 2020. Warszawa: Centrum Cyfrowe

¹⁴⁸ Konfederacja Lewiatan (2023) EdTech w Polsce. Trendbook 2023

¹⁴⁹ Konfederacja Lewiatan (2024) 20 kluczowych postulatów Rady ds. EdTech Konfederacji Lewiatan dotyczących edukacji, szkolnictwa wyższego oraz wsparcia rozwoju sektora edukacji technologicznej w Polsce

¹⁵⁰ Machnacz, E., Wojsz, A., Kowalczyk, Z. i inni (2023) Laboratoria Przyszłości z perspektywy szkoły. Raport z badania pilotażowego. EdTech Poland; Google dostęp 02/06/2024

¹⁵¹ Machnacz, i inni (2023) j.w.

¹⁵² Zub, M. (red.) (2019) j.w.

¹⁵³ Zub, M. (red.) (2019) j.w.; Zub, M. (red.) (2021) Ewaluacja wsparcia realizowanego w obszarze edukacji w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego. III Raport Częstkowy. Warszawa: Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej

Oprócz szkoleń duże znaczenie ma uczenie się przez nauczycieli od siebie wzajemnie. Nauczyciele, którzy współpracują z innymi nauczycielami, częściej stosują TIK w kształceniu¹⁵⁴. Zapotrzebowanie na wiedzę i umiejętności w zakresie TIK gwałtownie wzrosło wraz z wprowadzeniem edukacji zdalnej. Współpracownicy oraz internetowe społeczności wymiany wiedzy i e-zasobów były wówczas dla nauczycieli głównymi źródłami wsparcia merytorycznego¹⁵⁵. Wynika stąd, że nauczyciele w dużej mierze oddolnie koordynują swoje doskonalenie w zakresie TIK i zastosowanie TIK. A zatem szkolna koordynacja TIK może być partycypacyjna, tj. jej lider (koordynator) może włączać wielu nauczycieli do procesu wymiany wiedzy, doświadczeń, testowania i wdrażania rozwiązań.

Wszystko to wskazuje, że niekorzystne byłoby pozostawienie nauczycieli (w tym dyrektorów) samym sobie w wyborze e-zasobów, szkoleń i sprzętu, bez zapewnienia im wiedzy, kompetencji, zasad i wsparcia.

Na początku pandemii Covid-19 w części szkół szybko podjęto działania koordynacyjne, np. uspołniono zasady i narzędzia edukacji zdalnej, co ułatwiło nauczycielom jej prowadzenie. Tam, gdzie nie wprowadzono jednolitych rozwiązań, wielu nauczycieli wyrażało zapotrzebowanie na nie¹⁵⁶. Jednocześnie tylko dla około połowy nauczycieli (przy niewielkich różnicach ze względu na typ szkoły) dyrekcja była źródłem wsparcia merytorycznego¹⁵⁷. Może to wskazywać, że w wielu szkołach zabrakło koordynacji w sytuacji kryzysowej, jaką było przejście na nauczanie zdalne. Także w przypadku nauczania w zwykłych formach zdecydowana większość nauczycieli odczuwa potrzebę koordynacji zastosowania TIK, wyrażającą się w poparciu pomysłu wprowadzenia funkcji szkolnego koordynatora TIK. Podobnie w Hiszpanii nauczyciele byli zdania, że taki koordynator jest potrzebny, by wspierać pedagogiczne zastosowania TIK¹⁵⁸.

Zakres koordynacji TIK w szkole jest szeroki. Wśród zadań lidera transformacji cyfrowej, lub koordynatora, wymieniano m. in. wypracowanie strategii wspólnie z nauczycielami i uczniami, oraz koordynację wdrażania transformacji we wszystkich aspektach (w tym dydaktycznym, technicznym i administracyjnym)¹⁵⁹. Strategiczny charakter tej funkcji,

¹⁵⁴ Fraillon, J.; Ainley, J. Schulz, W. i inni (2019) Preparing for life in a digital world. IEA International Computer and Information Literacy Study 2018 International Report

¹⁵⁵ Edukacja zdalna w czasie pandemii. Kwiecień 2020. Warszawa: Centrum Cyfrowe; Edukacja zdalna w czasie pandemii. Listopad 2020. Warszawa: Centrum Cyfrowe; Plebańska, M.; Szyller, A.; Sieńczewska, M. (2020) Edukacja zdalna w czasach Covid-19. Warszawa: Uniwersytet Warszawski

¹⁵⁶ Edukacja zdalna w czasie pandemii. Kwiecień 2020. Warszawa: Centrum Cyfrowe

¹⁵⁷ Edukacja zdalna w czasie pandemii. Listopad 2020. Warszawa: Centrum Cyfrowe

¹⁵⁸ Moreira, M.A., Rivero, V.M.H.; Sosa Alonso, J.J. (2018) Leadership and school integration of ICT. Teachers perceptions in Spain. *Educ Inf Technol* 24

¹⁵⁹ Głomb, K. (red.) (2018) Smartfon jako osobiste narzędzie edukacyjne ucznia. Sieć Edukacji Cyfrowej KOMET@; Zub, M. (red.) (2021) Ewaluacja wsparcia realizowanego w obszarze edukacji w ramach

konieczność wyznaczania celów i podejmowania decyzji wskazują, że nie może ona być realizowana bez udziału dyrekcji szkoły. Jednocześnie koordynacja obejmuje wiele szczegółowych zadań wykraczających poza rolę i czas dyrektora. W praktyce funkcję koordynacyjną może realizować jedna osoba, np. wicedyrektor szkoły¹⁶⁰. Może to też być jeden z nauczycieli we współpracy z dyrektorem.

Wśród zadań cząstkowych wskazywano m. in. opracowanie i wdrażanie planu szkoleń w zakresie TIK, regularne śledzenie informacji i poszerzanie wiedzy o aktywizujących metodach dydaktycznych z zastosowaniem TIK, zapewnienie jednolitych narzędzi tam, gdzie to zasadne (np. pakietu biurowego i środowiska do współpracy zdalnej, czy komunikatora) oraz stworzenie szkolnego repozytorium e-materiałów¹⁶¹. Wskazywano też na potrzebę opracowania i wdrażania zasad wykorzystania urządzeń cyfrowych, zwłaszcza osobistych (telefonów)¹⁶².

W istocie zadania w ramach funkcji koordynacyjnej są znacznie liczniejsze i obejmują elementy zarządzania strategicznego, operacyjnego i funkcji eksperckiej. Przykładowo, koordynator może mieć wiodącą rolę w strategicznym planowaniu celów i działań szkoły w zakresie wykorzystania TIK, opracowaniu sposobu monitorowania ich, i podejmować lub proponować dyrektorowi decyzje co do zakupu sprzętu i e-zasobów. Może też organizować zespołowe procesy wyboru rozwiązań, zapewniać formy i narzędzia dla uczenia się przez nauczycieli od siebie wzajemnie i wymieniać się materiałami, oraz skoordynować ocenę stanu wyposażenia informatycznego, co stanowi przykłady zarządzania operacyjnego. Może być szkolnym ekspertem, który zapewnia dyrektorowi i nauczycielom podstawową wiedzę o rzeczywistych korzyściach z zastosowania TIK i skutecznych metodykach, pomaga nauczycielom w wyborze narzędzi, oraz monitoruje i analizuje zastosowania TIK w szkole i ich efekty oraz diagnozuje luki kompetencyjne nauczycieli w zakresie TIK. Niniejsze opracowanie nie zawiera pełnego opisu tego stanowiska. Zarządzanie zastosowaniem TIK jest częścią zarządzania szkołą, co oznacza także konieczność powiązania go z innymi procesami, np. decyzję, czy plan doskonalenia nauczycieli w zakresie TIK będzie częścią szerszej polityki szkoleniowej.

Europejskiego Funduszu Społecznego. III Raport Cząstkowy. Warszawa: Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej

¹⁶⁰ Głomb, K. (red.) (2018) Smartfon jako osobiste narzędzie edukacyjne ucznia. Sieć Edukacji Cyfrowej KOMET@

¹⁶¹ Tamże oraz Zub, M. (red.) (2021) Ewaluacja wsparcia realizowanego w obszarze edukacji w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego. III Raport Cząstkowy. Warszawa: Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej

¹⁶² OECD (2023) PISA 2022 Results (Volume II). Learning During – and From – Disruption. Paris: OECD Publishing; Głomb, K. (red.) (2018) j.w.

W praktyce szkoły, w których zastosowania TIK są koordynowane, różnią się pod względem zakresu koordynacji, jej zaawansowania i zakresu zadań koordynatora¹⁶³. Niewątpliwie do pełnienia tej funkcji są potrzebne wysokie kompetencje cyfrowe, szeroka znajomość edukacyjnych narzędzi cyfrowych wykorzystywanych w nauczaniu różnych przedmiotów i umiejętności wykorzystania ich w dydaktyce¹⁶⁴. Cyfrowe narzędzia (aplikacje, platformy itp.) przydatne do nauczania są liczne, różnorodne, i ich specyfika jasno wskazuje, że wiele z nich nie ma zastosowania w nauce informatyki, a mogą być przydatne w nauce innych przedmiotów¹⁶⁵. Nauczyciel informatyki może więc nie być najbardziej odpowiednią osobą do roli koordynatora dydaktyczno-organizacyjnego z powodu niewykorzystywania takich narzędzi oraz z powodu częstego obciążenia koordynacją w wymiarze technicznym¹⁶⁶.

Należy podkreślić, że zadania szkolnego koordynatora TIK są wymagające i czasochłonne. Tak było w przypadku szkolnych koordynatorów w programie „Cyfrowa szkoła”¹⁶⁷. Tym bardziej należy się tego spodziewać w przypadku koordynatora – lidera cyfrowej transformacji w opisywanym tu rozumieniu.

3. Wewnątrzszkolna koordynacja i wsparcie nauczycieli w wymiarze technicznym, zapewnienie funkcjonowania narzędzi TIK

Profil kompetencyjny potrzebny do zarządzania TIK w szkole w wymiarze technicznym wpisuje się w zawód „administrator systemów komputerowych” wg Klasyfikacji zawodów i specjalności. Taki specjalista odpowiada m.in. za analizę zapotrzebowania na sprzęt i systemy, ocenę dostępnych rozwiązań informatycznych i rekomendowanie ich na podstawie wymagań organizacji i użytkowników, wdrażanie rozwiązań, a także instalowanie i konfigurację sprzętu i oprogramowania, nadzorowanie ich i konserwację, rozwiązywanie problemów technicznych i udzielanie pomocy użytkownikom¹⁶⁸.

Szkoły znacznie różnią się pod względem tego, kto w praktyce realizuje zadania administratora systemów komputerowych, i tego czy pracuje on na miejscu w szkole, a

¹⁶³ Moreira, M.A., Rivero, V.M.H.; Sosa Alonso, J.J. (2018) Leadership and school integration of ICT. Teachers perceptions in Spain. *Educ Inf Technol* 24

¹⁶⁴ Moreira, M.A., Rivero, V.M.H.; Sosa Alonso, J.J. (2018) Leadership and school integration of ICT. Teachers perceptions in Spain. *Educ Inf Technol* 24; Głomb, K. (red.) (2018) Smartfon jako osobiste narzędzie edukacyjne ucznia. Sieć Edukacji Cyfrowej KOMET@

¹⁶⁵ Edukacja zdalna w czasie pandemii. Listopad 2020. Warszawa: Centrum Cyfrowe

¹⁶⁶ Penszko, P. (red.) (2013) Ewaluacja ex-post rządowego programu rozwijania kompetencji uczniów i nauczycieli w zakresie stosowania technologii informacyjno-komunikacyjnych – „Cyfrowa szkoła”. Warszawa: Instytut Badań Edukacyjnych.

¹⁶⁷ Tamże.

¹⁶⁸ „Administrator systemów komputerowych” w: Klasyfikacja zawodów i specjalności. Ministerstwo Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej, dostęp 2.06.2024; UNESCO (2022) Guidelines for ICT in education policies and masterplans. Paris: UNESCO

poszczególne zadania bywają rozdzielone między różne osoby. Tylko w ok. 36% szkół komputerami w salach lekcyjnych (poza pracownikami informatycznymi) zajmuje się zawodowy administrator, a w 46% zarządza on szkolną siecią informatyczną. Częściej jest to podmiot zewnętrzny (firma lub, rzadziej, pracownik organu prowadzącego) niż pracownik (niebędący nauczycielem) zatrudniony w szkole. Administratorów może zatrudniać na miejscu ok. 15% szkół. Z kolei nauczyciele informatyki pełnią funkcję administratora w ponad 1/3 szkół – tym częściej, im mniejsza szkoła – a w 2/3 szkół administrują sprzętem w pracowniach komputerowych¹⁶⁹. Obowiązki administratora mogą im zostać powierzone za wynagrodzeniem poprzez obniżenie tygodniowego obowiązkowego wymiaru godzin zajęć w ramach pensum za zgodą organu prowadzącego¹⁷⁰. Jednak często się zdarza (dokładna skala tego zjawiska nie jest znana), że nauczyciele informatyki wypełniają zadania administratora bez wynagrodzenia¹⁷¹. Z kolei w 7%-8% szkół nie ma nikogo lub nie ma jednej konkretnej osoby, która pełniłaby funkcje administratora (poza pracownikami informatycznymi). Wyniki te są szacunkowe, bo odpowiedzi wskazują, że część respondentów mogła nie zrozumieć, co w kontekście zadanego pytania znaczy „zarządzanie / administrowanie”, o czym świadczą wskazania na dyrektora szkoły¹⁷².

Powyższe wyniki wskazują na ryzyko problemów w zarządzaniu cyfrową transformacją szkół. Wysoka dostępność i jakość wsparcia technicznego w szkole korzystnie wpływają na zastosowanie TIK w edukacji¹⁷³.

W bardzo niewielu z nich jest na miejscu pracownik, dla którego zadania administratora są głównymi obowiązkami zawodowymi. Nauczyciele informatyki są na miejscu i często pełnią tę rolę, jeżeli jednak robią to bez dodatkowego wynagrodzenia, może to wpłynąć na ich motywację do wnoszenia wkładu w transformację cyfrową. Z kolei administratorzy zewnętrzni mogą brać w niej ograniczony udział, bo słabiej znają szkołę, ich zadania są ściśle określone a dostępność mniejsza. Nie będąc częścią zespołu mogą wykazywać mniejszą inicjatywę i aktywność we wspólnym określaniu celów i wyborze rozwiązań. Jeżeli pracują w firmie zewnętrznej, każde dodatkowe zadanie oznaczałoby dodatkowe koszty.

¹⁶⁹ ORE, ZMP (2024) Stan infrastruktury informatycznej w szkołach

¹⁷⁰ Art. 42 Karty Nauczyciela, Dz.U. 2023 poz. 984

¹⁷¹ Penszko, P. (red.) (2013) Ewaluacja ex-post rządowego programu rozwijania kompetencji uczniów i nauczycieli w zakresie stosowania technologii informacyjno-komunikacyjnych – „Cyfrowa szkoła”. Warszawa: Instytut Badań Edukacyjnych.; Barć, M. (2024) Musimy mieć czas na oswojenie się ze zmianami. Głos Nauczycielski; Januszewski, S. (2022) W Gdyni nauczyciele pracują dla idei? Dzień Dobry Pomorze; Forum OSSKO 28/10/2009

¹⁷² ORE, ZMP (2024) Stan infrastruktury informatycznej w szkołach

¹⁷³ Inan, F. A.; Lowther, D. L. (2010) Laptops in the K-12 classrooms: Exploring factors impacting instructional use. Computers & Education 55.

Tymczasem kompetencje administratora są niezbędne nie tylko w bieżącej działalności szkoły, ale też w kształtowaniu i koordynowaniu jej rozwoju (cyfrowej transformacji). Są niezbędni np. do rozpoznania ograniczeń i możliwości technicznych, identyfikacji zapotrzebowania na niektóre rodzaje sprzętu, wdrożenia nowych technologii, zapewniania bezpieczeństwa i ochrony prywatności użytkowników, czy obiektywnego monitoringu wykorzystania TIK¹⁷⁴.

¹⁷⁴ UNESCO (2022) Guidelines for ICT in education policies and masterplans. Paris: UNESCO; Zub, M. (red.) (2021) Ewaluacja wsparcia realizowanego w obszarze edukacji w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego. III Raport Częstkowy. Warszawa: Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej