

Załącznik do uchwały nr ...
Rady Ministrów
z dnia ... 2024 r.

Polityka
Cyfrowej Transformacji Edukacji

2024

Spis treści

| | |
|---|----|
| Polityka Cyfrowej Transformacji Edukacji – streszczenie | 3 |
| I. Wstęp | 10 |
| II. Kontekst europejski | 12 |
| III. Odniesienie do preambuły podstawy programowej informatyki | 15 |
| IV. Dekalog edukacji cyfrowej – obszary działania i interwencji | 16 |
| 1. Ewaluacja stanu edukacji cyfrowej oraz wykorzystania technologii edukacyjnej przez uczniów | 16 |
| 2. Zmiana obowiązującej podstawy programowej wychowania przedszkolnego i kształcenia ogólnego | 22 |
| 3. Nowe technologie, w tym sztuczna inteligencja w szkole | 25 |
| 4. Metody kształcenia, dydaktyka cyfrowa, cyfrowe zasoby dydaktyczne | 27 |
| 5. Kształcenie i doskonalenie nauczycieli | 30 |
| 6. Wyposażenie uczniów, nauczycieli i szkół | 35 |
| 7. Kształcenie cyfrowych specjalistów | 38 |
| 8. Cyfrowe bezpieczeństwo | 41 |
| 9. Zmiana organizacji pracy szkoły | 44 |
| 10. Wsparcie nauczycieli i szkół w procesie cyfrowej transformacji | 47 |
| V. Plan monitoringu i wdrażania PCTE | 50 |
| VI. Podsumowanie | 51 |

Wykaz użytych skrótów

MC – Ministerstwo Cyfryzacji

MEN – Ministerstwo Edukacji Narodowej

MNiSW – Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego

p.6 – litera „p” z cyfrą oznacza odesłanie do odpowiedniego obszaru polityki

PCTE – Polityka Cyfrowej Transformacji Edukacji

Polityka Cyfrowej Transformacji Edukacji – streszczenie

Dokument ten jest polityką publiczną dotyczącą obszaru edukacji. Opisuje działania niezbędne do przeprowadzenia cyfrowej transformacji edukacji w obliczu rewolucji cyfrowej. Jest oparty o dekalog cyfrowej transformacji edukacji. W każdym z dziesięciu ściśle powiązanych obszarów opisano diagnozę stanu obecnego, cele strategiczne transformacji i kierunki interwencji potrzebne do zrealizowania zmiany. Perspektywa krótkoterminowa sięga do roku 2027, średnioterminowa do roku 2030, a długoterminowa do roku 2035.

Działania potrzebne do realizacji tej polityki są opisane w Planie działań (załącznik nr 2 do PCTE) wraz z Harmonogramem Gantta (załącznik nr 3 do PCTE) i będą potem uszczegółowione w konkretnych projektach i programach. Do PCTE dołączono również poszerzoną diagnozę dla każdego z obszarów dekalogu, opartą o wyniki badań krajowych i międzynarodowych (załącznik nr 1 do PCTE) oraz Listę wskaźników rezultatu sporządzoną na potrzeby sprawozdawczości KPO (załącznik nr 4 do PCTE).

Cele

Edukacja cyfrowa obejmuje dwie uzupełniające się perspektywy: rozwój kompetencji cyfrowych uczniów i nauczycieli oraz wykorzystanie technologii cyfrowych do wzmacniania procesów uczenia się, nauczania i oceniania oraz zwiększania szans edukacyjnych wszystkich dzieci i uczniów, z uwzględnieniem zróżnicowania ich potrzeb, w tym wynikających z niepełnosprawności. Plan działania Komisji Europejskiej w zakresie edukacji cyfrowej na lata 2021-2027¹ wyznacza dwa strategiczne priorytety umożliwiające osiągnięcie tego celu: wspieranie rozwoju wydajnego ekosystemu edukacji cyfrowej oraz zwiększanie umiejętności i kompetencji cyfrowych na potrzeby transformacji cyfrowej.

Kompetencje cyfrowe obejmują krytyczne, odpowiedzialne i z zaangażowaniem korzystanie z technologii cyfrowych w celu uczenia się, w pracy i uczestnictwa w społeczeństwie; to połączenie wiedzy, umiejętności i postaw (DigComp)². W tym kontekście istotne są kompetencje edukatorów związane z umiejętnościami pedagogicznymi, stanowiącymi podstawę dla stwarzania warunków rozwoju kompetencji cyfrowych uczących się oraz mądrego i bezpiecznego włączania technologii do procesu dydaktycznego.

Bazą dla rozwoju kompetencji cyfrowych i szeroko rozumianej edukacji cyfrowej uczniów z perspektywy ich życia osobistego i zawodowego oraz aktywnego udziału w społeczeństwie cyfrowym jest **solidne kształcenie informatyczne**³ (czyli wydzielone zajęcia z informatyki) oraz interdyscyplinarne wykorzystanie wiedzy i umiejętności informatycznych w innych przed-

¹ <https://education.ec.europa.eu/focus-topics/digital-education/action-plan>.

² Punie Y., Redecker C., *European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu*, EUR 28775 EN, Luxembourg, 2017, JRC107466; <https://education.ec.europa.eu/focus-topics/digital-education/action-plan>.

³ W inicjatywie UE „Digital Education Action Plan (2021-2027)” <https://education.ec.europa.eu/focus-topics/digital-education/about/digital-education-action-plan> wymienia się *informatics education* (kształcenie informatyczne) jako jedno z wymagań w realizacji **Enhancing digital skills and competences for the digital transformation**.

miotach i obszarach kształcenia oraz w aktywnościach pozaszkolnych (w kształceniu pozaformalnym i nieformalnym). Starania edukacyjnego środowiska informatyków w Polsce doprowadziły do obecnej sytuacji, w której obowiązkowymi zajęciami z informatyki, w tym nauką programowania⁴, są objęci wszyscy uczniowie na każdym etapie kształcenia. Jest to ewenementem w skali światowej⁵. Warto docenić, że gdyby nie wcześniejsze zajęcia wszystkich uczniów z wykorzystaniem technologii cyfrowej w ramach regularnych zajęć z informatyki (a wcześniej w zakresie TIK), znacznie gorzej radziliby oni sobie w czasie zdalnego nauczania podczas pandemii w latach 2020-2022.

Znacznie wcześniej niż w dokumentach unijnych w podstawie programowej informatyki z 2017 r. zapisano: „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 postaciach”.

W ramach cyfrowej transformacji edukacji należy uwzględnić dorobek nauk społecznych, w tym diagnozy związane ze sposobami korzystania z Internetu przez dzieci i młodzież oraz zachowaniami ryzykownymi online w roli odbiorcy, uczestnika czy aktora, w tym kontakty z niebezpiecznymi treściami, ochrona przed dezinformacją, cyberprzemoc, mowa nienawiści, itd. Jednocześnie istotne są tu doświadczenia praktyczne zarówno sektora rządowego jak i pozarządowego we wprowadzaniu dużej skali programów edukacji medialnej oraz programów profilaktycznych związanych z higieną cyfrową.

Dostępność cyfrowa dla wszystkich dzieci i uczniów, a więc tworzenie rozwiązań zaprojektowanych uniwersalnie oraz wprowadzanie w procesie nauczania-uczenia się – z wykorzystaniem nowoczesnych technologii - racjonalnych usprawnień dla osób doświadczających trudności w funkcjonowaniu uwarunkowane np. dysfunkcją wzroku, słuchu czy ruchu, gdzie są one potrzebne, jest warunkiem edukacji dostępnej dla każdej osoby uczącej się. Nowoczesne, otwarte, odpowiedzialne społeczeństwo uwzględnia zróżnicowanie potrzeb i możliwości dzieci i młodzieży, ich zainteresowania i oczekiwania wobec edukacji. Odpowiednie wykorzystanie nowoczesnych technologii wzmocni wyrównywanie szans edukacyjnych wszystkich uczniów i uczennic w Polsce, w szczególności mieszkających na terenach słabiej zaludnionych, uczą-

⁴ Programowanie jest tu rozumiane szerzej niż tylko zapisanie rozwiązania w wybranym języku programowania. Jest to podejście informatyczne do rozwiązywania problemu od (1) wyspecyfikowania sytuacji problemowej, czyli określenie danych i wyników które chcemy uzyskać, oraz zdefiniowania potrzebnych pojęć z dziedziny której problem dotyczy, przez (2) określenie modelu abstrakcyjnego dla sytuacji problemowej i znalezienie rozwiązania (algorytmu), aż (3) do jego zrealizowania z pomocą urządzeń cyfrowych i testowania efektywności działania. Proces ten zatem w większej części realizowany jest bez użycia urządzenia cyfrowego, może się ono (ale też nie musi) pojawić dopiero na końcu (3) procesu rozwiązywania problemu.

⁵ Potwierdzenie tej opinii można znaleźć w Raportach UE: „Reviewing Computational Thinking in Compulsory Education, State of play and practices from computing education”, 2022 <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC128347> oraz *Informatics Education at School in Europe*, Eurydice Report, 2022.

cych się w małych szkołach, czy doświadczających trudności w dostępie do informacji niezbędnych w procesie uczenia się wynikających ze stanu zdrowia czy niepełnosprawności. Szkoły często nie dysponują zasobami kompetencyjnymi, aby w adekwatny sposób odpowiadać na zróżnicowane potrzeby osób uczących się. Jednocześnie należy zwrócić uwagę, że rozwiązania dostępne zwiększają przyjazność i kompatybilność oraz łatwość korzystania z rozwiązań cyfrowych dla wszystkich użytkowników. Z drugiej strony patrząc, nie tworząc rozwiązań dostępnych i uwzględniających zróżnicowanie potrzeb, w tym wynikających z niepełnosprawności, pogłębia się poziom wykluczenia cyfrowego i nie realizuje prawa do uczestnictwa w życiu społecznym na równych zasadach wszystkich obywateli.

Dane Ministerstwa Cyfryzacji pokazują, że niepełnosprawność różnicuje dysproporcje w kompetencjach cyfrowych. Deficyt kompetencji cyfrowych jest przede wszystkim widoczny wśród osób starszych (w wieku 65-74 lata), gdzie 87% nie posiadało nawet podstawowych umiejętności cyfrowych (średnia UE - 72%), w grupie wiekowej 55–64 lat, w której takie osoby stanowiły 76% (średnia UE - 56%), podobnie jak wśród rolników i 77% wśród osób z niepełnosprawnościami. Dodatkowo należy zwrócić uwagę, że niedawna pandemia COVID-19 sprawiła, że korzystanie z kompetencji cyfrowych stało się powszechne prawie we wszystkich dziedzinach życia zawodowego i społecznego, w tym w edukacji, a świadome i odpowiedzialne wykorzystywanie technologii cyfrowych stało się gwarantem zachowania ciągłości funkcjonowania państwa, jak również umożliwiło naukę i pracę zdalną. Niestety uwidoczniła także deficyt umiejętności cyfrowych, sprawiając, że osoby nieposiadające tych kompetencji zostały zepchnięte na margines prawie w każdym aspekcie życia – od zawodowego po towarzyskie. Jedną z grup, szczególnie wymagającą wsparcia ze względu na wysoki wskaźnik wykluczenia cyfrowego są osoby z niepełnosprawnościami. Powyższe oznacza, że transformacja cyfrowa w edukacji musi położyć szczególny nacisk na to, by tworzone rozwiązania przekładały się na wspieranie aktywności i uczestnictwa wszystkich dzieci i uczniów, także tych z niepełnosprawnościami już od najmłodszych lat i tworzyły możliwość pełnoprawnego udziału w edukacji oraz życiu społecznym i zawodowym wszystkim osobom uczącym się.

Niniejszy dokument wskazuje na niezbędne działania, które powinny zostać podjęte dla pełnego urzeczywistnienia wizji nakreślonej w podstawie programowej kształcenia ogólnego, w dokumentach unijnych i innych dokumentach, w celu przygotowania kolejnych pokoleń obywateli do wyzwań społeczeństwa cyfrowego związanych z rozwojem informatyki i technologii cyfrowej. Realizacją tych działań powinny zająć się szkoły, uczelnie i instytucje edukacyjne oraz administracja systemu edukacji w ramach cyfrowej transformacji edukacji, jako podstawowych działań cyfrowej transformacji społeczeństwa.

Obszary działania i interwencji

Najważniejsza część dokumentu składa się z dziesięciu krótkich rozdziałów, w których w jednolitym układzie poruszono kwestie najbardziej istotne dla rozwoju cyfrowej edukacji i fundamentalne dla cyfrowej transformacji szkoły oraz całego systemu edukacji. Kolejność rozdziałów nie jest przypadkowa, a oddaje ważność wyzwań stojących przed wszystkimi aktorami w teatrze współczesnej edukacji. Tematy rozdziałów tworzą Dekalog Cyfrowej Transformacji Edukacji wyczerpujący najważniejsze obszary wymagające działań i interwencji.

1. Ewaluacja stanu edukacji cyfrowej oraz wykorzystania technologii edukacyjnej przez uczniów. Zmiany w systemie edukacji, np. w podstawie programowej kształcenia ogólnego, powinny być każdorazowo poprzedzone analizą aktualnego stanu oraz oceną przewidywanych efektów ich wdrożenia w szkołach i przedszkolach, w szczególności w odniesieniu do umiejętności i wiedzy uczniów w zakresie kompetencji informatycznych i cyfrowych oraz interpersonalnych i społecznych. Każda zmiana w edukacji powinna być oceniana na różnych poziomach, w tym na poziomie uczniów, szkół i jednostek terytorialnych. Monitorowane powinny być również: poziom kompetencji cyfrowych nauczycieli i wyposażenie szkół. Niezbędne jest monitorowanie postępu w realizacji PCTE, poszerzenie zakresu danych zbieranych w Systemie Informacji Oświatowej o informacje wykorzystywane w tym monitoringu oraz prowadzenie badań dotyczących kompetencji cyfrowych (np. międzynarodowego badania edukacyjnego ICILS).

2. Zmiana obowiązującej podstawy programowej wychowania przedszkolnego i kształcenia ogólnego. Kształtowanie umiejętności i kompetencji cyfrowych uczniów jako międzyprzedmiotowych i interdyscyplinarnych, w tym kwestii społecznych i etycznych korzystania z technologii, powinno nie tylko pozostać w tzw. preambule podstawy programowej, ale przede wszystkim powinno zostać uwzględnione w podstawach poszczególnych przedmiotów na wszystkich etapach edukacji, w tym w edukacji przedszkolnej, w integracji z zakresem celów kształcenia ogólnego. Podstawa programowa powinna w większym stopniu uwzględniać aktywizujące metody kształcenia, w tym metodę projektów, jak również umożliwiać bardziej powszechne wykorzystywanie możliwości realizacji indywidualnych ścieżek rozwoju uczniów i ich osiągnięć. W nawiązaniu do najnowszej technologii, kształcenie informatyczne powinno uwzględniać robotykę i informatykę z urządzeniami fizycznymi, jak również rozumienie mechanizmów działania sztucznej inteligencji i uczenia maszynowego, których praktyczne zastosowania powinny być adresowane także do kształcenia w zakresie innych dziedzin.

3. Nowe technologie, w tym sztuczna inteligencja w szkole. Obecnie sztuczna inteligencja, różnorodne roboty oraz mikrokontrolery są już w rękach uczniów, dotarły także do szkół i do nauczycieli. Wszystkie mają pewne walory edukacyjne, a także zastosowania poza edukacją. Z tych względów powinny znaleźć się w ofercie szkolnych zajęć, w różnym zakresie i na różnych poziomach edukacji. Roboty różnej konstrukcji mogą występować jako namacalne urządzenia programowalne z wieloma elementami (czujnikami), które powodują, że są one przykładami prostych urządzeń inteligentnych. Programują je nawet najmłodsze dzieci. Wreszcie generatywna sztuczna inteligencja, jak ChatGPT, to przykład działania dużego modelu językowego (LLM), który umożliwia konwersację niemal na każdy temat z wykorzystaniem różnych środków medialnych. Może służyć do bliższego zapoznania się z mechanizmami działania sztucznej inteligencji, sposobami korzystania z niej oraz zagrożeniami, jakie może wносить do aktywności i życia człowieka. Może również stanowić wsparcie nauczyciela i pomoc w edukacyjnym i osobowym rozwoju ucznia, a także w organizacji pracy szkoły. Istotne jest zatem wypracowanie takich rozwiązań, które wprowadzają te narzędzia do placówek edukacyjnych w sposób, który będzie dla procesów edukacyjnych korzystny przy minimalizacji ryzyka zagrożeń i naruszeń etycznych. Wymaga to zarówno regulacji legislacyjnych jak i edukacyjnego wsparcia nauczycieli.

4. Metody kształcenia, dydaktyka cyfrowa, cyfrowe zasoby dydaktyczne. Korzystanie przez uczniów i nauczycieli z technologii na zajęciach, nie tylko informatycznych, w naturalny

sposób prowadzi do zrywania z tradycyjnym przekazem, czyli metodą podającą, w której nauczyciel jest nadawcą, a uczeń odbiorcą. W najprostszej sytuacji technologia jest katalizatorem aktywności uczniów, ale najczęściej jest ich wsparciem i nierzadko partnerem, zwłaszcza w przypadku specjalnych potrzeb edukacyjnych. W tym środowisku uczeń uczy się przez działanie, rozwijając swoje umiejętności i konstruując swoją wiedzę na bazie już posiadanej wiedzy i poszerzając ją – to konstruktywizm podniesiony przez Seymoura Paperta do konstrukcjonizmu, w którym proces uczenia się jest wspomagany przez różnego rodzaju artefakty fizyczne, także na ekranie komputera (jak programy), wspomagające procesy myślowe podczas uczenia się. Konstruktywizm i konstrukcjonizm są obecnie, zwłaszcza w środowisku technologii, czołowymi koncepcjami poznawczego rozwoju uczniów, wnoszącymi istotny wkład w rozwój ich umiejętności i kompetencji, w szczególności cyfrowych, a także innych. Naturalnym uzupełnieniem tych koncepcji jest myślenie komputacyjne, którym określa się procesy myślowe (sposoby rozumowania) towarzyszące uczniowi podczas formułowania problemów i ich rozwiązań w postaci umożliwiającej ich efektywną realizację z wykorzystaniem komputera, innych technologii cyfrowych, jak również w środowisku bez wsparcia technologią. Te koncepcje krótko można ująć słowami Paperta z 1970 r., że dzieci się uczą w działaniu i myśląc o tym, co robią. Jednocześnie istotna jest tu kwestia dostosowania dydaktyki cyfrowej do młodych ludzi ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi, a także uwzględnienie ograniczeń uniemożliwiających uczestniczenie w lekcji lub realizację nauczania. Metody edukacji na odległość bądź hybrydowej mogą pomóc przezwyciężyć takie ograniczenia. Konieczne jest zapewnienie wszystkim uczniom i nauczycielom dostępu do wysokiej jakości cyfrowych narzędzi i zasobów edukacyjnych,

5. Kształcenie i doskonalenie nauczycieli. Przygotowanie nauczycieli zarówno do realizacji zajęć zgodnie z obowiązującą podstawą programową kształcenia ogólnego, jak i z uwagi na pojawiające się nowe technologie oraz zgodnie z założeniami projektowania uniwersalnego edukacji związanymi z wprowadzaniem racjonalnych usprawnień^[1], jest kluczowe dla rozwoju kompetencji uczniów w ogólności, a kompetencji cyfrowych – w szczególności. Dotyczy to zarówno nauczycieli informatyki, jak i nauczycieli pozostałych przedmiotów. Zakres przygotowania wszystkich nauczycieli do posługiwania się technologiami cyfrowymi, a także nauczania przy ich pomocy, został określony w rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 25 lipca 2019 r. w sprawie standardu kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela (Dz. U. z 2024 r. poz. 453). W sposób szczególnie precyzyjny opisano zakres przygotowania merytorycznego z informatyki i metodycznego do prowadzenia edukacji informatycznej nauczycieli przedszkoli i klas I-III. Jakość tego przygotowania będzie jednak zależała od tego, w jaki sposób wymagania określone w standardach zrealizują uczelnie prowadzące kształcenie nauczycieli. Kluczowe dla dobrego przygotowania nauczycieli zarówno informatyki jak i w zakresie przygotowania do wykorzystywania narzędzi cyfrowych przez nauczycieli wszystkich przedmiotów jest zadbanie o jakość kształcenia w uczelniach i należytą realizację standardu przygotowania do zawodu nauczyciela.

Ofertę uczelni w zakresie kształcenia nauczycieli powinny uzupełniać formy doskonalenia prowadzone zarówno przez uczelnie, jak i placówki doskonalenia nauczycieli. Doskonalenie nauczycieli jest finansowo i organizacyjnie wspierane przez państwo. Dobrej jakości oferta

doskonalenia dla nauczycieli informatyki i nauczycieli innych przedmiotów w zakresie wykorzystywania narzędzi cyfrowych powinna być dostępna dla zainteresowanych nauczycieli w sposób stały.

Państwo powinno stymulować rozwój tej oferty w zakresie organizacyjnym, merytorycznym i finansowym, tak aby była ona aktualna, odpowiadała na potrzeby i oczekiwania nauczycieli, a także obejmowała - zmieniające się w czasie - istotne z punktu widzenia państwa zagadnienia takie jak wpływ stosowania technologii na zdrowie psychiczne i fizyczne uczniów, cyberkulturę, cyfrowe obywatelstwo, socjalizację w cyfrowym świecie itd. Dla zapewnienia prawidłowo funkcjonującego kształcenia nauczycieli konieczna jest ścisłą współpraca w tym zakresie pomiędzy MEN i MNiSW.

6. Wyposażenie uczniów, nauczycieli i szkół. Największym wyzwaniem dla organów prowadzących szkoły i szkół jest nowoczesne wyposażenie pracowni komputerowych oraz zapewnienie, by w każdej sali lekcyjnej mogły się odbywać zajęcia z wykorzystaniem technologii cyfrowych – wystarczającej liczby komputerów (laptopów, tabletów) ze stałym dostępem do Internetu. Wyposażenie uczniów, nauczycieli i szkół w oprogramowanie, klasyczne i nowe technologie cyfrowe oraz inne urządzenia i materiały powinno być ściśle związane z celami, którym ma służyć i im podporządkowane. Ustala to nauczyciel, a szkoła określa wymaganą przepustowość sieci. W szczególności nauczyciel powinien mieć możliwość poznania z wyprzedzeniem edukacyjnych zastosowań wyposażenia, które ma trafić do szkoły lub w ręce uczniów. Nowemu wyposażeniu szkół powinny towarzyszyć szkolenia dla nauczycieli. Organy prowadzące szkoły powinny zapewniać nauczycielom sprzęt służbowy w celu bezpiecznego wykonywania ich pracy i właściwej ochrony danych wrażliwych. Należy przewidzieć również możliwość wypożyczania sprzętu komputerowego uczniom.

7. Kształcenie cyfrowych specjalistów. Kształcenie cyfrowych specjalistów powinno zaczynać się już na poziomie szkolnej edukacji. Dobry początek zapewnia podstawa programowa informatyki (w rękach dobrze przygotowanych nauczycieli), zgodnie z którą myślenie komputacyjne oraz umiejętność programowania są spiralnie (przyrostowo) rozwijane od klasy I szkoły podstawowej przez wszystkie etapy edukacji. Kształcenie zawodowe w branżach związanych z technologiami cyfrowymi powinno podlegać ciągłemu dopasowaniu do dynamicznie zmieniającej się gospodarki poprzez przegląd i aktualizację oferty kształcenia zawodowego oraz podstaw programowych kształcenia w zawodach z uwzględnieniem aktualnych potrzeb rynku pracy oraz przejścia na gospodarkę cyfrową (przegląd dostępnych kwalifikacji wolnorynkowych ujętych w Zintegrowanym Rejestrze Kwalifikacji oraz opracowanie rekomendacji dotyczących zmian w kwalifikacjach wolnorynkowych w zakresie kompetencji cyfrowych). Koniecznym warunkiem transformacji cyfrowej jest rozpowszechnienie w społeczeństwie podstawowych kompetencji cyfrowych. Istotnym dla kształcenia wysokiej klasy specjalistów jest rozwijanie inicjatyw edukacyjnych adresowanych do szczególnie uzdolnionych uczniów. Dla uzyskania wysokiej jakości kształcenia specjalistów niezbędna jest szeroka współpraca z otoczeniem biznesowym.

8. Cyfrowe bezpieczeństwo. Dostosowanie systemu edukacji szkolnej do wyzwań cyfrowego świata w zakresie cyberbezpieczeństwa nabiera szczególnego znaczenia w obliczu globalnych zagrożeń. Bezpieczne korzystanie z mediów i informacji, przeciwdziałanie dezinformacji oraz znajomość zasad bezpieczeństwa, odpowiedzialnego i bezpiecznego korzystania z zasobów edukacyjnych i urządzeń cyfrowych są kluczowymi zagadnieniami nie tylko dla

uczniów, ale również dla nauczycieli i innych pracowników szkoły. Ważnym aspektem cyberbezpieczeństwa jest profilaktyka cyberprzemocy, kontaktu z niebezpiecznymi treściami, cyberuzależnień, świadomość zagrożeń i konsekwencji prawnych prowadzonej aktywności w Internecie oraz zagrożeń związanych z wizerunkiem online i prywatnością. Rozwiązania w tym obszarze muszą uwzględniać zarówno aspekt legislacji, jak i regulacji związanych ze szkolną infrastrukturą informatyczną oraz dobrze przygotowane rozwiązania edukacyjne.

9. Zmiana organizacji pracy szkoły. System klasowo-lekcyjny jako dominująca obecnie forma organizacji zajęć w szkole stanowi jedną z przeszkód na drodze do pełnego wykorzystania potencjału technologii cyfrowej, która w coraz większym stopniu jest dostępna zarówno uczniom, jak i nauczycielom do metodycznego wykorzystania. Postuluje się wprowadzenie możliwości szerszego uzupełnienia tradycyjnego systemu klasowo-lekcyjnego innymi modelami organizacji zajęć w szkole, zwłaszcza metodą projektów, o której mówi wielokrotnie podstawa programowa kształcenia ogólnego – ogólnie w preambule oraz w odniesieniu do poszczególnych przedmiotów. Technologie cyfrowe i nowe przestrzenie edukacyjne w szkole mogą znacznie uatrakcyjnić tę metodę nauczania.

10. Wsparcie nauczycieli i szkół w procesie cyfrowej transformacji. Większość kwestii związanych z technologią cyfrową w szkole spoczywa na ogół na barkach nauczyciela informatyki. Proponuje się utworzenie stanowiska szkolnego koordynatora cyfrowej edukacji, którego rolą byłoby wspieranie nauczycieli w posługiwaniu się technologią cyfrową w różnych aktywnościach. Koordynator dbałby również o sprawność technologii cyfrowych oraz planował i zabiegał o niezbędne aktualizacje sprzętu, oprogramowania i cyfrowych zasobów. W uzasadnionych sytuacjach może być konieczne utworzenie oddzielnego stanowiska administratora szkolnego sprzętu i oprogramowania.

I. Wstęp

Krajowy Plan Odbudowy i Zwiększania Odporności (KPO) został zaktualizowany przez Komisję Europejską w dniu 21 listopada 2023 r. Jednym z kamieni milowych jest przyjęcie przez Radę Ministrów uchwały w sprawie polityki cyfryzacji obszaru edukacji. Uchwała mająca charakter dokumentu programowego i strategicznego o nazwie Polityka Cyfrowej Transformacji Edukacji ma stanowić podstawy zmian w systemie edukacji i realizacji inwestycji w nowe technologie oraz określać kierunki cyfryzacji systemu edukacji w perspektywie krótko-, średnio- i długoterminowej. Dokument ten ma stanowić podstawę działań interesariuszy i uczestników systemu edukacji, a także określić narzędzia umożliwiające osiągnięcie systemu edukacji, dostosowanego do współczesnych wyzwań.

Wszystkie elementy tego dokumentu zostały opracowane z zastosowaniem podejścia partycypacyjnego. W zgodzie z postanowieniami KE ogłoszono otwarte konsultacje dotyczące założeń tworzenia Polityki Cyfrowej Transformacji Edukacji. Wyróżniono dziesięć obszarów badań, które nazwano Dekalogiem Cyfrowej Transformacji Edukacji i sformułowano pytania do każdego z tych obszarów w formie ankiety. Analiza odpowiedzi przeprowadzonej ankiety pozwoliła ukonkretnić prace nad PCTE i uwzględnić wszystkie cyfrowe oczekiwania i potrzeby środowiska edukacyjnego oraz pomóc rzetelnie określić kierunki zmian w edukacji, które nie tylko pozwolą dotrzymać kroku innym krajom Europy, ale również sprawią, że Polska stanie się ważnym partnerem w zakresie edukacji cyfrowej na scenie międzynarodowej.

Bazą rozwoju kompetencji cyfrowych i szeroko rozumianej edukacji cyfrowej uczniów z perspektywą ich życia osobistego i zawodowego oraz aktywnego udziału w społeczeństwie cyfrowym jest solidne **kształcenie informatyczne**⁶ (czyli wydzielone zajęcia z informatyki⁷) oraz interdyscyplinarne wykorzystanie wiedzy i umiejętności informatycznych w innych przedmiotach i obszarach kształcenia oraz w aktywnościach pozaedukacyjnych (pozaszkolnych). Uzasadnienie takiego podejścia można znaleźć w raportach i dokumentach unijnych oraz innych organizacji o zasięgu międzynarodowym, cytowanych w tym dokumencie. Ponad 30 lat aktywności i starań edukacyjnego środowiska informatyków w Polsce doprowadziły do obecnej sytuacji, w której obowiązkowymi zajęciami z informatyki, w tym nauką programowania, są objęci wszyscy uczniowie na każdym etapie edukacyjnym. Jest to ewenement w skali światowej⁸. Warto docenić, że gdyby nie wcześniejsze przygotowanie wszystkich uczniów w ramach regularnych zajęć informatyki (a jeszcze wcześniej w zakresie TIK), znacznie gorzej radziliby oni sobie w czasie zajęć na odległość w okresie pandemii w latach 2020-2022⁹.

Ten dokument wskazuje na niezbędne działania, które powinny zostać podjęte dla pełnego urzeczywistnienia wizji nakreślonej w podstawie programowej, w dokumentach unijnych oraz w innych dokumentach¹⁰, w celu przygotowania kolejnych pokoleń obywateli do wyzwań społeczeństwa cyfrowego, związanych z rozwojem informatyki i technologii cyfrowej, która w dużym stopniu bazuje na informatyce.

W dalszej części przedstawiono najważniejsze działania, których realizacją powinny zająć się szkoły, uczelnie, instytucje edukacyjne i administracja systemu edukacji oraz świadomy swojej społecznej roli biznes w ramach cyfrowej transformacji edukacji, jako podstawowe działania cyfrowej transformacji społeczeństwa.

⁶ **Kształceniem informatycznym** określa się wydzielone zajęcia z informatyki. Te zajęcia w klasach I-III szkoły podstawowej noszą nazwę „edukacja informatyczna”. Kształcenie informatyczne ma długą historię w polskim systemie edukacji. Pierwsze regularne zajęcia z informatyki w polskich szkołach miały miejsce w połowie lat 1960 (I i III LO we Wrocławiu). W 1985 r. Ministerstwo Oświaty i Wychowania zatwierdziło pierwszy program nauczania elementów informatyki dla szkół średnich i od tamtych czasów **informatyka nigdy nie zniknęła z podstaw programowych naszego systemu edukacji**.

⁷ Informatyka jako samodzielna dziedzina nauki już okrzepła, a przedmiot informatyka (nazwy w niektórych innych krajach: *computer science*, *computing*) jest uznawany za samodzielny przedmiot szkolny, patrz: Informatics for All: Rome Declaration, <https://www.informaticsforall.org/rome-declaration/>; The Informatics Reference Framework for School, <https://www.informaticsforall.org/the-informatics-reference-framework-for-school-release-february-2022/>; *Informatics Education at School in Europe*, Eurydice Report, 2022.

⁸ Potwierdzenie tej opinii można znaleźć w Raportach UE: „Reviewing Computational Thinking in Compulsory Education, State of play and practices from computing education”, 2022 <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC128347> oraz „Informatics Education at School in Europe”, Eurydice Report, 2022 (w przygotowaniu).

⁹ Efekt byłby jeszcze lepszy, gdyby w 2014 r. przyjęto sugestie Rady ds. Informatyzacji Edukacji umieszczenia w Ustawie o systemie oświaty możliwości kształcenia na odległość.

¹⁰ W tym, w dokumencie UE: <https://education.ec.europa.eu/focus-topics/digital-education/about/digital-education-action-plan>.

II. Kontekst europejski

W Polsce nauczanie informatyki ma długą tradycję sięgającą wczesnych lat 90 XX w., a przedmiot informatyka jest obligatoryjny na poziomie szkół podstawowych i ponadpodstawowych, co pozytywnie wyróżnia nas na tle wielu krajów europejskich. Pomimo tego, w zakresie integracji technologii cyfrowych Polska zajmuje 24 miejsce wśród państw unijnych, wśród małych i średnich przedsiębiorstw w Polsce w stosunku do średniej unijnej istnieje dużo niższy wskaźnik wykorzystania technologii cyfrowych na co najmniej podstawowym poziomie¹¹. W sumie, biorąc pod uwagę pozostałe składowe Polska w 2022 r. w indeksie gospodarki cyfrowej i społeczeństwa cyfrowego (DESI 2022) zajęła 24. miejsce wśród państw UE.

Do najważniejszych dokumentów na poziomie europejskim dotyczących cyfryzacji edukacji, w tym rozwoju umiejętności i kompetencji cyfrowych, należy Plan Działania Komisji Europejskiej w Dziedzinie Edukacji Cyfrowej na lata 2021–2027, który przyjmuje dwa obszary priorytetowe: zachęcanie do rozwoju efektywnego ekosystemu edukacji cyfrowej oraz rozwijanie umiejętności cyfrowych i kompetencji właściwych w dobie transformacji cyfrowej. Plan zawiera opis 14 działań, wśród nich: *kwestię wykorzystania narzędzi UE do inwestowania w rozwój zawodowy nauczycieli; wymianę najlepszych praktyk w zakresie metod nauczania, w tym poprzez skupienie się na wysokiej jakości edukacji informatycznej (informatyki) sprzyjającej włączeniu społecznemu na wszystkich poziomach kształcenia*¹².

Plan zakłada też wdrożenie narzędzi do autoewaluacji kompetencji cyfrowych nauczycieli SELFIE, zgodnych z ramami kompetencji cyfrowych nauczycieli DIGICOMP EDU. SELFIE (Self-reflection on Effective Learning by Fostering the use of Innovative Educational Technologies). To narzędzie stworzone przez Agencję Komisji Europejskiej (Joint Research Center), którego inauguracja odbyła się w Warszawie w 2018 r.¹³. Umożliwia ono szkołom samodzielne ocenianie wykorzystania technologii cyfrowych w nauczaniu i uczeniu się. SELFIE pomaga szkołom w identyfikowaniu ich mocnych stron i obszarów do doskonalenia w zakresie integracji technologii cyfrowych w procesie nauczania i uczenia się.

Europejski Komitet Regionów wyrażając opinię nt. Planu podkreślił, że cyfryzacja edukacji może przynieść duże korzyści, jeśli jest ukierunkowana na osobę uczącą się, dostosowana do wieku i zorientowana na rozwój. Takie kształcenie, przy użyciu odpowiednich środków, gwarantowałoby wszystkim dostępną wysoką jakość edukację sprzyjającą włączeniu społecznemu oraz urzeczywistniałoby prawo do edukacji jako podstawowe prawo człowieka.

Komitet zaapelował m.in. o bezpośrednie finansowanie mające na celu rozwój nowych modeli nauczania i promowanie umiejętności XXI w. na wszystkich poziomach kształcenia, od szkoły po uniwersytet, a także dalsze uproszczenie struktury unijnych programów finansowania, co umożliwi uczestnictwo szerszej puli zainteresowanych stron i rozszerzenie partnerstw między przemysłem a uczelniami¹⁴.

¹¹ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=celex%3A52020DC0624>.

¹² Tamże.

¹³ <https://www.gov.pl/web/edukacja/selfie-nowe-narzedzie-wspierajace-edukacje-cyfrowa>.

¹⁴ Opinia KR-u: Utworzenie europejskiego obszaru edukacji do 2025 r., marzec 2021 r.

Kolejnym kluczowym dokumentem europejskim jest „Digital Competence Framework for Citizens” (Ramowy Model Kompetencji Cyfrowych dla Obywateli). Opracowany przez Komisję Europejską model określa umiejętności, które obywatele krajów członkowskich UE powinni posiadać, aby efektywnie funkcjonować w społeczeństwie opartym na wiedzy i technologii cyfrowej. Model składa się z pięciu obszarów kompetencji:

1. Informacje i dane: Umiejętność oceny, przetwarzania i tworzenia informacji w środowisku cyfrowym oraz umiejętność efektywnego zarządzania danymi.
2. Komunikacja i współpraca: Zdolność do efektywnej komunikacji, współpracy i udziału w społeczeństwie cyfrowym, w tym korzystanie z różnych narzędzi komunikacji online.
3. Kreowanie treści: Umiejętność tworzenia, redagowania i publikowania treści w różnych formach mediów cyfrowych.
4. Bezpieczeństwo: Rozumienie zagrożeń związanych z korzystaniem z technologii cyfrowej i umiejętność podejmowania świadomych decyzji w celu ochrony siebie i innych w środowisku online.
5. Rozwiązywanie problemów: Umiejętność rozwiązywania problemów w środowisku cyfrowym poprzez wykorzystanie technologii informacyjno-komunikacyjnych¹⁵.

DigiCompEdu to inicjatywa Unii Europejskiej, która koncentruje się na kształtowaniu kompetencji cyfrowych edukatorów, w tym nauczycieli, i definiuje sześć obszarów kompetencji cyfrowych dla nauczycieli:

1. Planowanie i organizacja: Umiejętność projektowania i wdrażania lekcji z wykorzystaniem technologii cyfrowych, włączając narzędzia i zasoby odpowiednie do potrzeb uczniów.
2. Wspieranie uczniów: Umiejętność dostosowywania procesu nauczania do indywidualnych potrzeb uczniów oraz rozwijanie ich kompetencji cyfrowych.
3. Tworzenie cyfrowych treści: Zdolność do projektowania, tworzenia i udostępniania materiałów edukacyjnych w formie cyfrowej.
4. Ocena i ocenianie: Umiejętność wykorzystywania technologii cyfrowych w celu oceny postępów uczniów oraz efektywnego monitorowania ich osiągnięć.
5. Współpraca międzysektorowa: Zdolność do współpracy z innymi nauczycielami, instytucjami edukacyjnymi, rodzicami oraz społecznością lokalną w celu rozwijania cyfrowej edukacji.
6. Rozwój zawodowy: Stałe doskonalenie własnych umiejętności cyfrowych poprzez uczestnictwo w szkoleniach i programach rozwojowych¹⁶.

DigiCompEdu tworzy ważne ramy dla wsparcia rozwoju zawodowego nauczycieli i dla poprawy jakości nauczania z wykorzystaniem technologii cyfrowych w szkołach.

W transformacji cyfrowej szkół bardzo ważną rolę pełnią inicjatywy skoncentrowane na zapewnieniu odpowiedniej higieny cyfrowej oraz bezpiecznym korzystaniu z komputera i Internetu przez osoby małoletnie. Rozporządzenie o Ochronie Danych Osobowych (RODO) to

¹⁵ https://joint-research-centre.ec.europa.eu/digcomp/digcomp-framework_en

¹⁶ https://joint-research-centre.ec.europa.eu/digcompedu_en

prawny akt Unii Europejskiej, który został uchwalony w celu ochrony prywatności i danych osobowych obywateli UE. RODO reguluje sposób przetwarzania danych osobowych przez podmioty publiczne i prywatne oraz zapewnia obywatelom prawo do prywatności i ochrony danych osobowych. Główne zasady zawarte w dokumencie obejmują zbieranie danych w sposób legalny i uczciwy, przetwarzanie danych tylko w określonych celach, zachowanie dokładności danych oraz zapewnienie odpowiedniego poziomu ochrony danych.

Dyrektywa 2011/93/UE w sprawie zwalczania nadużyć seksualnych i wykorzystywania seksualnego dzieci oraz pornografii dziecięcej nakłada obowiązek na państwa członkowskie Unii Europejskiej wprowadzenia środków prawnych, administracyjnych i praktycznych w celu zwalczania nadużyć seksualnych wobec dzieci i pornografii dziecięcej, w tym w Internecie. Jedną z najbardziej rozpoznawalnych i promowanych w Unii Europejskiej inicjatyw – z powodzeniem od wielu lat funkcjonujących także w Polsce – jest Europejski Program Bezpieczeństwa w Internecie dla Dzieci (*European Safer Internet Programme*). Program ten ma na celu promowanie bezpiecznego korzystania z Internetu przez dzieci i młodzież poprzez finansowanie projektów edukacyjnych, kampanii świadomościowych, badań oraz rozwój narzędzi i materiałów informacyjnych.

Rada UE przyjęła w lutym 2021 r. rezolucję dotyczącą strategicznego ramowego planu współpracy europejskiej w dziedzinie edukacji i szkolenia w kierunku Europejskiej Przestrzeni Edukacyjnej i dalej (2021–2030). Zawiera ona m.in. cel dotyczący maksymalnego odsetka uczniów klasy VIII szkoły podstawowej (wiek około 14-15 lat), którzy osiągają niższe wyniki w zakresie umiejętności cyfrowych. Określono go na poziomie 15%. Ten cel jest wyznaczony na poziomie UE do osiągnięcia do 2030 r.¹⁷. Dane dotyczące tego celu będą czerpane z badania ICILS. Polska wzięła udział w tym badaniu jedynie w 2013 r. Raportowanie dotyczące tego celu będzie oparte na danych z badania z 2028 r. Badanie przeprowadzane jest co pięć lat i dofinansowane dla państw członkowskich z programu Erasmus+.

Edukacja cyfrowa jest także przedmiotem prac Rady Europy, która zrzesza europejskie państwa, także te niebędące członkami UE. Opracowano tam wskazówki, jak przygotować ludzi do kreatywnego, bezpiecznego i odpowiedzialnego korzystania z technologii, na podstawie zrozumienia jej funkcjonowania. W szczególności Rada Europy zaleca:

- 1) włączać technologie cyfrowe do nauczania i umożliwiać nauczycielom korzystanie z nich;
- 2) wspierać rozwój cyfrowych narzędzi edukacyjnych, w tym badań nad wpływem sztucznej inteligencji;
- 3) podejmować działania i środki w zakresie cyberbezpieczeństwa w edukacji i szkoleniach, w tym w zakresie podnoszenia świadomości;
- 4) inwestować w łączność, infrastrukturę cyfrową i dostępność cyfrową w kształceniu i szkoleniu.

¹⁷ [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32021G0226\(01\)](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32021G0226(01))

III. Odniesienie do preambuły podstawy programowej informatyki

Od wielu lat komputery, wraz z całą infrastrukturą, która im towarzyszy, wywierają coraz większy wpływ na zmiany zachodzące w funkcjonowaniu społeczeństw: w gospodarce, administracji, bankowości, handlu, komunikacji, nauce i edukacji czy życiu osobistym obywateli. Informatyka jako dziedzina wiedzy wraz z technologiami, które wspiera, integruje się z niemal wszystkimi innymi dziedzinami i staje się ich nieodłącznym elementem. Wczesny kontakt w szkole z informatyką powinien przybliżyć uczniom możliwości zastosowań tej dziedziny oraz wzbudzić zainteresowanie informatyką. Oczekuje się, że wkraczający w zawodowe i dorosłe życie uczniowie będą przygotowani do podjęcia obowiązków i wyzwań, jakie stawia przed nimi XXI w. Powinni zatem poznać podstawowe metody informatyki, aby w przyszłości stosować je w praktycznych sytuacjach w różnych dziedzinach.

Do tej pory dużą uwagę w edukacji przywiązywano do kształcenia umiejętności korzystania z aplikacji komputerowych oraz zasobów i komunikacji w sieci, obejmując wszystkich uczniów kształceniem w zakresie technologii informacyjno-komunikacyjnej. Oczekiwane obecnie kompetencje obywateli w zakresie technologii cyfrowej wykraczają poza tradycyjnie rozumianą alfabetyzację komputerową i biegłość w zakresie korzystania z technologii. Te umiejętności są nadal potrzebne, ale nie są już wystarczające w czasach, gdy informatyka staje się powszechnym językiem niemal każdej dziedziny i wyposaża je w nowe narzędzia. Podstawowe zadanie szkoły – alfabetyzacja w zakresie czytania, pisania i rachowania – wymaga poszerzenia o alfabetyzację w zakresie umiejętności rozwiązywania problemów z różnych dziedzin ze świadomym wykorzystaniem metod i narzędzi wywodzących się z informatyki¹⁸ oraz pozwala na lepsze zrozumienie, jakie są obecne możliwości technologii, komputerów i ich zastosowań.

Elementem powszechnego kształcenia staje się również umiejętność programowania. Programowanie jest tu rozumiane znacznie szerzej niż tylko samo napisanie programu w języku programowania. To cały proces, informatyczne podejście do rozwiązywania problemu: od specyfikacji problemu (określenie danych i wyników, a ogólniej – celów rozwiązania problemu), przez znalezienie i opracowanie rozwiązania, do zaprogramowania rozwiązania, przetestowania jego poprawności i ewentualnej korekty przy użyciu odpowiednio dobranej aplikacji lub języka programowania. Tak rozumiane programowanie jest częścią zajęć informatycznych od najmłodszych lat, wpływa na sposób nauczania innych przedmiotów, służy właściwemu rozumieniu pojęć informatycznych i metod informatyki. Wspomaga kształcenie takich umiejętności jak: logiczne myślenie, precyzyjne prezentowanie myśli i pomysłów, sprzyja dobrej organizacji pracy, buduje kompetencje potrzebne do pracy zespołowej i efektywnej realizacji projektów. Umiejętności nabyte podczas programowania są przydatne na zajęciach z innymi przedmio-

¹⁸ Jest to nawiązanie do operacyjnej definicji **myślenia komputacyjnego** (ang. *computational thinking*), które określa procesy myślowe towarzyszące formułowaniu problemów i ich rozwiązań w postaci umożliwiającej ich efektywną realizację z wykorzystaniem komputera. Obejmuje szeroki zakres intelektualnych metod i narzędzi, mających swoje źródło w informatyce, wywodzących się z komputerowego przetwarzania informacji i rozwiązywania problemów z pomocą komputerów w różnych dziedzinach. Integruje ludzkie myślenie z możliwościami komputerów. Myślenie komputacyjne określa użyteczne postawy i umiejętności, jakie każdy, nie tylko informatyk, powinien starać się wykształcić i stosować. Dzięki takiemu szerokiemu spojrzeniu na kompetencje informatyczne, informatyka nie jest ograniczana do nauki o komputerach, ale dostarcza metod dla działalności umysłowej, które mogą być wykorzystane z korzyścią dla innych dziedzin, a także w codziennym życiu.

tów, jak i później w różnych zawodach, niekoniecznie informatycznych. Cele ogólne kształcenia informatycznego są takie same dla wszystkich etapów edukacyjnych. Opis wymagań szczegółowych ma charakter spiralny (przyrostowy) – na każdym etapie edukacyjnym wymaga się od uczniów umiejętności zdobytych na wcześniejszych etapach edukacyjnych i rozszerza się je o nowe umiejętności.

IV. Dekalog edukacji cyfrowej – obszary działania i interwencji

W tym rozdziale, zasadniczym dla tego dokumentu, w kolejnych punktach zasygnalizowano sprawy fundamentalne dla dalszego rozwoju cyfrowej edukacji. W dużym stopniu odnoszą się one do zapewnienia wysokiego poziomu kształcenia informatycznego w szkołach jako **bazy do nabywania kompetencji cyfrowych**, wykorzystywanych następnie w różnych przedmiotach, dziedzinach i obszarach aktywności nauczycieli i uczniów. Wymienione kwestie, fundamentalne dla powodzenia cyfrowego rozwoju edukacji, decydującego o przygotowaniu kolejnych pokoleń do funkcjonowania i życia w społeczeństwie w warunkach coraz bardziej rozwiniętej technologii, wymagające profesjonalnych działań gremiów ekspertów, informatyków i dydaktyków, które następnie staną się podstawą dla podjęcia odpowiednich decyzji przez instytucje związane z edukacją.

Omawiane tematy tworzą Dekalog Cyfrowej Transformacji Edukacji wyczerpujący obszary wymagające działań i interwencji prowadzących do cyfrowej transformacji edukacji.

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

W Polsce, podobnie jak w innych krajach UE, możemy mówić o dynamicznym procesie cyfryzacji edukacji w ostatnich latach. Częściowo wpływ na dynamikę tego procesu miała także pandemia SARS-CoV-2. Jednakże brak wyraźnego planu w postaci strategii cyfrowej skutkowało brakiem skoordynowanych działań dotyczących inwestycji w infrastrukturę i cyfrowe pomoce dydaktyczne z uprzednim przeszkoleniem kadry nauczycielskiej.

Środowisko cyfrowe kształtujące młodych ludzi nie ogranicza się do samej szkoły, ale funkcjonuje także poza nią. Sprzyja temu wielość dostępnych materiałów edukacyjnych w Internecie, w tym kursów, aplikacji, różnych form tutoringu, platform edukacyjnych. Kształcenie to dotyczy zarówno uczniów, jak i nauczycieli.

Skuteczna i efektywna kosztowo polityka cyfrowej transformacji edukacji powinna być polityką opartą na dowodach. Optymalizacja prowadzonej polityki jest możliwa dzięki zbieraniu i wykorzystywaniu danych charakteryzujących poszczególne elementy systemu edukacji przed, w trakcie i po wdrożeniu działań. Nawet niewielkie zmiany wprowadzane w systemie edukacji, aby zakończyły się sukcesem, powinny zostać zaplanowane w oparciu o wiedzę na temat jego aktualnego stanu, zrozumienie mechanizmów jego funkcjonowania i powiązań między różnymi podsystemami oraz doświadczenia i wnioski z realizacji podobnych przedsięwzięć w przeszłości. Sterowanie polityką cyfryzacji edukacji powinno opierać się na świadomości aktualnej sytuacji, zbudowanej na bazie przemyślanego zbioru informacji zbieranych i przetwarzanych na bieżąco w ramach monitoringu. Kluczowa jest również ewaluacja wdrażania i efektów prowa-

dzonych działań, pozwalająca formułować wnioski na temat ich pożądaných usprawnień i modyfikacji. Wynika z tego, że sprawne i skuteczne zarządzanie cyfrową transformacją edukacji wymaga wykorzystania systemu zbierania i przetwarzania informacji oraz badań ewaluacyjnych.

Stan obecny

Od wielu lat w Polsce są realizowane programy na szczeblu rządowym, jak i samorządowym dotyczące rozwoju umiejętności i kompetencji cyfrowych uczniów i nauczycieli oraz mające na celu poprawienie infrastruktury technologicznej w szkołach przez zakup sprzętu komputerowego i zapewnienie dostępu do szerokopasmowego Internetu.

Sukces upowszechnienia nauki programowania, wdrożenia jej od pierwszej klasy szkoły podstawowej, równoległe z upowszechnieniem odpowiednich pomocy dydaktycznych, zaangażowanie organizacji pozarządowych, przeprowadzenie rocznego pilotażu w szkołach może być przykładem dobrej praktyki w zakresie wdrażania zmian. Polscy uczniowie najlepiej radzą sobie w ogólnym korzystaniu z Internetu i w dziedzinie cyberbezpieczeństwa. Pomimo istnienia edukacji informatycznej od pierwszej klasy szkoły podstawowej, nasi uczniowie niezadowalająco wypadają w wykonywaniu złożonych zadań informatycznych. Według wyników IT Fitness Testu 2023 najgorzej wypada korzystanie z narzędzi biurowych¹⁹.

W podstawie programowej kształcenia ogólnego uwzględniono umiejętności cyfrowe, krytyczne myślenie wobec treści internetowych, bezpieczeństwo online i umiejętność efektywnego korzystania z technologii.

Ministerstwo Edukacji Narodowej, Ministerstwo Cyfryzacji, organy prowadzące szkoły, organy nadzoru pedagogicznego oraz organizacje pozarządowe organizują w dużej skali szkolenia dla nauczycieli, aby pomóc im w doskonaleniu umiejętności cyfrowych i wdrażaniu nowoczesnych metod nauczania opartych na technologii.

Wśród przykładów takich działań można wymienić: ogólnopolski program szkoleń nauczycieli Lekcja: Enter, Centrum Mistrzostwa Informatycznego, eTwinning, upowszechnianie i promocję przez instytucje rządowe inicjatywy CodeWeek, Hour of Code czy Dzień Bezpiecznego Internetu.

Zasoby edukacyjne: Stworzono Zintegrowaną Platformę Edukacyjną (ZPE, www.gov.pl), oprócz tego istnieje wiele platform i zasobów edukacyjnych online, dla wszystkich poziomów nauczania, które wspierają proces kształcenia, dostarczając materiały dydaktyczne, narzędzia interaktywne oraz kursy online dla uczniów i nauczycieli oraz narzędzia do komunikacji z rodzicami. Moduł informatyczny ZPE wymaga systematycznego przeglądu i ewaluacji, aby spełniał wysokie standardy i zapewniał poprawność i aktualność materiałów.

Zróżnicowanie dostępu: Pomimo postępów nadal istnieją wyzwania związane z równością dostępu do technologii cyfrowych oraz umiejętnościami cyfrowymi wśród różnych grup nauczycieli i uczniów, co wymaga dalszych działań na rzecz eliminacji tych różnic. Obejmuje to także

¹⁹ https://cyfrowapolska.org/wp-content/uploads/2023/11/Prezentacja_IT_Fitness-Test_2023.pdf

poziom infrastruktury sieciowej wewnątrz placówek edukacyjnych i liczby dostępnych komputerów.

Badania i monitorowanie: W Polsce są prowadzone badania nad efektywnością edukacji cyfrowej oraz monitorowane są wskaźniki związane z wykorzystaniem technologii w procesie nauczania i uczenia się. Jednakże od 2013 r. Polska nie bierze udziału w badaniu kompetencji cyfrowych uczniów ICILS, pomimo wyraźnego wskazania go przez KE jako pożądane źródło wiedzy na ten temat w krajach członkowskich²⁰.

Współpraca międzynarodowa rozwijana na wielu płaszczyznach przyczynia się do upowszechniania najlepszych praktyk i m.in. daje możliwość lepszego zarządzania danymi, dyskusji na temat przeciwdziałania cyberzagrożeniom i realizację wspólnych projektów ze szkołami i instytucjami UE.

W Polsce instytucje publiczne, akademickie, prywatne i z sektora pozarządowego prowadzą badania nad efektywnością edukacji cyfrowej i innymi aspektami wykorzystania nowoczesnych technologii w edukacji. Monitorowane są wskaźniki związane z wykorzystaniem technologii w procesie nauczania i uczenia się. W systemach informacji administrowanych przez instytucje publiczne (CIE, NASK, OPI) jest jednak zbierany wąski zakres danych na temat cyfryzacji edukacji, w przypadku szkół i placówek oświatowych ograniczający się w praktyce do wyposażenia w komputery i dostępu do Internetu, a w przypadku instytucji systemu szkolnictwa wyższego i nauki do infrastruktury informatycznej o wartości przekraczającej 500 000 zł. Uzyskanie obrazu poziomu cyfryzacji polskiej edukacji wymaga więc sięgnięcia po wyniki badań realizowanych przez różne podmioty. W dużej części są to badania prowadzone ad hoc, nieregularnie, dotyczące tylko niektórych aspektów cyfryzacji i według metodologii ograniczającej możliwość wnioskowania o całym polskim systemie edukacji. Przykładowo, w okresie pandemii COVID-19 ogłoszono wyniki wielu tego rodzaju badań, skoncentrowanych, zgodnie z potrzebami chwili, na problematyce nauczania zdalnego. Po powrocie do nauczania stacjonarnego można zaobserwować spadek zainteresowania badaczy tematyką wykorzystania nowoczesnych technologii w edukacji.

Wykorzystanie wyników ewaluacji w kształtowaniu polityk publicznych nie jest optymalne. Projektując program „Cyfrowa szkoła”, przewidziano jego pilotaż, zrealizowany w roku szkolnym 2012/2013 i poddany ewaluacji, w której, dzięki losowemu wyborowi szkół do udziału w pilotażu, możliwa była wiarygodna ocena jego efektów. Prowadzono też ewaluację mid-term i ex-post takich przedsięwzięć, jak program „Aktywna tablica”. Jednak większość interwencji w obszarze edukacji nie była planowana i wdrażana w oparciu o ewaluację ex-ante i analizę stanu wiedzy naukowej. Uprawnione jest więc stwierdzenie, że dotychczas nie wykorzystywano pełnego potencjału ewaluacji w cyklu polityki publicznej.

Współpraca międzynarodowa rozwijana na wielu płaszczyznach przyczynia się do upowszechniania najlepszych praktyk i m.in. daje możliwość lepszego zarządzania danymi, dyskusji na temat przeciwdziałania cyberzagrożeniom i realizację wspólnych projektów z instytucjami zagranicznymi i międzynarodowymi. Dzięki udziałowi w pracach takich organizacji, jak Komisja Europejska, European Schoolnet, sieć Eurydice, OECD czy IEA, pozyskano wiele

²⁰ Polska planuje wziąć udział w kolejnym badaniu ICILS w 2028 r.

porównywalnych między krajami danych charakteryzujących polski system edukacji pod kątem edukacji cyfrowej.

Cele

Celem edukacji cyfrowej w dobie rozwoju sztucznej inteligencji i coraz mniejszej liczby osób wykluczonych cyfrowo powinno być przygotowanie do efektywnego, bezpiecznego i odpowiedzialnego korzystania z dostępnych cyfrowych zasobów, a także motywowanie do nauki, wyposażenie w kompetencje dające możliwość kreowania, sprawczości rozwijania talentów i zainteresowań, a nie biernego korzystania z dostępnych narzędzi i materiałów. Kontekst funkcjonowania na dynamicznie zmieniającym się rynku pracy także odgrywa dużą rolę w planowaniu i realizacji niezbędnych działań, umożliwiających optymalne funkcjonowanie na nim przyszłym absolwentom.

Cele państwa w zakresie infrastruktury komunikacyjnej i sprzętowej realizowane ponad szkołami powinny również uwzględniać indywidualne warunki i potrzeby konkretnych szkół.

Proponowane działania muszą być uzasadnione oceną aktualnego stanu, która powinna być prowadzona przez instytucje zewnętrzne w stosunku do instytucji związanych z resortem edukacji.

Polityka cyfrowej transformacji edukacji powinna być realizowana w oparciu o rzetelne dane, pochodzące z publicznych systemów informacji i badań naukowych. Proponowane działania muszą być uzasadnione oceną aktualnego stanu, która powinna być prowadzona zarówno przez instytucje związane z resortami edukacji i cyfryzacji, jak i instytucje zewnętrzne. Podstawowy zakres danych potrzebnych do sprawnego i efektywnego zarządzania cyfrową transformacją edukacji będzie zbierany w ramach monitoringu opartego na publicznych systemach informacji. Szerszych i bardziej szczegółowych danych na tematy istotne dla cyfryzacji edukacji dostarczą prowadzone badania, diagnozy i analizy. Ewaluacja z jednej strony dostarczy rekomendacji, które będą wykorzystywane w planowaniu i wdrażaniu zaplanowanych działań, podnosząc ich skuteczność i efektywność, a z drugiej strony pozwoli ustalić, jakie były efekty tych działań.

Sugerowane działania

1. Nawet niewielkie zmiany w dotychczasowym modelu cyfrowej edukacji (tym bardziej te o charakterze reformy), jak zmiany w podstawie programowej wychowania przedszkolnego i kształcenia ogólnego, powinny zostać poprzedzone ewaluacją w szkołach, w tym również w przedszkolach, stanu i efektów ich wdrażania, w szczególności w odniesieniu do kształcenia informatycznego oraz wykorzystania umiejętności i wiedzy uczniów w zakresie kompetencji informatycznych i cyfrowych w innych przedmiotach i obszarach kształcenia.
2. Monitoring powinien być uzupełniany przez badania dotyczące wymiaru zajęć informatyki, cyfrowego przygotowania nauczycieli prowadzących lekcje informatyki i innych przedmiotów, stopnia realizacji podstaw programowych tego przedmiotu we wszystkich typach szkół, rozwoju nowych metod nauczania wspartych sztuczną inteligencją i technologią, wyposażenia przedszkoli i szkół w odpowiednie technologie twarde i miękkie

(w tym zwłaszcza dostępu do Internetu, specjalistycznego oprogramowania i cyfrowych rozwiązań potrzebnych w szkole), efektywności wykorzystywania nowoczesnych technologii, higieny i bezpieczeństwa cyfrowego, a przede wszystkim – uzyskiwanych przez uczniów wiedzy i umiejętności.

3. Wyposażenie uczniów, nauczycieli i szkół w oprogramowanie, technologie cyfrowe oraz inne urządzenia i materiały powinno być ściśle związane i podporządkowane celom, którym ma służyć. Końcowi użytkownicy wyposażenia w szkołach powinni być jego beneficjentami w tym sensie, że to wyposażenie jest dobierane przez nich do celów, którym ma służyć.
4. W szczególności, nauczyciel powinien mieć możliwość poznania z wyprzedzeniem edukacyjnych zastosowań wyposażenia, które ma trafić do przedszkola, szkoły lub w ręce uczniów. Szkolenia nauczycieli powinny towarzyszyć nowemu wyposażeniu. Najlepsze efekty osiąga się wtedy, gdy nowe wyposażenie trafia do nauczyciela w odpowiedzi na jego edukacyjne zapotrzebowanie (p. 6). Wskazane jest bieżące dokonywanie oceny udostępnianych szkołom materiałów i pomocy dydaktycznych i opracowanie rekomendacji dla szkół w zakresie ich doboru. Należy opracować procedury realizacji tego zadania.
5. Prowadzony powinien być monitoring i ewaluacja Polityki Cyfrowej Transformacji Edukacji, zgodnie z Planem monitoringu i wdrażania, a wnioski i rekomendacje płynące z ewaluacji powinny być uwzględniane w zmianach prowadzonych działań. Monitorowanie cyfrowej transformacji edukacji i postępów w realizacji PCTE wymaga rozszerzenia zakresu danych zbieranych w publicznych systemach informacji w drodze nowelizacji ustawy z dnia 15 kwietnia 2011 r. o systemie informacji oświatowej (Dz. U. z 2024 r. poz. 152 i 858).
6. Kontynuowana powinna być współpraca międzynarodowa w zakresie badań i analiz dotyczących cyfryzacji edukacji, a w jej ramach Polska powinna uczestniczyć w międzynarodowych badaniach na temat wyposażenia szkół, e-zasobów edukacyjnych, postaw, potrzeb i kompetencji cyfrowych nauczycieli i uczniów (np. ICILS, TALIS).

Poniższe wnioski wynikają głównie z badań towarzyszących projektom edukacyjnym realizowanym w minionej perspektywie finansowej, ale nadal nie straciły na aktualności i w kontekście cyfrowej transformacji wymagają szybkiego podjęcia działań.

1. Należy powrócić do idei stanowiska szkolnego koordynatora cyfrowej edukacji (p. 10), do obowiązków którego należałoby objęcie swoim działaniem wszystkich kwestii technicznych i organizacyjnych dotyczących planowania i realizacji przedsięwzięć i zajęć związanych z technologią cyfrową i jej edukacyjnym wykorzystaniem w szkole. Najkorzystniej byłoby, gdyby takim koordynatorem był nauczyciel, doradzający także innym nauczycielom w zakresie metodyki nauczania z wykorzystaniem technologii cyfrowych. Stanowiska tego nie można mylić funkcją administratora szkolnego, którego zadaniem powinno być utrzymanie prawidłowego funkcjonowania sprzętu i bezpiecznego dostępu do sieci Internet w szkole.
2. Pilne wprowadzenie kształcenia przyszłych nauczycieli na uczelniach (p. 5) z wykorzystaniem metod i narzędzi, którymi będą się posługiwać w szkołach (myślenie komputacyjne, nauka programowania, metoda projektów, druk 3D, roboty, e-materiały, laptopy, monitory interaktywne, platformy chmurowe, administrowanie pracy w szkole za pomocą platform chmurowych).

3. Dokończenie zapełniania białych plam na mapie szkół poprzez sfinalizowanie tworzenia infrastruktury sieciowej wewnątrz szkół w oparciu o każdorazowy audyt potrzeb danej placówki.
4. Zapewnienie trwałości posiadanych zasobów w kontekście zrównoważonego rozwoju, w tym przygotowanie planów, co zrobić ze zużytym sprzętem, zapewnienie ciągłości dostępu do nowoczesnych rozwiązań.
5. Zrealizowanie programów zakupu technologii dla szkół ponadpodstawowych, w tym opracowanie katalogu podstawowego z narzędziami specjalistycznymi, niezbędnymi do kształcenia w szkołach branżowych i technikach.
6. Umożliwienie szkołom dostępu do aplikacji i pomocy dydaktycznych według potrzeb a nie narzuconych odgórnie. Ułatwienie zakupu licencji na rozwiązania i treści w formie subskrypcji.
7. Uwzględnienie chmury edukacyjnej w pracy i zarządzaniu urządzeniami dostępnymi w szkołach wraz z zapewnieniem odpowiedniego przeszkolenia kadry w tym zakresie.
8. Podejmowanie działań na rzecz rozwijania u uczniów i nauczycieli sprawnego komunikowania się w języku angielskim w środowisku cyfrowym.
9. Jasny podział kompetencji instytucji takich jak: Ministerstwo Edukacji Narodowej (MEN), Ministerstwo Cyfryzacji (MC), Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego (MNiSW), Instytut Badań Edukacyjnych (IBE), Ośrodek Rozwoju Edukacji (ORE), Centrum Informatyczne Edukacji (CIE), Naukowa i Akademicka Sieć Komputerowa (NASK) i ich współpraca w zakresie transformacji cyfrowej szkół.
10. Kompatybilność programów unijnych, w tym działań na rzecz cyfryzacji realizowanych w ramach regionalnych programów operacyjnych, z polityką administracji rządowej.

Konieczne jest również monitorowanie postępu w realizacji całej PCTE, poszerzenie zakresu danych zbieranych w Systemie Informacji Oświatowej o informacje wykorzystywane w tym monitoringu czy prowadzenie badań dotyczących kompetencji cyfrowych.

Wnioski z bieżącej ewaluacji PCTE powinny mieć istotny wpływ na kierunki polityki oświatowej Państwa na kolejne lata szkolne i w dłuższej perspektywie.

Powiązania z innymi obszarami

Monitoring i ewaluacja w obszarze cyfryzacji edukacji mają za zadanie wspierać realizację Polityki Cyfrowej Transformacji Edukacji we wszystkich pozostałych obszarach, dostarczając danych, informacji, wniosków i rekomendacji istotnych w danym obszarze. W Polsce, podobnie jak w innych krajach UE, możemy mówić o dynamicznym procesie cyfryzacji edukacji w ostatnich latach. Częściowo wpływ na dynamikę tego procesu miała także pandemia SARS–CoV–2. Jednakże brak wyraźnego planu w postaci strategii cyfrowej skutkowało brakiem skoordynowanych działań dotyczących inwestycji w infrastrukturę i cyfrowe pomoce dydaktyczne z uprzednim przeszkoleniem kadry nauczycielskiej.

Środowisko cyfrowe kształtujące młodych ludzi nie ogranicza się do samej szkoły, ale funkcjonuje także poza nią. Sprzyja temu wielość dostępnych materiałów edukacyjnych w Internecie, w tym kursów, aplikacji, różnych form tutoringu, platform edukacyjnych. Kształcenie to dotyczy zarówno uczniów, jak i nauczycieli.

Zmiany zarządzania środkami na edukację powinny uwzględniać konieczność synergii na płaszczyźnie regionalnej i krajowej oraz jasny podział zadań i finansowania przypisanego instytucjom podległym i nadzorowanym przez rząd. Konsultacje i monitorowanie zmian powinno odbywać się przy udziale partnerów społecznych, jak również organizacji nauczycielskich i uczniowskich. Kluczowe dla efektywnego korzystania z narzędzi cyfrowych jest odpowiednie i kompleksowe przygotowanie nauczycieli oraz doskonalenie umiejętności w tym zakresie. Zasady awansu zawodowego powinny być w większym stopniu skorelowane z faktycznym nabywaniem kompetencji w zakresie metodyki cyfrowej, jak również systemem walidacji osiągnięć.

2. Zmiana obowiązującej podstawy programowej wychowania przedszkolnego i kształcenia ogólnego

Podstawa programowa kształcenia ogólnego to dokument określający zakres kształcenia oraz osiągnięć uczniów na poszczególnych etapach ich edukacyjnego rozwoju w szkole. Zapisy podstawy odnoszą się w równym stopniu do wszystkich uczniów. Ogólne cele kształcenia wyłożone w tzw. preambule podstawy są w dalszej części podstawy uszczegółowione w podstawach poszczególnych przedmiotów.

Stan obecny

Obowiązująca podstawa programowa zawiera w preambule zapis „Szkoła ma stwarzać uczniom warunki do nabywania wiedzy i umiejętności potrzebnych do rozwiązywania problemów z wykorzystaniem metod i technik wywodzących się z informatyki, [...] oraz stosowania tych umiejętności na zajęciach z różnych przedmiotów m.in. do pracy nad tekstem, wykonywania obliczeń, przetwarzania informacji i jej prezentacji w różnych postaciach”. Jednak ta rekomendacja została uwzględniona w podstawach programowych przedmiotów innych niż informatyka, w niewystarczającym zakresie. Dotyczy to również podstawy programowej wychowania przedszkolnego.

Podstawa programowa określa cele i treści nauczania w procesie dydaktycznym w formie ogólnych i szczegółowych wymagań dotyczących wiedzy i umiejętności, które powinien mieć uczeń po zakończeniu poszczególnych etapów edukacyjnych i typów szkół. Brak w niej jednak międzyprzedmiotowych i interdyscyplinarnych powiązań pomiędzy wymaganiami w połączeniu z kompetencjami cyfrowymi.

Tempo rozwoju cyfrowego i zmiany w technologii, znacznie wyprzedzają działania związane z nowelizacją podstaw programowych i ich dostosowywania do zmieniającej się rzeczywistości, co powoduje, że w obowiązującej podstawie programowej brak jest zapisów uwzględniających zmiany, w tym w szczególności dotyczących sztucznej inteligencji, informatyki z urządzeniami fizycznymi oraz interdyscyplinarnego zastosowania robotyki.

Cele

Kształtowanie umiejętności i kompetencji cyfrowych uczniów, jako międzyprzedmiotowych i interdyscyplinarnych, powinno pozostać w preambule podstawy programowej, ale przede

wszystkim powinno zostać uwzględnione w podstawach poszczególnych przedmiotów w integracji z zakresem celów kształcenia ogólnego oraz w podstawie programowej wychowania przedszkolnego.

Podstawa programowa powinna w większym stopniu odnosić się do zmian zachodzących w otaczającej rzeczywistości dotyczących rozwoju technologii. W szczególności elementy nowych technologii robotyki i informatyki z urządzeniami fizycznymi oraz sztucznej inteligencji i uczenia maszynowego powinny być uwzględnione w zakresie kształcenia ogólnego (w kontekście narzędzi wspomagających) i informatycznego (w celu zrozumienia ich działania), i z praktycznym wykorzystaniem we wszystkich przedmiotach.

Sugerowane działania

Narodowe (krajowe) podstawy programowe kształcenia ogólnego²¹ w większości krajów składają się z podstaw programowych poszczególnych przedmiotów. Zapewne taka struktura podstawy programowej pozostanie w naszym kraju. Jednak dla zapewnienia kształcenia w zakresie umiejętności i kompetencji cyfrowych oraz ich międzyprzedmiotowego wykorzystania, a także korzystania z możliwości sztucznej inteligencji należy w najbliższym czasie podjąć następujące działania (a w ramach gruntownej przebudowy podstawy programowej należy uwzględnić również poniżej opisane **Cele**):

1. Nad tworzeniem nowej podstawy programowej kształcenia ogólnego powinien czuwać interdyscyplinarny zespół, który będzie miał wpływ na uwzględnienie przez autorów podstaw poszczególnych przedmiotów rozwoju i wykorzystania umiejętności oraz kompetencji cyfrowych, w tym sztucznej inteligencji w realizacji podstaw programowych wszystkich przedmiotów na wszystkich etapach edukacji.
2. Nowa podstawa programowa powinna pozostawić nauczycielom większą swobodę w doborze treści i metod nauczania, które zostaną uwzględnione w tworzonych przez nich programach nauczania, co z kolei przełoży się na lepsze efekty edukacyjne.
3. Planowane prace nad nową podstawą programową powinny zostać poprzedzone badaniami wśród nauczycieli na temat planowanych zmian i ankietami na temat zmian oczekiwanych przez samych nauczycieli.
4. Wiele wskazówek i sugestii może przynieść analiza podstaw programowych w innych krajach oraz zawartych w nich rozwiązań związanych z cyfrową edukacją.
5. Otwartą kwestią pozostaje, czy nie należy rozważyć ściślejszej integracji dziedzin poprzez łączenie przedmiotów w przedmioty-bloki, jak przyroda (biologia, chemia, fizyka), kultura (literatura, historia, sztuka), nauki ścisłe (matematyka, informatyka); umiejętności i kompetencje cyfrowe byłyby zapewne znaczącym wsparciem takich połączeń dziedzin.
6. W podstawach programowych poszczególnych przedmiotów należy uwzględnić zapisy dotyczące realizacji przez uczniów projektów (preambuła podstawy zawiera zapisy dotyczące projektów, w tym również wykorzystania w ich realizacji technologii cyfrowych).

²¹ Podstawa programowa to *curriculum* w j. angielskim. W wielu krajach, jak np. w Stanach Zjednoczonych, *curriculum* odnosi się do programu nauczania w naszym znaczeniu.

7. Niezbędny jest moduł podstawy programowej uwzględniający elementy edukacji cyfrowej i odnoszący się do wychowania przedszkolnego. Kształcenie na tym etapie powinno odbywać się w sposób dostosowany do możliwości i potrzeb dzieci, kładąc nacisk na zabawę, kreatywność i rozwijanie podstawowych umiejętności cyfrowych, jak również na pierwsze kroki w programowaniu bez użycia komputerów i innych urządzeń. W tym zakresie ważne jest prowadzenie badań dotyczące wpływu nowoczesnych technologii na rozwój dziecka, utrzymanie balansu pomiędzy naturalnym rozwojem a technologią i kształtowanie umiejętności radzenia sobie z technologiami zastanymi w środowisku swojego rozwoju. Wymaga to również nowoczesnego przygotowania nauczycieli przedszkolnych przez uczelnie pedagogiczne.
8. Podobnie, niezbędny jest moduł podstawy programowej, być może uwzględniający tylko elementy edukacji cyfrowej, adresowany do uczniów o specjalnych potrzebach edukacyjnych. Przygotowanie takich uczniów w tym zakresie może być bowiem decydujące dla ich przyszłych losów życiowych i kariery zawodowej.
9. W podstawie programowej informatyki, rozwijanie umiejętności i kompetencji cyfrowych powinno odnosić się do zagadnień pochodzących z różnych dziedzin kształcenia, przy większym nacisku położonym na myślenie komputacyjne; ponadto aspekty społeczne technologii powinny zostać poszerzone o kwestie etyczne i zagrożenia pojawiające się wraz z rozwojem sztucznej inteligencji.
10. W podstawie programowej informatyki powinien znaleźć się również moduł dotyczący wyjaśnienia mechanizmów działania sztucznej inteligencji i uczenia maszynowego oraz bezpiecznego i odpowiedzialnego korzystania ze sztucznej inteligencji.
11. Ze względu na społeczną ważność dla edukacji problematyki bezpieczeństwa w środowiskach cyfrowych, proponuje się, by odpowiedni zapis z tym związany znalazł się w preambule do podstawy i w konsekwencji był realizowany na wszystkich przedmiotach.
12. W ostatnim półwieczu technologia (na początku komputerowa, a teraz cyfrowa) przyczyniła się do pojawienia się wielu podejść metodycznych do jej rozwijania i integracji w edukacji z różnymi dziedzinami kształcenia, takich jak: rozwiązywanie problemów, heurystyka, metoda projektów, *learning by doing*, konstrukcjonizm, myślenie komputacyjne; podejścia te powinny *explicite* pojawić się w zapisach podstawy programowej w odpowiednim kontekście tematycznym, jako arsenał metod do pełnego wykorzystania technologii cyfrowych w różnych aspektach edukacji i codziennych zastosowań.

Powiązania z innymi obszarami

Zmiany w podstawie programowej kształcenia ogólnego w naturalny sposób spowodują zmiany w programach nauczania. W parze z integracją kształcenia w przedmiotach z umiejętnościami cyfrowymi uczniów i z wykorzystaniem sztucznej inteligencji muszą iść zmiany w metodyce kształcenia (p. 4). Metodyka kształcenia i doskonalenie nauczycieli powinny uwzględniać wykorzystanie umiejętności i zasobów cyfrowych oraz metod i narzędzi sztucznej inteligencji w samokształceniu, nauczaniu i ocenianiu (p. 5). Towarzyszyć temu powinny inwestycje w odpowiedni sprzęt (do robotyki i informatyki z urządzeniami fizycznymi) i oprogramowanie (p. 6).

3. Nowe technologie, w tym sztuczna inteligencja w szkole

Udostępnienie chatów bazujących na dużych modelach językowych, jak ChatGPT, spotęgowało zainteresowanie sztuczną inteligencją, jak i jej wykorzystaniem przez nauczycieli i uczniów. Sztuczna inteligencja może np. pomóc nauczycielowi w personalizacji nauczania i organizowaniu indywidualnej pomocy dla uczniów, tworzeniu zasobów edukacyjnych czy tłumaczeniach. Odpowiednio wykorzystana może również pomóc uczniom wspierając ich w zrozumieniu materiału i uczeniu się. Ta nowoczesna technologia niesie również wiele zagrożeń związanych z możliwością utraty prywatności i bezpieczeństwa danych, podatności na błędy i szerzenie dezinformacji. Ważne jest zrozumienie mechanizmów działania sztucznej inteligencji, by potem świadomie korzystać z jej możliwości i unikać niebezpieczeństw.

Mechanizmy sztucznej inteligencji pojawiają się w robotach, a także w urządzeniach codziennego użytku już od dłuższego czasu. Można wyróżnić dwa określenia, czym jest sztuczna inteligencja. Od jej twórców pochodzi określenie: „to zdolność takiego zachowania, które uznalibyśmy za inteligentne, gdyby przejawiali je ludzie”. Natomiast współcześnie: „inteligencja to zdolność rozumienia, uczenia się oraz wykorzystywania posiadanej wiedzy i umiejętności w różnych sytuacjach”. A zatem robot, który porusza się i omija przeszkody dzięki czujnikom, jest inteligentny w tym pierwszym sensie, natomiast ChatGPT to inteligentny chat w tym drugim sensie, bo uczy się stosując uczenie maszynowe. Roboty, nawet te edukacyjne, coraz częściej również się uczą.

Przed stworzeniem ChatGPT pojawiały się nowe technologie, które z powodzeniem zadomowiły się w edukacji. Wśród nich są wszelkiego rodzaju roboty oraz mikrokontrolery. Oba rodzaje tych urządzeń są programowalne, a więc mogą służyć za interfejs do nauki programowania. Dodatkowo mikrokontrolery mogą być wykorzystywane do tego, by uczniowie mogli budować własne komputery.

Moduł sztucznej inteligencji w podstawie programowej powinien pojawić się w podwójnej roli – po pierwsze jako wprowadzenie do mechanizmów i modeli działania oraz programowania sztucznej inteligencji umieszczone w ramach kształcenia informatycznego (sztuczna inteligencja bazuje na rozwiązaniach informatycznych i mocy komputerów), po drugie jako obszar wykorzystania sztucznej inteligencji w każdym innym przedmiocie.

Kierunki rozwoju nowoczesnej technologii cyfrowej bazują na solidnych podstawach informatycznych, zatem miejscem ich realizacji powinny być lekcje informatyki. Przygotowanie zdobyte na tych zajęciach, uczniowie powinni mieć okazję wykorzystywać na zajęciach z innych przedmiotów. Tematów z robotyki czy informatyki z urządzeniami wbudowanymi nie sposób jednak jest realizować w tradycyjnym systemie klasowo-lekcyjnym (p. 9).

Stan obecny

Wspomniane powyżej grupy urządzeń są już w rękach uczniów, dotarły także do szkół i do nauczycieli. Wszystkie mają pewne walory edukacyjne, jak i zastosowania poza edukacją. Z tych względów powinny znaleźć się w ofercie szkolnych zajęć, w różnym zakresie i na różnych poziomach edukacji.

Roboty różnej konstrukcji mogą występować jako namacalne urządzenia programowalne z wieloma elementami (czujnikami), które powodują, że są one przykładami prostych urządzeń inteligentnych. Poza tym są programowalne i programują je nawet najmłodsze dzieci.

Płytki programowalne umożliwiają realizację tzw. informatyki z urządzeniami fizycznymi (ang. *physical computing*), czyli tworzenie własnych rozwiązań (komputerów) z płytką, które mogą być programowane w różnych językach programowania, również blokowym.

Z kolei sztuczna inteligencja w wydaniu np. ChatGPT, to przykład działania dużego modelu językowego (LLM), który umożliwia konwersację niemal na każdy temat z wykorzystaniem różnych mediów. To rozwiązanie może służyć do bliższego zapoznania się ze sztuczną inteligencją, jej mechanizmami działania, wykorzystaniem, a także zagrożeniami, jakie wnosi.

Cele

Należy w zaplanowany sposób przybliżać uczniom kolejne najnowsze technologie cyfrowe powszechnie dostępne. Wszystkie trzy grupy urządzeń mają walory edukacyjne i reprezentują rozwiązania o dużym znaczeniu nie tylko w edukacji. Roboty będą coraz częściej wyręczać człowieka, mikrokontrolery to fragmenty tzw. urządzeń wbudowanych, z którymi człowiek ma do czynienia na co dzień, natomiast elementy sztucznej inteligencji w zawrotnym tempie będą wdzierać się do życia jednostek i społeczeństw, stając się zarówno wsparciem dla człowieka, jak i wnosząc zagrożenia.

Sugerowane działania

Ze względu na duże znaczenie wymienionych w tym punkcie technologii cyfrowych, należy zrealizować przynajmniej cztery najważniejsze etapy wdrażania tych technologii w edukacji:

1. W podstawie programowej powinny zostać wzmocnione odpowiednie odniesienia do tych technologii, uwzględniające ich walory edukacyjne oraz przewidywane osiągnięcia uczniów (p. 2); zapisy w podstawie spowodują zapewne pojawienie się towarzyszących materiałów dla uczniów i dla nauczycieli.
2. Należy opracować programy i sylabusy szkoleń, przygotowujących nauczycieli do zajęć prowadzonych z wykorzystaniem tych technologii (p. 5).
3. Należy wprowadzić regularne badania, testy diagnostyczne, w celu oceny poziomu osiągnięć uczniów w zakresie wiedzy i umiejętności dotyczących umiejętności cyfrowych, w szczególności informatycznych.
4. Organy prowadzące szkoły lub inne inicjatywy na szczeblu centralnym i lokalnym (np. projekty unijne) powinny zapewnić szkołom odpowiednie wyposażenie do zajęć ze wspomnianymi technologiami (p. 6). Działania te powinny być monitorowane i koordynowane przez MEN i MC w celu zapewnienia równego dostępu uczniów do nowoczesnych technologii i uniknięcia nierównomiernego wyposażenia szkół, a przez MEN i MNiSW w celu zapewnienia odpowiedniego kształcenia nauczycieli w tym zakresie

Powiązania z innymi obszarami

W korzystaniu z wymienionych urządzeń, zwłaszcza w edukacji, należy korzystać z metodyki edukacji cyfrowej (p. 4, 9). Nauczyciele zaś powinni zostać przygotowani na odpowiednich kursach do edukacyjnego wykorzystania tych technologii na różnych poziomach zaawansowania uczniów i kształcenia (p. 5). Szkoły powinny być wyposażone w roboty i mikrokontrolery w ramach projektów rządowych lub lokalnych (p. 6).

4. Metody kształcenia, dydaktyka cyfrowa²², cyfrowe zasoby dydaktyczne

Korzystanie przez uczniów i nauczycieli z technologii na zajęciach, nie tylko informatycznych, w naturalny sposób prowadzi do zrywania z tradycyjnym przekazem, czyli metodą podającą, w której nauczyciel jest nadawcą, a uczeń odbiorcą. W najprostszej sytuacji technologia jest katalizatorem aktywności uczniów, ale najczęściej jest ich wsparciem i nierzadko partnerem. W tym środowisku uczeń **uczy się przez działanie** (ang. *learning by doing*), rozwijając swoje umiejętności i konstruując swoją wiedzę na bazie już posiadanej wiedzy i poszerzając ją. To **konstrukttywizm** podniesiony przez Seymoura Paperta do **konstrukcjonizmu**, w którym proces uczenia się jest wspomagany przez różnego rodzaju artefakty fizyczne, także na ekranie komputera (jak programy), wspomagające procesy myślowe podczas uczenia się. Konstruktywizm i konstrukcjonizm są obecnie, zwłaszcza w środowisku technologii, czołowymi koncepcjami poznawczego rozwoju uczniów, wnoszącymi istotny wkład w rozwój ich umiejętności i kompetencji w szczególności cyfrowych, ale i innych. Naturalnym uzupełnieniem tych koncepcji jest **myślenie komputacyjne**, którym określa się procesy myślowe (sposoby rozumowania) towarzyszące uczniowi podczas formułowania problemów i ich rozwiązań w postaci umożliwiającej ich efektywną realizację z wykorzystaniem komputera, innych technologii cyfrowych, jak również w środowisku pozacyfrowym. Te koncepcje krótko można ująć słowami Paperta z 1970 r., że dzieci się uczą w działaniu i myśląc o tym, co robią (ang. *children learn by doing and by thinking about what they do*).

Myślenie komputacyjne to obecnie jedno z najważniejszych podejść, które rozwija wiele sposobów (umiejętności) rozumowania, przydatnych w rozwiązywaniu problemów z różnych dziedzin, takich jak: abstrakcja (danych i sytuacji), dekompozycja (problemów złożonych), rozpoznawanie podobieństw i wzorców (na potrzeby dekompozycji) oraz algorytmizacja, programowanie, testowanie i debugowanie rozwiązań. Chociaż korzeniami tkwi w informatyce, z powodzeniem może być kształtowane i stosowane w każdej innej dziedzinie, na zajęciach każdego innego przedmiotu, niekoniecznie w środowisku technologii cyfrowych. W powiązaniu ze strategią *uczyć się przez działanie*, myślenie komputacyjne wspomaga kreatywność uczniów, komunikację i współpracę między nimi.

²² Używamy określenia „dydaktyka cyfrowa” jako językowej kalki terminu *digital didactics*, w niezgodzie z tradycją dydaktyk, które odnoszą się do przedmiotów kształcenia, natomiast tym określeniu dydaktyka odnosi się do cechy informacji i urządzeń, które są przedmiotem zabiegów edukacyjnych. Wiele elementów dydaktyki cyfrowej, jak np. myślenie komputacyjne, wywodzi się z dydaktyki informatyki, postanowiliśmy jednak, mając na uwadze nauczycieli wszystkich przedmiotów, nie tylko informatyki, uniknąć zbyt ścisłego powiązania kształcenia umiejętności i kompetencji cyfrowych z przedmiotem informatyka.

Uwzględnienie powyższych koncepcji poznawczych napotyka duże trudności w tradycyjnym systemie funkcjonowania szkoły i klasy, w systemie klasowo-lekcyjnym z podziałem na krótkie czasowo lekcje. Odnosi się to zwłaszcza do zajęć z programowalnymi urządzeniami cyfrowymi (robotami i urządzeniami z mikrokontrolerami), a także do zajęć poświęconych rozwiązywaniu problemów. Pewnym wyjściem może być stopniowe odchodzenie od systemu klasowo-lekcyjnego i wprowadzenie na szeroką skalę nauczania metodą projektów²³. Realizacja projektów może się odbywać w ramach zajęć klasowych poszerzonych o aktywności po godzinach regularnych zajęć w szkole lub poza szkołą. Taka forma pracy, bardzo często o charakterze praktycznym i w interakcji z otoczeniem, jest bardziej atrakcyjna dla uczniów, motywuje ich do aktywności, rozwija ich kreatywność oraz umożliwia im m.in. odkrywanie problemów do rozwiązania, eksperymentowanie i interakcję, konstruowanie różnych obiektów.

W parze ze zdobywaniem coraz większych kompetencji informatycznych i cyfrowych przez uczniów powinno iść wykorzystanie tych kompetencji na zajęciach innych przedmiotów lub w ramach projektów integrujących różne dziedziny. Wkład informatyki do innych obszarów wiedzy powinien zostać uwzględniony w podstawach programowych innych przedmiotów, zarówno w zakresie zajęć, jak i zwłaszcza metodyki ich prowadzenia (p. 2).

Zapewnienie dostępu do wysokiej jakości cyfrowych narzędzi i zasobów edukacyjnych, takich jak na przykład zadania interaktywne, symulacje, prezentacje czy materiały multimedialne, jest, obok wyposażenia w sprzęt i podstawowe oprogramowanie, dostępu do Internetu oraz podnoszenia kompetencji kadr systemu oświaty, jednym z podstawowych obszarów, w których powinna mieć miejsce interwencja publiczna mająca na celu efektywne wykorzystanie nowoczesnej technologii w edukacji.

Stan obecny

Obecny system oświaty nie jest wystarczająco przygotowany na ekspansję technologii poza wydzielonymi zajęciami informatycznymi. Największe przeszkody na drodze do metodycznego rozwijania umiejętności i kompetencji cyfrowych uczniów i nauczycieli stanowią:

- powiązanie w niewystarczającym zakresie zapisów w podstawie programowej przedmiotów innych niż informatyka z wykorzystaniem zasobów cyfrowych oraz metod i narzędzi informatyki w ich nauczaniu, a także osiągnięciami uczniów w ich stosowaniu (p. 2);
- dominacja stylu klasowo-lekcyjnego²⁴ w prowadzeniu zajęć zwłaszcza integrujących różne dziedziny z kompetencjami cyfrowymi i niewielki udział zajęć prowadzonych metodą projektów lub innymi metodami aktywizującymi;
- brak możliwości uczestniczenia w lekcji przez uczniów, spowodowany ograniczeniami uczniów (choroba, niepełnosprawność, wydarzenia losowe);

²³ Określenie „metoda projektów”, a także „metoda projektu” odnosi się do zajęć, w których uczniowie, indywidualnie lub w zespole, realizują projekty na tematy własne lub przydzielone przez nauczyciela. Należy unikać określenia takiej sytuacji jako „metody projektowej”, by nie kojarzyła się z myśleniem projektowym (ang. *design thinking*), występującym w realizacji projektów, jak w wielu innych aktywnościach.

²⁴ Wyjątkiem są zajęcia edukacji wczesnoszkolnej w klasach 1-3, prowadzone w podstawowym zakresie przez jednego nauczyciela bez podziału na lekcje.

- elementy edukacji z informatyki wymagające praktycznych kompetencji, takich jak nauka programowania, są często utrudnione przez brak nauczycieli posiadających te kompetencje;
- brak metodycznego przygotowania nauczycieli przedmiotów nieinformatycznych do wykorzystania technologii cyfrowych w nauczaniu przedmiotowymi i międzyprzedmiotowym (p. 5);
- organizacja pracy szkoły, uniemożliwiająca zajęcia, których realizacja wychodzi poza sztywny system klasowo-lekcyjny;
- brak wśród nauczycieli wiedzy dotyczącej psychologicznych i społecznych aspektów posługiwania się technologią.

Cele

Rozwój umiejętności i kompetencji cyfrowych uczniów wymaga wyjścia poza kształcenie informatyczne oraz stosowanie i rozwijanie nabytych umiejętności i kompetencji w innych dziedzinach wiedzy i podczas realizacji projektów oraz przedsięwzięć interdyscyplinarnych i międzyprzedmiotowych. Wymaga to zmian w podstawach programowych przedmiotów (p. 2), odpowiedniego metodycznego przygotowania nauczycieli wszystkich przedmiotów (p. 5), dodatkowego wyposażenia szkół (p. 6) oraz elastycznej organizacji zajęć w szkole poza tradycyjnym systemem klasowo-lekcyjnym.

Realizacja obecnej podstawy programowej, a szczególnie nauczanie praktycznych kompetencji informatycznych, w tym programowania, wymagających wyspecjalizowanych kompetencji przez nauczycieli, może być realizowane przy wykorzystaniu specjalnych materiałów edukacyjnych do edukacji hybrydowej. Takie materiały mogą być wykorzystane przez nauczycieli nie będących specjalistami.

Sugerowane działania

Na realizację powyższych celów powinny złożyć się następujące działania, częściowo opisane szczegółowo w innych punktach tego dokumentu:

- 1) Uwzględnienie w podstawach programowych poszczególnych przedmiotów elementów technologii cyfrowej, zintegrowanej z treściami przedmiotowymi i metodami ich realizacji przez uczniów na drodze do ich międzyprzedmiotowych osiągnięć (p. 2);
- 2) Przygotowanie nauczycieli, w ramach kształcenia i doskonalenia, w zakresie metodyki i praktyki realizacji podstawy programowej uwzględniającej integrację z technologią cyfrową (p. 5);
- 3) Metodyczne i organizacyjne przygotowanie nauczycieli do prowadzenia zajęć w trybie innym niż klasowo-lekcyjny i międzyprzedmiotowym, np. metodą projektów, bloków tematycznych, praktycznych eksperymentów pozaszkolnych (p. 5);
- 4) Wykorzystanie formalnie istniejących możliwości w celu powszechnego wzbogacenia systemu klasowo-lekcyjnego o następujące działania:
 - a) wybrany dzień tygodnia lub jego część może być w całości przeznaczona na realizację projektów uczniowskich przez wszystkich uczniów w wybranej klasie (klasach) lub w całej szkole,

- b) integracji międzyprzedmiotowej może towarzyszyć łączenie przedmiotów w bloki;
- 5) Stopniowe przechodzenie szkół na kształcenie w systemie innym niż klasowo-lekcyjny, co wymagać będzie:
 - a) zmiany metodyki prowadzenia zajęć przez nauczycieli i przygotowania uczniów do innych form aktywności,
 - b) innej aranżacji przestrzeni edukacyjnej w szkole (p. 6, 9);
- 6) Działaniom powinno towarzyszyć tworzenie i rozwijanie przez MEN ogólnodostępnej platformy edukacyjnej oraz bezpłatnie dostępnych wysokiej jakości e-materiałów edukacyjnych do nauki na odległość oraz hybrydowej;
- 7) Udostępniane na platformie e-materiały powinny być wysokiej jakości pomocą dydaktyczną dla nauczycieli wszystkich przedmiotów i na wszystkich etapach edukacyjnych, oraz wychowania przedszkolnego. Powinny również stanowić kompleksową ofertę do pracy z wszystkimi uczniami, w szczególności z uczniami ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi. Ze względu na ważną rolę informatyki w kształtowaniu kompetencji cyfrowych, powinny tam znaleźć się wysokiej jakości e-materiały do nauki algorytmiki i programowania z zakresu podstawy programowej informatyki

Powiązania z innymi obszarami

Metody kształcenia składające się na dydaktykę cyfrową określają przygotowanie nauczycieli informatyki i innych przedmiotów (p. 5) do stosowania i rozwijania u uczniów umiejętności i kompetencji cyfrowych (p. 3). Ich stosowanie przez nauczycieli ma zagwarantować realizację proponowanych zapisów podstawy programowej w odniesieniu do osiągnięć uczniów (p. 2).

5. Kształcenie i doskonalenie nauczycieli

Konieczne jest odpowiednie przygotowanie merytoryczne i metodyczne nauczycieli informatyki oraz wszystkich nauczycieli do posługiwania się nowoczesnymi technologiami i ich wykorzystania w nauczaniu i uczeniu się. Zadanie to powinno być realizowane w trakcie przygotowania do zawodu nauczyciela, a jednym z ważniejszych celów kształcenia w tym zakresie powinno być przygotowanie nauczycieli do pracy z uczniami w kontekście stałego rozwoju technologii cyfrowych.

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, a w szczególności kompetencji cyfrowych. Dotyczy to nauczycieli informatyki, a także nauczycieli pozostałych przedmiotów. Kształcenie i doskonalenie zawodowe powinno zapewnić nauczycielom wiedzę i umiejętności, w tym umiejętności praktyczne, niezbędne do wykorzystywania narzędzi transformacji cyfrowej w nauczaniu, uczeniu się i egzaminowaniu²⁵.

²⁵ Według raportu *TALIS – Teaching and Learning International Survey, 2018*, opracowanego przez OECD, doskonalenie zawodowe nauczycieli ma kluczowe znaczenie dla poprawy jakości kształcenia i

Kluczowe dla dobrego przygotowania nauczycieli zarówno informatyki jak i w zakresie przygotowania do wykorzystywania narzędzi cyfrowych przez nauczycieli wszystkich przedmiotów jest zadbanie o jakość kształcenia w uczelniach i należyłą realizację standardu przygotowania do zawodu nauczyciela.

Ofertę uczelni w zakresie kształcenia nauczycieli powinny uzupełniać formy doskonalenia adresowane do czynnych nauczycieli prowadzone zarówno przez uczelnie jak i placówki doskonalenia nauczycieli.

Dobrej jakości oferta doskonalenia dla nauczycieli informatyki i nauczycieli innych przedmiotów w zakresie wykorzystywania narzędzi cyfrowych powinna być dostępna dla zainteresowanych nauczycieli w sposób stały. Państwo powinno stymulować rozwój tej oferty w zakresie organizacyjnym, merytorycznym i finansowym, tak aby była ona aktualna, odpowiadała na potrzeby i oczekiwania nauczycieli, a także obejmowała - zmieniające się w czasie - istotne z punktu widzenia państwa zagadnienia takie jak wpływ stosowania technologii na zdrowie psychiczne i fizyczne uczniów, cyberkulturę, cyfrowe obywatelstwo, socjalizację w cyfrowym świecie, itd.

Stan obecny

Obowiązujący standard kształcenia nauczycieli, określony w rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 25 lipca 2019 r. w sprawie standardu kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela (Dz. U. z 2024 r. poz. 453) stanowi o obowiązku przygotowania przyszłych nauczycieli w zakresie technologii informacyjnej oraz określa wymiar i zakres tego przygotowania. Regulacje te dotyczą kształcenia nauczycieli wszystkich przedmiotów i zajęć. Szczególnie precyzyjnie opisane zostało przygotowanie w zakresie technologii informacyjnej nauczycieli przedszkoli i nauczycieli klas I-III szkół podstawowych. W standardzie kształcenia dla tej grupy nauczycieli precyzyjnie określono minimalny wymiar godzin do zrealizowania w zakresie informatyki (30 godzin) i metodyki edukacji informatycznej i posługiwania się technologią informacyjno-komunikacyjną (45 godzin) oraz opisano zakres wiedzy i umiejętności - w tym obszarze - absolwenta studiów.

Kształcenie w trakcie studiów i studiów podyplomowych powinno być realizowane w sposób zapewniający dobre przygotowanie metodyczne, uwzględniające myślenie komputacyjne, programowanie i możliwości nowoczesnych technologii. Wymaga to odpowiedniego przygotowania nauczycieli akademickich kształcących nauczycieli szkolnych.

Podobne oczekiwania dotyczą funkcjonujących w systemie oświaty placówek doskonalenia nauczycieli, które są obowiązane do organizowania i prowadzenia form doskonalenia zawodowego nauczycieli w zakresie wynikającym z potrzeb nauczycieli szkół i placówek. Placówki doskonalenia nauczycieli mają obowiązek posiadać bazę dydaktyczną, którą są obowiązane systematycznie unowocześniać, zgodnie z aktualnymi potrzebami i postępem technicznym.

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.

Są obowiązane także realizować kierunki polityki oświatowej państwa ustalone corocznie przez ministra właściwego do spraw oświaty i wychowania.

Kadra systemu kształcenia i doskonalenia zawodowego nauczycieli informatyki oraz nauczycieli innych przedmiotów w zakresie edukacyjnego wykorzystania technologii cyfrowych wymaga wsparcia w zakresie wiedzy dotyczącej wymagań wynikających ze standardów kształcenia nauczycieli oraz nowych trendów w dydaktyce cyfrowej.

Doskonalenie nauczycieli jest finansowo i organizacyjnie wspierane przez państwo.

Minister właściwy do spraw oświaty i wychowania ma obowiązek wyodrębniać środki na realizację ogólnokrajowych zadań z zakresu doskonalenia zawodowego nauczycieli i z tych środków może dofinansowywać centralne programy kształcenia i doskonalenia zawodowego nauczycieli oraz zadania w zakresie kształcenia i doskonalenia zawodowego nauczycieli, zlecane uczelniom lub innym podmiotom.

Organy prowadzące szkoły mają obowiązek wyodrębniać środki na dofinansowanie doskonalenia zawodowego nauczycieli i opracowywać na dany rok plan dofinansowania doskonalenia zawodowego nauczycieli z uwzględnieniem wniosków dyrektorów szkół formułowanych zgodnie ze zgłaszanymi przez nauczycieli potrzebami. Ze środków tych mogą być dofinansowane (w części lub w całości) koszty udziału nauczycieli w formach kształcenia i doskonalenia prowadzonych przez uczelnie, placówki doskonalenia nauczycieli oraz inne podmioty, których zadania statutowe są związane z doskonaleniem zawodowym nauczycieli.

Minister Edukacji – na każdy rok szkolny - określa kierunki realizacji polityki oświatowej państwa. Kierunki te stanowią zobowiązanie dla publicznych placówek doskonalenia nauczycieli do organizowania doskonalenia nauczycieli w zakresie wynikającym z ww. kierunków. W ostatnich latach w kierunkach polityki oświatowej stale uwzględnia się tematy dotyczące nowoczesnych technologii.

W 2022 r. po długim okresie przerwy w kilku uczelniach zaczęły być prowadzone studia podyplomowe dla nauczycieli informatyki finansowane przez MEN. Wiele uczelni nie przyjęło zaproszenia do prowadzenia tych studiów ze względu na brak kadry nauczycieli prowadzących oraz inne zobowiązania dydaktyczne i naukowe, wynikające głównie z potrzeb rynku. Warto też podkreślić, że w uczelniach nie rozwinęła się dydaktyka przedmiotowa jako dyscyplina naukowa.

Istotną okolicznością, która powinna być brana pod uwagę w sprawie planowania i prowadzenia kształcenia i doskonalenia nauczycieli jest fakt, że szkoły otrzymują różnorodny sprzęt elektroniczny (cyfrowy) i tradycyjny w ramach programów, takich jak Cyfrowa szkoła, Aktywna tablica, Laboratoria przyszłości (p. 6). Jednak ani szkoły, ani nauczyciele nie są – w należyty sposób - wcześniej przygotowywani do właściwego wyboru sprzętu pod względem jego edukacyjnego wykorzystania.

Dla bardzo wielu nauczycieli barierą przed uczestniczeniem w oferowanych formach doskonalenia (jak np. studia podyplomowe) jest wysoki koszt i wynikająca z organizacji pracy szkoły możliwość uczestniczenia w zajęciach doskonalących tylko po godzinach pracy w szkole.

Cele

System kształcenia nauczycieli powinien skutecznie przygotowywać do pracy w szkole w zakresie rozwijania kompetencji cyfrowych uczniów. W systemie doskonalenia czynni nauczyciele powinni mieć możliwość uzupełniania swojej wiedzy i umiejętności – odpowiednio do swoich potrzeb i potrzeb szkół, w których są zatrudnieni.

Na studiach przygotowujących do zawodu nauczyciela, w tym na kierunku nauczanie początkowe oraz na studiach podyplomowych dla nauczycieli należy zapewnić skuteczną realizację standardów kształcenia i odpowiednią jakość przygotowania absolwentów w zakresie nowoczesnych technologii.

Dobrej jakości oferta doskonalenia dla nauczycieli informatyki i nauczycieli innych przedmiotów w zakresie wykorzystywania narzędzi cyfrowych powinna być dostępna dla zainteresowanych nauczycieli w sposób stały. Państwo powinno stymulować rozwój tej oferty w zakresie organizacyjnym, merytorycznym i finansowym, tak aby była ona aktualna, odpowiadała na potrzeby i oczekiwania nauczycieli, a także obejmowała - zmieniające się w czasie - istotne z punktu widzenia państwa zagadnienia takie jak wpływ stosowania technologii na zdrowie psychiczne i fizyczne uczniów, cyberkulturę, cyfrowe obywatelstwo, socjalizację w cyfrowym świecie itd.

Systemom kształcenia i doskonalenia nauczycieli powinny towarzyszyć rozwiązania organizacyjne w szkołach umożliwiające czynnym nauczycielom doskonalenie w godzinach pracy.

Ze względu na koszty kształcenia i doskonalenia nauczycieli w uczelniach i placówkach doskonalenia nauczycieli, różne formy kształcenia i podnoszenia kwalifikacji nauczycieli, w szczególności w zakresie kompetencji cyfrowych, powinny być w istotnym stopniu finansowane przez ministra właściwego do spraw oświaty i wychowania oraz przez organy prowadzące szkoły.

Sugerowane działania

Należy rozważyć przygotowanie materiałów metodycznych o charakterze pomocniczym, dla uczelni i placówek doskonalenia nauczycieli wskazujących rekomendowane treści kształcenia w zakresie technologii informacyjnej, korzystania w pracy i nauczaniu z nowoczesnych technologii cyfrowych, w tym narzędzi i metod opartych na sztucznej inteligencji. Materiały te powinny być systematycznie aktualizowane, tak aby odpowiadały aktualnej wiedzy i uwzględniały zmiany w technologii informatycznej. Mogą one również służyć do ewaluacji różnych form kształcenia i doskonalenia nauczycieli, a także oceny dotychczasowego przygotowania nauczycieli.

W przypadku nauczycieli informatyki i nauczycieli innych przedmiotów proponuje się:

- 1) kontynuowanie zlecenia uczelniom studiów podyplomowych dla nauczycieli informatyki, kwalifikacyjnych i doskonalących;
- 2) prowadzenie na kierunkach studiów kształcących nauczycieli zajęć dotyczących wykorzystania i integracji technologii cyfrowych w dydaktyce danego przedmiotu zgodnie z

regulacjami w zakresie standardu kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela;

prowadzenie przez uczelnie kształcące nauczycieli doskonalenia zawodowego czynnych zawodowo nauczycieli, w tym także w zakresie korzystania z najnowszych technologii;

- 3) upowszechnienie formalnej możliwości uzupełniania braków w kadrze nauczycieli informatyki informatykami-specjalistami, którzy nie mają przygotowania pedagogicznego, ale mają solidne przygotowanie zawodowe w zakresie różnych specjalności informatycznych i są zainteresowani pracą w szkole, zwłaszcza w szkole prowadzącej kształcenie zawodowe. Należy rozważyć możliwość zorganizowania dla takich nauczycieli specjalnych studiów podyplomowych przygotowujących do wykonywania zawodu nauczyciela;
- 4) doskonalenie kadry akademickiej w zakresie standardów kształcenia przygotowującego do zawodu nauczyciela.

Ofertę uczelni dla nauczycieli powinny uzupełniać inne formy doskonalenia oferowane przez placówki podległe i nadzorowane przez Ministra Edukacji (Ośrodek Rozwoju Edukacji i Instytut Badań Edukacyjnych), czy organizacje pozarządowe. Ważną rolę powinny odgrywać publiczne placówki doskonalenia nauczycieli. Placówki te, wsparte przez organy prowadzące, powinny oferować wysokiej jakości metodycznej i technicznej kursy dla nauczycieli z zakresu najnowszych technologii, w tym m.in. robotyki edukacyjnej, informatyki z urządzeniami fizycznymi, zastosowań sztucznej inteligencji, wirtualnej rzeczywistości, myślenia maszynowego oraz cyberbezpieczeństwa. Szkolenia tematyczne powinny również dotyczyć wyposażenia szkół w sprzęt i oprogramowanie, które ma znaleźć się w szkołach.

Ze względu na szybkie tempo zmian w technologii, wszyscy czynni nauczyciele, w tym nauczyciele informatyki, powinni być objęci stałym doskonaleniem.

Poniżej przedstawiono zakres doskonalenia nauczycieli dla wybranych aspektów niniejszego dokumentu:

- 1) przygotowanie nauczycieli do prowadzenia zajęć metodą projektów; w jego ramach należy przybliżyć słuchaczom wykorzystywanie dostępnych systemów do prowadzenia projektów;
- 2) kurs dla szkolnych koordynatorów cyfrowej edukacji; program kursu powinien być realizacją standardu przygotowania takich nauczycieli;
- 3) szkolenie metodyczne dla nauczycieli zawodu z branżowych szkół I i II stopnia i techników.

Wskazane jest rozpoczęcie prac nad uregulowaniem kwestii pogodzenia obowiązków nauczycieli w szkole z różnymi formami doskonalenia. Pewnym rozwiązaniem może być organizacja zajęć (także na studiach podyplomowych) w czasie wolnym od zajęć w szkole, np. w czasie ferii, przerw świątecznych, wakacji lub takie ułożenie planu zajęć dydaktycznych, aby nauczyciel dysponował czasem wolnym na dokończanie się.

Ze względu na koszty studiów i studiów podyplomowych, ograniczone możliwości finansowe uczelni oraz nauczycieli, studia takie powinny być dofinansowywane przez ministra właściwego do spraw oświaty i wychowania oraz przez organy prowadzące szkoły. Podobnie inne

formy odpłatnego doskonalenia nauczycieli powinny być finansowo wsparte przez ministra właściwego do spraw oświaty i wychowania i organy prowadzące szkoły.

Powiązania z innymi obszarami

Częścią inwestycji w wyposażenie szkół w pomoce dydaktyczne, w tym w szczególności w technologii cyfrowe, powinno być wcześniejsze przygotowanie nauczycieli do edukacyjnego wykorzystania tych pomocy²⁶ (p. 6), uwzględniające metody kształcenia związane z nowymi technologiami (p. 4) i zmiany w podstawie programowej (p. 2). Specjalną rolę w szkole powinien pełnić szkolny koordynator cyfrowej edukacji, zajmujący się wsparciem nauczycieli w ich edukacyjnym wykorzystaniu technologii na zajęciach (p. 9).

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.

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.

Stan obecny

Szkoły w Polsce pomimo realizacji kilku projektów (jak np. Cyfrowa szkoła, Laptop dla ucznia, Laboratoria Przyszłości, Aktywna tablica czy projekt Ogólnopolskiej Sieci Edukacyjnej), nadal borykają się z brakiem nowoczesnego sprzętu komputerowego dla uczniów i nauczycieli oraz odpowiednio sprawnych połączeń internetowych. W wielu szkołach sprzęt jest przestarzały, a szkoły ponadpodstawowe były ostatnio pomijane w dostawach komputerów i innego wyposażenia.

Kolejną bolączką szkół jest niedostatecznie sprawna infrastruktura sieciowa w szkole, która uniemożliwia korzystanie z niej w dowolnej sali lekcyjnej. Niska przepustowość sieci lokalnej w szkole blokuje również dostęp do wielu serwisów edukacyjnych.

Największym jednak wyzwaniem dla organów prowadzących szkoły i szkół jest zapewnienie, by w każdej sali lekcyjnej mogły się odbywać zajęcia z wykorzystaniem technologii cyfrowych – wystarczającej liczby komputerów (laptopów, tabletów) ze stałym dostępem do Internetu.

²⁶ Szybkie tempo zakupów w ramach projektu Laboratoria Przyszłości powodowało, że nauczyciele w szkołach nie byli przygotowani na korzystanie z zakupionego wyposażenia na zajęciach i obecnie w wielu szkołach zalega ono w magazynach.

Dla sprawnego badania efektywności edukacji z technologią niezbędne jest rozwijanie cyfrowych rozwiązań dla systemu egzaminów zewnętrznych.

Cele

Z perspektywy szkoły, cyfrowa transformacja powinna polegać przede wszystkim na zapewnieniu dostępu do technologii cyfrowej i dostępu do Internetu w każdym miejscu w szkole, w którym nauczyciel z uczniami (a także sam nauczyciel lub sami uczniowie) chcą wykorzystać technologię w celach edukacyjnych, z uwzględnieniem zróżnicowania potrzeb dzieci i uczniów oraz zasad dostępności.

Sugerowane działania

Realizacja przedstawionych poniżej propozycji ma na celu cyfrową transformację szkoły w zakresie wyposażenia w sprzęt komputerowy, oprogramowanie i dostęp do sieci, umożliwiające pełny proces takiej transformacji, zwłaszcza w zakresie regularnych zajęć informatycznych i zajęć z innych przedmiotów wspieranych technologią cyfrową.

1. Wyposażenie pracowni komputerowej do zajęć informatycznych powinno tradycyjnie składać się z odpowiedniej liczby stanowisk komputerowych ze stałym (może być Wi-Fi) dostępem do Internetu oraz dostępem do drukarki, ewentualnie do drukarki 3D i opcjonalnie do innych urządzeń zewnętrznych. Dodatkowym wyposażeniem może być projektor i/lub tablica interaktywna.
2. Sprzęt przeznaczony do innych sal lekcyjnych proponuje się umieścić w specjalnych zestawach/szafkach (10-15-20 laptopów lub tabletów) rozmieszczonych w różnych miejscach szkoły, umożliwiając ich przechowywanie i ładowanie, a przede wszystkim łatwy dostęp dla uczniów na zajęciach, na których mają z niego korzystać. W przypadku takiego lub innych podobnych rozwiązań niezbędne jest zapewnienie dostępu do Internetu w każdej sali, w której ma być wykorzystany sprzęt komputerowy. W danej szkole można zacząć od jednej szafki na każdym piętrze i w razie potrzeby powiększać liczbę takich zestawów. Sale lekcyjne powinny być na stałe wyposażone w projektory i ekrany.
3. Sprzęt komputerowy powinien być dopasowany do potrzeb szkoły i wyposażony w odpowiednie oprogramowanie niezbędne do prowadzenia z nim zajęć z wybranych przedmiotów lub powinien być zapewniony dostęp do odpowiedniej liczby licencji specjalistycznego oprogramowania w chmurze.
4. Zarówno w przypadku pracowni komputerowej, jak i mobilnych zestawów, należy zapewnić w szkole dostęp do Internetu w każdym miejscu, w którym mają być prowadzone zajęcia z wykorzystaniem technologii cyfrowej, co wymaga odpowiedniego zaplanowania szkolnej infrastruktury sieciowej. Przydatne w tym zakresie byłyby rozwiązania modelowe.
5. Niestety usługi OSE nie gwarantują odpowiednio wysokiego standardu połączenia internetowego. Szybkość 100 Mb/s jest niewystarczająca dla większości aplikacji i dla podłączenia jednocześnie wielu laptopów lub tabletów.
6. Kryteria doboru sprzętu do pracowni informatycznej i do innych pracowni, oprogramowania oraz usług powinny wynikać ze standardów jakości i funkcjonalności.

7. Kolejnym kryterium powinny być rzeczywiste potrzeby szkoły, czyli faktycznie nauczycieli i uczniów, którzy mają korzystać z tego sprzętu.
8. Poprzedni punkt dotyczy zwłaszcza niestandardowego sprzętu cyfrowego, , jak np. robotów, mikrokontrolerów, drukarek.
9. Przy jakichkolwiek zakupach przez instytucje zewnętrzne wobec szkoły, organizowanych przez MEN i finansowanych z budżetu państwa, czy funduszy europejskich, decyzja dotycząca zakupów z punktów 6-8 powinna być decyzją szkoły, uzasadnioną celemowym działaniem edukacyjnym uczniów i nauczycieli. Dotyczy to także oprogramowania systemowego, aplikacyjnego i edukacyjnego.
10. Poprzedni punkt odnosi się również do ewentualnych inwestycji w sprzęt i oprogramowanie przeznaczone dla uczniów do wykorzystania poza szkołą na zasadzie wypożyczenia.
11. Również nauczyciel powinien mieć możliwość wypożyczenia ze szkoły sprzętu w celu swojego doskonalenia i przygotowania się do zajęć. Sprzęt taki powinien spełniać warunki określone przez szkołę.
12. Wraz z wyposażaniem szkół w sprzęt cyfrowy odpowiedniej klasy i przeznaczenia, w podobny sprzęt powinny być wyposażane placówki doskonalenia nauczycieli, prowadzące regularne szkolenia nauczycieli – powinny się one odbywać w środowisku cyfrowym, w którym nauczyciel ma pracować w szkole.
13. Szkoła powinna mieć możliwość zakupu specjalistycznego wyposażenia cyfrowego dla osób o specjalnych potrzebach edukacyjnych. Sprzęt dla takich uczniów może mieć dla nich fundamentalne znaczenie zarówno podczas zajęć w szkole, w domu, jak i w przygotowaniu do życia osobistego i zawodowego.
14. Zgłaszane są również potrzeby przez przedszkola, które na ogół są oddalone od szkół, a więc nie mają możliwości korzystania z wyposażenia szkoły. Ich oczekiwania dotyczą pomocy dydaktycznych odpowiednich dla dzieci w wieku przedszkolnym oraz sprzętu niezbędnego do pracy nauczycieli.

Wraz z komputeryzacją szkół i placówek doskonalenia nauczycieli powinny być prowadzone działania rozwojowe w zakresie cyfryzacji edukacji, do których zaliczyć można m.in.:

- 1) opracowanie wzorcowych laboratoriów przyrodniczych (np. STEAM), technicznych, elektronicznych, mechatronicznych; pracowni sztucznej inteligencji i uczenia maszynowego;
- 2) rozwój otwartych środowisk zasobowych oraz platform interaktywnych dla różnych dziedzin i przedmiotów;
- 3) rozwój interaktywnych kursów podstawowych i zaawansowanych, w tym dla przedmiotów zawodowych z wykorzystaniem wirtualnej rzeczywistości;
- 4) opracowanie koncepcji wzorcowego interaktywnego podręcznika elektronicznego dla różnych przedmiotów; tworzone obecnie cyfrowe odwzorowanie podręcznika nie spełnia współczesnych standardów zasobów elektronicznych;
- 5) rozwój cyfrowy systemu egzaminów zewnętrznych.

Propozycje rozwiązań w punktach 2–4 powinny spełniać obowiązujące wymagania dotyczące dostępności do zasobów elektronicznych.

Ważnym elementem związanym z wyposażeniem szkół jest zaplanowanie finansowania okresowej wymiany lub modernizacji sprzętu, gdy ze względu na swój wiek nie będzie już pozwalał na efektywne wykorzystanie go w edukacji.

Powiązania z innymi obszarami

Zaproponowane rozwiązania umożliwią szkole stworzenie cyfrowego ekosystemu, który pod opieką administratora i/lub koordynatora (p. 10) wesprze uczniów i nauczycieli w osiąganiu celów edukacyjnych z wykorzystaniem współczesnych rozwiązań technologii cyfrowej. Infrastruktura sprzętowo-sieciowa w szkole ma posłużyć do prowadzenia wydzielonych zajęć informatycznych i wykorzystaniu technologii cyfrowych na zajęciach z wszystkich innych przedmiotów (p. 2). Może być również wsparciem nauczycieli w ich doskonaleniu (p. 5).

7. Kształcenie cyfrowych specjalistów

Cyfrowa transformacja odgrywa kluczową rolę w rozwoju światowej gospodarki oraz w kształtowaniu współczesnego społeczeństwa. Przemysł 5.0 wywiera szeroki wpływ na różne aspekty życia, kładąc przy tym nacisk na aspekty humanitarne, ekologiczne oraz współpracę człowieka z zaawansowanymi technologiami służącymi człowiekowi. Wykorzystując różnorodne technologie, jak robotyzację i automatyzację procesów produkcyjnych, sztuczną inteligencję i uczenie maszynowe, Internet rzeczy, druk 3D, analizę danych, dba przy tym o cyberbezpieczeństwo. Ocenia się (McKinsey, *Polska 2030. Szansa na skok do gospodarczej ekstraklasy*), że „nawet 49% czasu pracy w Polsce stanowią czynności, które do 2030 r. mogą zostać zautomatyzowane. Przekłada się to na 7,3 mln miejsc pracy. W ich miejsce powstaną nowe, wymagające innych kompetencji”.

Powiązanie Przemysłu 5.0 z kompetencjami cyfrowymi wymusza konieczność spojrzenia na umiejętności uczniów i nauczycieli w kontekście najnowszych technologii, potrzeb dynamicznie zmieniającego się rynku pracy, sprawnego i efektywnego funkcjonowania w codziennym życiu, innowacyjności i kreatywności oraz uczenia się przez całe życie. To są atrybuty dobrze wykształconego cyfrowego specjalisty.

W tym kontekście nabiera również znaczenia wczesne wykrywanie talentów informatycznych i wspieranie ich rozwoju, tak aby w przyszłości stali się liderami w rozwijaniu i kreatywnym stosowaniu technologii cyfrowych.

Należy podkreślić, że koniecznym warunkiem transformacji cyfrowej całego społeczeństwa jest rozpowszechnianie w nim podstawowych kompetencji cyfrowych.

Stan obecny

Kształcenie cyfrowych specjalistów zaczyna się już na poziomie edukacji szkolnej. Dobry początek zapewnia podstawa programowa informatyki (w rękach dobrze przygotowanych nauczycieli), zgodnie z którą myślenie komputacyjne oraz umiejętności programowania są spiralnie rozwijane od pierwszej klasy szkoły podstawowej. Jednak za kluczowe w wyborze specjalności należy uznać kształcenie w szkołach ponadpodstawowych (liceum ogólnokształcące z

rozszerzonym zakresem informatyki z dużym naciskiem na rozwijanie kompetencji algorytmicznych i programistycznych) oraz w szkołach prowadzących kształcenie zawodowe.

Zgodnie z założeniami Strategii na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.) i innymi programami rządowymi, głównym wyzwaniem w ramach kształcenia zawodowego jest przygotowanie nowoczesnych kadr dla polskiego przemysłu. Zapewnienie odpowiednio wykwalifikowanej kadry gotowej do stosowania najnowszych technologii może istotnie wpłynąć na zwiększenie globalnej konkurencyjności polskiej gospodarki.

Cele

W związku z dynamicznie zmieniającym się rynkiem pracy oraz zapotrzebowaniem na umiejętności zawodowe dostosowane do potrzeb gospodarki, m.in. wynikających z transformacji cyfrowej, konieczna jest systematyczna analiza i dostosowanie obecnie obowiązujących podstaw programowych kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego do zmian technologicznych, w tym zmian związanych z przemysłem 5.0.

Celem jest dopasowywanie kształcenia zawodowego do potrzeb polskiej gospodarki poprzez przegląd i aktualizację oferty kształcenia zawodowego oraz podstaw programowych kształcenia w zawodach pod względem aktualnych potrzeb rynku pracy oraz przejścia na gospodarkę cyfrową, a także przegląd dostępnych kwalifikacji wolnorynkowych ujętych w Zintegrowanym Rejestrze Kwalifikacji oraz opracowanie rekomendacji dotyczących zmian w kwalifikacjach wolnorynkowych w zakresie kompetencji cyfrowych.

Przygotowanie i zatrudnianie nauczycieli posiadających wysokie kompetencje cyfrowe oraz rozwijanie inicjatyw edukacyjnych adresowanych do szczególnie uzdolnionych uczniów.

Systemowe rozwiązania służące odkrywaniu talentów informatycznych i zapewnieniu im dalszego rozwoju przygotowującego do bycia liderami zmian i kreatywnych zastosowań nowoczesnych technologii cyfrowych.

Sugerowane działania

1. Przegląd i aktualizacja oferty kształcenia zawodowego oraz podstaw programowych kształcenia w zawodach pod względem aktualnych potrzeb rynku pracy oraz przejścia na gospodarkę cyfrową we współpracy z pracodawcami.
2. Przegląd dostępnych kwalifikacji wolnorynkowych ujętych w Zintegrowanym Rejestrze Kwalifikacji oraz opracowanie rekomendacji dotyczących zmian w kwalifikacjach wolnorynkowych w zakresie kompetencji cyfrowych.
3. Poszerzenie oferty materiałów multimedialnych do kształcenia zawodowego o nowe e-materiały rozwijające kompetencje cyfrowe u ich odbiorców, umiejętność wykorzystywania zaawansowanych technologicznie multimediiów oraz zwiększające wykorzystanie technologii informacyjno-komunikacyjnych w kształceniu zawodowym.
4. W dopasowaniu modelu kształcenia zawodowego do wymagań dynamicznie zmieniającego się rynku pracy ważną rolę mogą odgrywać branżowe centra umiejętności, realizujące obok funkcji dydaktycznych (kształcenie pozaformalne w ramach kwalifikacji

sektorowych), także działalność: integrująco-wspierającą, innowacyjno-rozwojową oraz doradczo-promocyjną.

5. Zwiększanie transferu nowych technologii do edukacji w ramach działalności branżowych centrów umiejętności poprzez upowszechnianie innowacyjnych rozwiązań cyfrowych w edukacji, wykorzystanie technologii cyfrowych w kształceniu i szkoleniu, korzystanie z platform cyfrowych.
6. Aby wykształcić przyszłych cyfrowych specjalistów, wysokie kompetencje w tym zakresie powinni mieć nauczyciele – zarówno w zakresie merytorycznym, jak i metodycznym. Powinien zostać wdrożony krajowy system kształcenia/dokształcania nauczycieli w zakresie kompetencji cyfrowych, powiązany ze zmodyfikowanymi zasadami awansu zawodowego nauczycieli (p. 5).
7. Wspieranie uczniów w ich osobistym rozwoju, budowanie umiejętności proinnowacyjnych oraz rozwoju ich aspiracji zawodowych jest możliwe poprzez upowszechnienie metody projektów (p. 4), a także realizowanie celów edukacyjnych w przestrzeni pozaszkolnej poprzez udział w projektach, stażach i praktykach zawodowych.
8. Na metody kształcenia w „cyfrowej szkole” coraz większy wpływ będzie miała sztuczna inteligencja. Jej rozwiązania winny pełnić przy tym rolę asystenta ucznia i nauczyciela – narzędzi komplementarnych wobec procesów uczenia się i nauczania oraz oceniania i egzaminowania, nie zaś zastępować pracę nauczyciela czy samodzielną pracę ucznia. Umiejętność krytycznego myślenia w odbiorze i analizie treści edukacyjnych (np. wygenerowanych przez sztuczną inteligencję) winna być kluczową umiejętnością uczniów i nauczycieli.
9. Należy kontynuować przerwany wieloletni program „Rozwoju Talentów Informatycznych na lata 2019-2029” ustanowiony uchwałą nr 43 Rady Ministrów z dnia 28 maja 2019 r. w sprawie ustanowienia programu wieloletniego „Program Rozwoju Talentów Informatycznych na lata 2019–2029” (M.P. poz. 571), poszerzając go na szkoły podstawowe i włączając komponent sztucznej inteligencji (ze szczególnym uwzględnieniem uczenia maszynowego).
10. Należy zwiększyć dofinansowanie ogólnokrajowych konkursów informatycznych, Olimpiady Informatycznej Juniorów dla szkół podstawowych oraz Olimpiady Informatycznej dla szkół ponadpodstawowych, z przeznaczeniem na warsztaty rozwojowe dla finalistów olimpiad, przygotowywanie nauczycieli w zakresie algorytmiki i programowania do pracy z uczniami uzdolnionymi informatycznie, wytwarzanie wartościowych materiałów dydaktycznych z algorytmiki i programowania umożliwiających samokształcenie uczniów i nauczycieli, wsparte narzędziami informatycznymi dostępnymi chmurze w czasie rzeczywistym.
11. Należy upowszechniać i wspierać finansowo organizację ogólnopolskich, wartościowych konkursów informatycznych skierowanych do wszystkich uczniów o mniejszej wiedzy i umiejętnościach informatycznych, np. międzynarodowego Konkursu „Bóbr”, celem wyłonienia talentów, którym następnie należałoby zapewnić dalszy rozwój w programie „Rozwoju Talentów Informatycznych”.

Powiązania z innymi obszarami

Edukacja cyfrowych specjalistów w naturalny sposób jest konsekwencją zmian w podstawach programowych (p. 2 i tutaj), przygotowania nauczycieli (p. 5), wdrożenia nowych aktywizujących metod kształcenia (p. 4) z wykorzystaniem mechanizmów sztucznej inteligencji (p. 3) oraz wyposażenia uczniów, nauczycieli i szkół w technologie cyfrowe (p. 6).

8. Cyfrowe bezpieczeństwo

Dostosowanie systemu edukacji szkolnej do wyzwań nowego, cyfrowego świata w zakresie cyberbezpieczeństwa nabrało szczególnego znaczenia w obliczu toczącej się wojny na Ukrainie. Bezpieczne korzystanie z mediów i informacji, przeciwdziałanie dezinformacji oraz znajomość zasad bezpieczeństwa, odpowiedzialnego i bezpiecznego korzystania z zasobów edukacyjnych i urządzeń cyfrowych są kluczowymi zagadnieniami nie tylko dla uczniów, ale również dla nauczycieli i innych pracowników szkoły.

Dlatego specjalnym programem, w szczególności w zakresie przeciwdziałania dezinformacji, powinni zostać objęci wszyscy członkowie społeczności szkolnej oraz rodzice. Wiedza, jak zabezpieczyć dane, odróżnić informacje celowo fałszywe i szkodzące od wprowadzających w błąd w wyniku nieświadomości, że rozpowszechniane informacje są nieprawdziwe, jak postępować z treściami nieprawdziwymi lub wprowadzającymi w błąd, jest niezbędna do prawidłowego funkcjonowania dzieci i młodzieży we współczesnym świecie.

Ważnym aspektem cyberbezpieczeństwa jest profilaktyka cyberprzemocy, uzależnień, świadomość zagrożeń i konsekwencji prawnych prowadzonej aktywności w Internecie. Należy opracować i upowszechnić standard reagowania na incydenty w Internecie i katalog zagadnień do poruszenia w pracy z uczniami, a także zachęcać do realizowania wspólnych projektów szkolnych poświęconych tej tematyce, do udziału w wydarzeniach poświęconych cyberbezpieczeństwu, jak Dzień Bezpiecznego Internetu oraz innych inicjatywach organizowanych przez NGO i instytucje publiczne.

Stan obecny

W szkole zarówno uczniowie, nauczyciele, jak również rodzice często bagatelizują sprawę bezpieczeństwa, na ogół nie są bowiem świadomi zagrożeń ze strony rozwiązań cyfrowych i osób wykorzystujących ich możliwości do niepożądanych działań.

Niewystarczająco rozwijane są w społeczności szkolnej kompetencje związane z rozumieniem treści i szacunkiem dla innych. Te wartości leżą u podstaw wiedzy o cyberbezpieczeństwie, a ich kształtowanie powinno odbywać się w szkole i w domu.

Brakuje aktualnych standardów postępowania w szkole w przypadku różnorodnych zagrożeń pochodzących z cyberprzestrzeni. Brakuje powszechnych, dobrze opracowanych szkoleń w tym zakresie, prowadzonych przez przygotowane do tych działań instytucje zewnętrzne.

Cele

Celem działania jest podniesienie świadomości, wiedzy i umiejętności całej społeczności szkolnej, w tym rodziców, w zakresie szeroko rozumianego cyberbezpieczeństwa oraz doprowadzenie do sytuacji, w której każdy w miarę możliwości:

- 1) bezpiecznie potrafi wyszukać treści medialne, które mogą być wykorzystywane swobodnie i za pozwoleniem, uzyskuje dostęp do mediów, rozumie i krytycznie ocenia różne aspekty mediów i kontekstów medialnych oraz tworzenia komunikacji w różnych kontekstach, świadomie korzysta z komunikatorów, platform elektronicznych, portali społecznościowych;
- 2) krytycznie korzysta z informacji, mediów i komunikacji cyfrowej, potrafi wykorzystać narzędzia cyfrowe do weryfikacji autentyczności zdjęć i filmów dostępnych online, identyfikuje informacje przedstawiane dla dobra publicznego, potrafi zidentyfikować treści nieprawdziwe lub wprowadzające w błąd, stosuje różne metody prowadzące do sprostowania fałszywych informacji, stosuje komunikaty niewerbalne uwzględniając fakt, że w różnych krajach i środowiskach ich znaczenie kulturowe może być różne;
- 3) zna podstawowe zasady ochrony prywatności, potrafi chronić informacje wrażliwe, takie jak numery kart kredytowych, informacje bankowe i hasła, potrafi zweryfikować czy strona, adres, konto lub informacja są autentyczne i prawdziwe, przeciwdziała sytuacjom, w których dochodzi do obrażania lub bezpośredniego atakowania ludzi obraźliwymi treściami, z rezerwą podchodzi do informacji, które mogą być wynikiem różnego rodzaju modyfikacji w celu zafałszowania informacji;
- 4) respektuje prawo autorskie i normy etyczne przy korzystaniu z cudzych materiałów elektronicznych, stosuje profilaktykę antywirusową oraz zabezpiecza system operacyjny i dane przed niepożądanymi działaniami osób trzecich, potrafi zabezpieczyć komputer przed atakami ransomware, stosuje zaporę ogniową w celu kontrolowania treści przesyłanych do i z komputera i zatrzymuje działania hackerskie, blokuje złośliwemu oprogramowaniu i niechcianym aplikacjom dostęp do haseł w przeglądarce, zapobiega przejściu kamery internetowej i szpiegowaniu przez hackerów i niezaufane aplikacje, korzysta z szyfrowania informacji i podpisu elektronicznego, potrafi świadomie zapewnić sobie bezpieczny i prywatny dostęp do sieci Internet.

Sugerowane działania

Cyfrowe bezpieczeństwo związane ze zdolnością do rozumienia treści i ich weryfikowania jest silnie umocowane w ogólnej strategii rozwoju alfabetyzacji i kompetencji komunikacyjnych. Ważnym aspektem cyberbezpieczeństwa jest profilaktyka cyberprzemocy, uzależnień, świadomość zagrożeń i konsekwencji prawnych prowadzonej aktywności w Internecie.

Należy opracować i upowszechnić standard reagowania na incydenty w Internecie i katalog zagadnień do poruszenia w pracy z uczniami. Standard ten musi podlegać ciągłej rewizji, zgodnej z rekomendacjami i badaniami międzynarodowymi. Istotne jest zachęcanie do realizowania wspólnych projektów szkolnych poświęconych cyberbezpieczeństwu, jak również brania udziału w wydarzeniach o tej tematyce.

Konieczne jest opracowanie i realizacja programu powszechnych szkoleń koordynowanych i stworzonych cyfrowo przez odpowiednie instytucje, np. NASK i dostępnych dla wszystkich z koniecznością regularnej aktualizacji mikropoświadczeń, dotyczących następujących tematów:

- 1) bezpieczne korzystanie z informacji: uzyskiwanie dostępu do różnego rodzaju mediów, udostępnianie treści medialnych, tworzenie komunikacji w różnych kontekstach, świadomość znaczenia komunikatów niewerbalnych;
- 2) przeciwdziałanie dezinformacji: rozróżnianie informacji celowo fałszywych i szkodzących od wprowadzających w błąd w wyniku nieświadomego rozpowszechniania, postępowanie z treściami nieprawdziwymi lub wprowadzającymi w błąd, znajomość sposobów prostowania i wyjaśniania już przedstawionych informacji;
- 3) ochrona danych wrażliwych: świadomość zbierania i przetwarzania danych wrażliwych takich jak: dane osobowe, dane behawioralne, dane kontaktowe przez aplikacje w Internecie i na telefonach komórkowych, rozpoznawanie phishingu;
- 4) znajomość metod oceny i wiarygodności informacji przez porównywanie niezależnych źródeł, ocenę aktualności informacji, ocenę intencji autora. Znajomość zasad działania trolli i innych zjawisk modyfikowania informacji w mediach np. cheapfake, deepfake;
- 5) przepisy prawa i zasady bezpieczeństwa dotyczące zasobów edukacyjnych i urzędzeń cyfrowych: wiedza o ochronie produktów i usług prawami autorskimi, prawo autorskie i regulacje prawne dotyczące ochrony własności intelektualnej, normy etyczne dotyczące korzystania z cudzych i własnych materiałów elektronicznych i aplikacji, zasady działania oprogramowania ransomware, podstawowe możliwości zabezpieczania systemu operacyjnego i pracy w sieci przed niepożądanymi działaniami osób trzecich, możliwości szyfrowania informacji i stosowania podpisu elektronicznego, korzystanie z VPN.

Obecna podstawa programowa informatyki zawiera zapisy dotyczące szeroko rozumianego bezpieczeństwa, w ramach których powinny być realizowane treści związane z cyberbezpieczeństwem. Ze względu na dużą wagę tych zagadnień należy rozważyć wpisanie tego pojęcia do preambuły podstawy jako obowiązującego wszystkich w szkole oraz do wykazu zagadnień realizowanych na wszystkich przedmiotach, również na informatyce.

Potrzebne jest opracowanie wytycznych dotyczących zakresu wykorzystania danych uczniów i nauczycieli przez narzędzia cyfrowe, uwzględniających typy danych i sposób ich przetwarzania niezbędny do prawidłowego funkcjonowania cyfrowych narzędzi edukacyjnych (np. dane o wynikach ucznia służące do ewaluacji postępów przez nauczyciela). Wytyczne muszą być rozpowszechnione w szkołach i rodzinach oraz wśród wydawców i dostawców rozwiązań instytucjonalnych, non-profit i komercyjnych.

Powiązania z innymi obszarami

Cyberbezpieczeństwo dotyczy każdego obszaru działania szkoły wymienionego w dekalogu cyfrowej transformacji edukacji. Wymaga bieżącej ewaluacji stanu edukacji cyfrowej w tym zakresie, zmian w podstawie programowej (p. 2), bezpiecznego korzystania ze sztucznej inteligencji, modyfikacji metodyki i dydaktyki nauczania (p. 4), wpisania odpowiednich treści do szkoleń dla nauczycieli (p. 5).

Wyposażenie uczniów, nauczycieli i szkół powinno spełniać wytyczne dotyczące cyberbezpieczeństwa, a kształcenie cyfrowych specjalistów w tym zakresie powinno mieć odpowiednie wsparcie państwa. Nad prawidłowością przyjętych w szkole procedur powinien oprócz dyrektora szkoły czuwać koordynator cyfrowej edukacji.

9. Zmiana organizacji pracy szkoły

Zmiana organizacji pracy szkoły ma na celu zbudowanie w Polsce stabilnej cyfrowej szkoły z nowoczesnymi, użytecznymi i cyberbezpiecznymi rozwiązaniami metodycznymi, organizacyjnymi i sprzętowymi.

Cyfrowa transformacja odnosi się do całej szkoły, do wszystkich aspektów jej działania, zarówno w zakresie edukacji, jak i organizacji zajęć z wykorzystaniem technologii cyfrowych, które obecnie obejmują wszystkie aspekty działań uczniów, nauczycieli i całej szkoły. Ta transformacja szkoły jest więc wyzwaniem dla całej społeczności szkoły, dla wszystkich uczniów, którym ma przynosić korzyści edukacyjne, dla wszystkich nauczycieli, którzy podejmują się jej wykorzystania, i dla personelu szkoły, który podejmuje się działań organizacyjnych i towarzyszących. Powodzenie tej transformacji w dużym stopniu zależy od dobrej organizacji oraz koordynacji wszelkich działań podejmowanych przez wszystkich interesariuszy szkoły, zwłaszcza przez nauczycieli będących wsparciem dla uczniów w pogłębianiu ich wiedzy oraz kształceniu umiejętności i kompetencji.

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. Wymaga to takiej zmiany organizacji pracy nauczyciela, która pozwoli mu na uczestniczenie w szkoleniach w ciągu dnia, gdy jego możliwości percepcyjne są największe.

Stan obecny

Dominująca obecnie organizacja zajęć w szkole w postaci systemu klasowo-lekcyjnego stanowi jedną z ważnych przeszkód na drodze do pełnej realizacji zapisów obowiązującej podstawy programowej i pełnego wykorzystania potencjału technologii cyfrowej, która w coraz większym stopniu wypełnia szkoły i metodyczny warsztat nauczyciela, a także jest dostępna uczniom.

Postuluje się odchodzenie od systemu klasowo-lekcyjnego na rzecz innych modeli organizacji zajęć w szkole. Zgodnie z zapisami tamże, ta metoda „pomaga rozwijać u uczniów przedsiębiorczość i kreatywność”, „umożliwia stosowanie innowacyjnych rozwiązań programowych, organizacyjnych lub metodycznych”, „zakłada znaczną samodzielność i odpowiedzialność uczniów, co stwarza warunki do indywidualnego kierowania procesem uczenia się”, „wspiera integrację zespołu klasowego”, „wdraża uczniów do planowania i organizowania pracy”, „projekty swoim zakresem mogą obejmować więcej przedmiotów”, „projekty mogą być wykonywane indywidualnie lub zespołowo”, „wyboru tematu projektu mogą dokonywać uczniowie”, „projekt może być realizowany przez tydzień, miesiąc, semestr”, „przy realizacji projektu wskazane jest wykorzystywanie technologii informacyjno-komunikacyjnych”.

Mimo zapisów w podstawie programowej, metoda projektu jest rzadko stosowana w codziennej pracy szkół, gdyż zajęcia są zaplanowane i odbywają się z podziałem na przedmioty w regularnych odstępach czasu i trwają zwykle 45 min (lub wielokrotność). Rzadko realizowane są przez uczniów interdyscyplinarne projekty z obowiązkowym wykorzystaniem technologii cyfrowej. Na przeszkodzie realizacji zajęć w postaci projektów stoi przede wszystkim *a priori* przyjęta organizacja zajęć w postaci wydzielonych lekcji z poszczególnych przedmiotów. Lata obowiązywania systemu klasowo-lekcyjnego przyczyniły się również do tego, że obecnie niewielu nauczycieli jest przygotowanych do organizacji zajęć metodą projektów, zwłaszcza w realizacji tematów interdyscyplinarnych (międzyprzedmiotowych).

NGO i wiele przedsięwzięć, zwykle międzynarodowych, dociera do szkół z projektami, które na ogół cieszą się wśród uczniów dużym zainteresowaniem i sprzyjają ich aktywnością w realizacji, bardzo często jednak na zajęciach pozalekcyjnych.

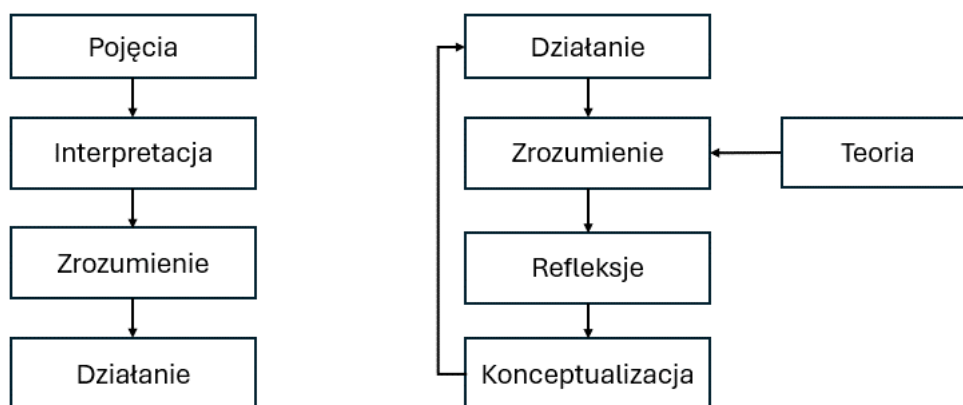
Szkolenia dla nauczycieli często nie idą w wystarczającym zakresie w parze z dostarczaniem rozwiązaniami technologicznymi. Powoduje to często brak efektywnego wykorzystania nowoczesnych technologii, które są w szkole i nowych sposobów ich wykorzystania w pracy z uczniami. Te rozwiązania nie są jeszcze na tym samym poziomie we wszystkich szkołach w Polsce i nie zapewniają równego startu wszystkim uczniom.

Cele

Głównym celem jest zbudowanie w Polsce stabilnej cyfrowej szkoły z nowoczesnymi, użytecznymi i cyberbezpiecznymi rozwiązaniami organizacyjnymi, metodycznymi i sprzętowymi.

Wraz z ekspansją technologii i cyfrowej transformacji szkoły niezbędna okazuje się zmiana organizacji pracy szkoły przez wprowadzenie aktywności uczniów, jak również nauczycieli do realizacji projektów przedmiotowych i międzyprzedmiotowych. Zalety tej metody są cytowane na początku tego punktu za preambułą podstawy programowej; odnoszą się one wielu projektów i przedmiotów szkolnych. W tym odniesieniu do podstawy programowej zwraca uwagę zapis, że „przy realizacji projektu wskazane jest wykorzystywanie technologii informacyjno-komunikacyjnych”. Projekty są więc nie tylko bardzo skuteczną metodą rozwijania wielu kompetencji uczniów, ale mogą być również efektywnym nośnikiem cyfrowej transformacji szkoły.

Jednym z celów stosowania metody projektów jest osiągnięcie przez uczniów zamierzonego celu ich aktywności – jest to zilustrowane na rysunku poniżej. Po lewej stronie jest przedstawione tradycyjne podejście, stosowane zwykle na zajęciach lekcyjnych, a schemat po prawej stronie ilustruje przebieg zajęć, podczas których uczniowie budują swoją wiedzę i umiejętności w działaniu oraz analizując to, co robią (S. Papert), p. 4. Zilustrowany poniżej schemat postępowania uczniów (ten po prawej) odnosi się do zajęć edukacyjnych z zakresu robotyki, informatyki z urządzeniami fizycznymi oraz tzw. ruchów makerskich, w których nie zawsze jest wykorzystywana technologia cyfrowa.



Sugerowane działania

1. Ważne, aby realizowane w szkole projekty uwzględniały konkretne, aktualne wyzwania społeczne, ekonomiczne, środowiskowe, z którymi uczniowie się mierzą. Stąd w kształtowaniu kompetencji cyfrowych należy uwzględnić te tematy, które mają wpływ na nasze życie – konsekwencje np. zmian klimatu, prawa człowieka, procesy demokratyczne, opieka zdrowotna, itd. Ważne również, aby nadać im lokalny wymiar – uczniowie powinni realizować projekty, które będą także osadzone w lokalnej rzeczywistości – będą rozwiązywały ich problemy.
2. W szkołach rekomenduje się utworzenie uniwersalnych przestrzeni edukacyjnych i laboratoriów (np. przyrodniczo-informatycznych), w których uczniowie poza tradycyjnymi lekcjami mogą pracować projektowo. Miejsca te powinny zostać zaprojektowane w sposób elastyczny i ergonomiczny dla współczesnych potrzeb edukacyjnych, co przyczyni się do kształtowania kompetencji przyszłości, m.in. współpracy, komunikacji, odpowiedzialności, przywództwa, itd. Jednocześnie pozwoli to na uruchomienie międzyprzedmiotowego, w tym projektowego, charakteru rozwijania kompetencji cyfrowych.
3. Należy dążyć do wyposażenia szkół w sprzęt na równym, wysokim poziomie, zapewniając tym samym takie same szanse w procesie uczenia się wszystkim uczniom i nauczania wszystkim nauczycielom. Rekomendacje dotyczące wyposażenia szkół powinny zostać opracowane przez Ministra Edukacji, przy zachowaniu autonomii szkoły w odniesieniu do ich przygotowania i funkcjonowania. Wiele rodzajów pracowni i laboratoriów oferują zarówno instytucje typu NGO, jak i projekty międzynarodowe; są one obecne w wielu szkołach. Jednak są szkoły, których poziom wyposażenia jest niewystraszający.
4. Stworzenie przestrzeni edukacyjnych wspierających kształtowanie kompetencji cyfrowych mogą być zaaranżowane z wykorzystaniem sprzętu już dostępnego w szkole. Przekształcenie przestrzeni wymusi na szkole inwentaryzację posiadanych zasobów i potrzeb, co z kolei pozwoli na zebranie wiarygodnych danych o potrzebach. Dotychczasowa praktyka wskazuje, że taka zmiana nie musi się wiązać z wielkimi nakładami finansowymi.
5. Należy upowszechnić praktykę, że projekty w szkołach nie muszą ograniczać się do szkoły rozumianej jako budynek, ale mogą być realizowane blisko szkoły (np. badania

przyrodnicze w okolicy) lub przyjąć formę wyjazdów, np. na zieloną szkołę, do muzeum, na wystawę, na wycieczkę turystyczną.

6. Zaleca się, by realizacja projektów w szkole była wspomagana odpowiednim serwisem/systemem internetowym, w którym prowadzone byłyby dzienniki nauczyciela, który przydzielił projekt do realizacji, i wszystkich jego wykonawców. Rolą takiego systemu byłoby również nauczanie o samej metodzie projektu.
7. Dla wielu nauczycieli praca metodą projektów może być metodyczną nowością; dla nich proponuje się zorganizować odpowiednie szkolenia z wykorzystaniem systemu opisanego w poprzednim punkcie. Szkolenia powinny obejmować metody zarządzania projektami, a w szczególności podział ról, pracy i odpowiedzialności w projekcie.
8. Urządzenia cyfrowe, z których korzystają nauczyciele lub uczniowie, powinny stanowić wyposażenie szkoły. W kontekście nauczycieli jest to istotne ze względu na wrażliwość danych, którymi się posługują. Uczniom natomiast należy zapewnić równe warunki pracy w zakresie konfiguracji sprzętu, oprogramowania, dostępnych treści i cyberbezpieczeństwa.
9. W ramowych programach kursów kwalifikacyjnych i studiów podyplomowych dedykowanych kandydatom na dyrektorów szkół i placówek oświatowych należy uwzględnić wykorzystywanie nowoczesnych technologii w procesie zarządzania i bezpiecznym funkcjonowaniu szkoły.

Powiązania z innymi obszarami

Zmiany organizacyjne pracy szkoły łączą w sobie wszystkie postulaty wynikające z Dekalogu Cyfrowej Transformacji Edukacji i mają na celu zapewnienie możliwości ich realizacji.

Zaproponowane rozwiązania dają szansę szkołom na zmianę paradygmatu nauczania. Kluczem do skutecznego przeprowadzenia zmiany będzie: zaangażowanie dyrekcji szkół, nauczycieli i organów prowadzących szkoły. Uwzględnić należy wsparcie i doskonalenie nauczycieli w budowaniu kompetencji sprzyjających organizowaniu pracy projektowej uczniów (p. 5). Dopuszczenie szkół do adaptacji istniejących pomieszczeń na „przestrzenie umożliwiające elastyczne ich wykorzystanie (meble, sprzęt IT, wykorzystanie sprzętu z posiadanych zasobów np. Laboratoriów Przyszłości (p. 6). W tym obszarze również nowe aranżacje przestrzeni korytarzy, boiskowych, czyli wewnątrz i na zewnątrz budynku szkoły. Ekranami wyciszające, siedziska i meble, które umożliwią szybkie aranżowanie przestrzeni na potrzeby konkretnych zajęć o charakterze projektowym.

10. Wsparcie nauczycieli i szkół w procesie cyfrowej transformacji

Z badania Komisji Europejskiej (*2nd Survey of Schools on ICT in Education*, 2019, s. 48) wynika, że brak wsparcia pedagogicznego i technicznego jest jedną z największych przeszkód, jakie napotykają nauczyciele w korzystaniu z technologii cyfrowych. Odpowiedniego wsparcia nauczycielom i szerzej rozumianej szkole mogą udzielać koordynatorzy edukacji cyfrowej. Ich obowiązki obejmują zazwyczaj aspekty techniczne, jak też pedagogiczne (*Edukacja cyfrowa w Europie*, Raport Eurydice, FRSE 2020, s. 94).

Z ankiety przeprowadzonej przez MEN wynika, że zdecydowana większość respondentów potwierdza konieczność wprowadzenia do szkoły koordynatora (63,42% zgadzam się, 27,87% zgadzam się częściowo). Natomiast osoby negujące konieczność powołania koordynatora (8,71% nie zgadzam się) obawiają się, głównie na podstawie dotychczasowych doświadczeń z wprowadzeniem takiego stanowiska do szkoły, że:

- 1) zadania zostaną zlecone nauczycielowi informatyki w formie wolontariatu;
- 2) trudno będzie znaleźć odpowiednie osoby na to stanowisko;
- 3) nie będzie środków finansowych na utrzymywanie takiego stanowiska.

Zachodzi więc konieczność opracowania planu wdrożenia rozwiązań systemowych zapewniających merytoryczne, techniczne oraz organizacyjne wsparcie nauczycieli i szkół, które zapewnią sukcesywną i z powodzeniem transformację cyfrową szkoły. Skupiamy tutaj uwagę głównie na pojedynczej szkole, ale taki plan dla szkoły może być częścią rozwiązań na poziomie regionalnym (gmina, powiat) oraz krajowym.

Stan obecny

W szkołach jest coraz więcej sprzętu komputerowego o zróżnicowanej budowie i wieku. Poza komputerami w pracowniach i salach lekcyjnych są również tablety, roboty, mikrokontrolery, drukarki, w tym 3D, tablice i monitory interaktywne, rzutniki multimedialne, aparaty i kamery cyfrowe, okulary VR, sprzęt sieciowy.

Sprzęt komputerowy jest wyposażony w oprogramowanie systemowe, aplikacyjne i edukacyjne, ponadto służy do uzyskiwania dostępu do wielu zasobów, środowisk i serwisów w sieci.

Środowisko cyfrowe w szkole, sprzęt i oprogramowanie, może być wykorzystane – abstrahując od personelu szkoły – przez każdego nauczyciela do celów administracyjnych (e-dziennik) i edukacyjnych. Jedynie nauczyciele informatyki na ogół radzą sobie bez wsparcia innych osób, natomiast nauczyciele innych przedmiotów mają większy lub mniejszy problem z właściwym przygotowaniem sprzętu i oprogramowania do swoich zajęć. Często więc korzystają z pomocy nauczycieli informatyki. Pomoc ta w zdecydowanej większości szkół jest wykonywana przez nauczycieli informatyki bez dodatkowego wynagrodzenia z jednoczesnym zmniejszeniem czasu na własne zajęcia i pracę z uczniami. Niestety, nawet w przypadku nauczycieli innych przedmiotów z przygotowaniem do korzystania z technologii w ramach swojego przedmiotu, prowadzi to zwykle do zniechęcenia, zwłaszcza w sytuacji pojawiania się problemów technicznych, jak również metodycznych związanych z wykorzystaniem urządzeń i oprogramowania na zajęciach. Często więc rezygnują z nowoczesnych metod kształcenia w obawie przed niepowodzeniem czy ośmieszeniem się przed uczniami. Bez merytorycznej i technicznej pomocy trudno im nawet wykorzystać wiedzę zdobytą na szkoleniach. Nauczyciele informatyki stali się w wielu placówkach ekspertami od wszelkich problemów począwszy od administrowania sprzętem, poprzez realizowaną doraźnie pomoc, aż po wspieranie personelu szkoły w zakresie korzystania z systemów informatycznych związanych z zarządzaniem pracą szkoły. Szkoły stały się ewenementem wśród innych firm i instytucji: pracuje w nich wiele osób wykorzystujących urządzenia cyfrowe, ale brakuje w nich osoby odpowiedzialnej za merytoryczne i techniczne aspekty wykorzystania technologii cyfrowej.

Nakreślony powyżej obraz to najczęstsza sytuacja w szkołach, chociaż w wielu szkołach są zatrudniane osoby, do obowiązków których należy na ogół jedynie administrowanie sprzętem informatycznym.

Warto tutaj dodać, że ponad 20 lat temu w Instytucie Informatyki Uniwersytetu Wrocławskiego na zlecenie MEN powołano Studium Podyplomowe dla Szkolnych Koordynatorów Technologii Informacyjnej, które w ciągu kilku lat ukończyło ponad 200 nauczycieli z różnych szkół rozsianych po kraju. Po ukończeniu studium pełnili oni funkcje koordynatorów IT w swoich szkołach, a dzisiaj wielu z nich można spotkać na stanowiskach dyrektorskich w szkołach.

Cele

Nakreślona powyżej sytuacja w szkołach, na ogół nieźle wyposażonych w sprzęt cyfrowy i oprogramowanie, w których często pracują nauczyciele z podstawowym przygotowaniem do korzystania z technologii cyfrowych, wymaga pilnej interwencji organów prowadzących szkoły i państwa, w szczególności MEN, by proces cyfrowej transformacji szkoły mógł być kontynuowany z gwarancją zdobycia przez uczniów przewidywanych kompetencji cyfrowych. Nakreślone poniżej sugerowane działania powinny doprowadzić do:

- 1) wprowadzenia w szkołach funkcji/stanowiska koordynatora cyfrowej edukacji, zajmującego się kwestiami technicznymi, merytorycznymi i metodycznymi (edukacyjnymi) wykorzystania technologii cyfrowej;
- 2) określenia standardów przygotowania takiego koordynatora;
- 3) zaplanowania szkoleń i doskonalenia przyszlých koordynatorów;
- 4) stworzenia odpowiednich warunków finansowo-organizacyjnych umożliwiających szkołom zatrudnienie koordynatora cyfrowej edukacji.

W szkołach potrzebny jest również administrator sprzętu komputerowego (cyfrowego) oraz jego oprogramowania. Koordynator cyfrowej edukacji mógłby pełnić również funkcję administratora. Utworzenie tych dwóch stanowisk i określenie zakresu obowiązków na tych stanowiskach powinno być w gestii dyrektora szkoły oraz organu prowadzącego szkołę. Finansowanie tych stanowisk powinno być zapewnione przez resort edukacji.

Sugerowane działania

1. Należy utworzyć w szkołach stanowisko szkolnego koordynatora cyfrowej edukacji (dalej: koordynatora), którego zadaniem będzie wsparcie merytoryczne i techniczne nauczycieli w zakresie wykorzystania technologii cyfrowych w procesie dydaktycznym i w organizacji pracy szkoły.
2. Jednym z pierwszych obowiązków koordynatora powinno być opracowanie programu cyfrowej transformacji szkoły, w której został zatrudniony. W takim programie należy uwzględnić wszystkie czynniki mające wpływ na cyfrową transformację, zarówno w zakresie sprzętu, jak i działań edukacyjnych. W opracowaniu programu powinni wziąć również udział przedstawiciele nauczycieli, uczniów i ich rodziców/opiekunów. Program ten powinien zostać przyjęty do realizacji przez radę pedagogiczną i dyrektora szkoły.

3. Miejsce, zakres obowiązków koordynatora i skala jego zatrudnienia w szkole mogą różnić się między szkołami, zależy to od wielu czynników, jak: wielkość szkoły, przygotowanie nauczycieli innych przedmiotów, wielkość wyposażenia szkoły, itp. Miejszem realizacji obowiązków koordynatora powinna być szkoła, w której jest zatrudniony.
4. Koordynatora powołuje organ prowadzący szkołę. Koordynator może być powołany dla kilku szkół w gminie lub powiecie.
5. Dla koordynacji działań związanych z cyfrową transformacją szkół, koordynatorów mogą powołać dla swoich potrzeb również organy prowadzące szkoły, kuratoria lub ich oddziały, Minister Edukacji.
6. Zakres kompetencji koordynatora należy określić w standardach jego przygotowania.
7. Dla kandydatów na koordynatorów należy zorganizować szkolenia, które zapewnią im przygotowanie zgodne ze standardami. Szkolenia takie należy zlecić placówki doskonalenia nauczycieli.
8. W swojej pracy koordynator może korzystać ze wsparcia metodycznego placówki doskonalenia nauczycieli i wsparcia technicznego firm oraz dostawców sprzętu dla szkoły.

Powiązania z innymi obszarami

Szkolny koordynator cyfrowej edukacji powinien spełniać określone standardy pełnienia tej funkcji. Takie przygotowanie powinien móc zdobyć w trakcie odpowiedniego szkolenia (p. 5). Powinien też być przygotowany na podstawowym poziomie w zakresie metodyki kształcenia z wykorzystaniem technologii (p. 4), jak i z organizacją zajęć poza systemem klasowo-lekcyjnym (p. 9).

V. Plan monitoringu i wdrażania PCTE

W celu oceny postępów w realizacji Polityki Cyfrowej Transformacji Edukacji będzie prowadzony monitoring PCTE. Za monitorowanie odpowiada minister właściwy do spraw oświaty i wychowania, który współpracuje z ministrem właściwym do spraw informatyzacji i ministrem właściwym do spraw szkolnictwa wyższego i nauki.

W ramach monitoringu minister właściwy do spraw oświaty i wychowania corocznie, począwszy od 2025 r., w terminie do dnia 15 czerwca, przygotowuje Raport o cyfryzacji edukacji. Raport ten zawiera:

- 1) opis działań podjętych w poszczególnych obszarach interwencji zgodnie z Planem Działań w roku kalendarzowym poprzedzającym publikację raportu (wraz z informacją o poniesionych na nie nakładach publicznych) oraz stanu w tych obszarach na koniec roku;
- 2) opis zidentyfikowanych problemów i trudności w realizacji PCTE;
- 3) przegląd wyników ewaluacji PCTE oraz najważniejszych badań, analiz i ekspertyz w obszarze cyfrowej transformacji edukacji, ogłoszonych w roku kalendarzowym poprzedzającym publikację raportu;
- 4) rekomendacje co do działań pomagających rozwiązać zidentyfikowane problemy i trudności w realizacji PCTE lub co do zmian w PCTE, które byłyby pożądane w świetle wyników badań, analiz i ekspertyz;

- 5) wartości wskaźników monitorowania realizacji Polityki Cyfrowej Transformacji Edukacji osiągnięte w poszczególnych latach, w oparciu o najbardziej aktualne dane dostępne w czasie przygotowywania Raportu.

Po przyjęciu przez Radę Ministrów raport będzie dostępny publicznie.

Wskaźniki monitorowania realizacji Polityki Cyfrowej Transformacji Edukacji zostały zdefiniowane tak, aby obrazowały aktualną sytuację w poszczególnych obszarach interwencji PCTE.

Do wskaźników monitorowania realizacji Polityki Cyfrowej Transformacji Edukacji należą:

- 1) wskaźniki produktu dla poszczególnych działań, określonych w Planie wdrażania PCTE (Załącznik nr 2 do Polityki);
- 2) wskaźniki rezultatu dla poszczególnych obszarów PCTE, określone na Liście wskaźników rezultatu PCTE (Załącznik nr 4 do Polityki).

Uzupełnieniem monitoringu PCTE jest monitorowanie działań w programach realizujących PCTE (w szczególności Krajowym Planie Odbudowy i Programie Rozwoju Kompetencji Cyfrowych).

Za ewaluację odpowiada minister właściwy do spraw oświaty i wychowania, który zleca realizację badań ewaluacyjnych i, współpracując z innymi ministrami i nadzorowanymi przez nich jednostkami, zapewnia ewaluatorowi dostęp do niezbędnych danych. Badania ewaluacyjne będą jednym ze źródeł danych niezbędnych do ustalenia osiągniętych wartości wskaźników rezultatu dla poszczególnych obszarów PCTE, dzięki przeprowadzonym w ich ramach badaniom kwestionariuszowym na reprezentatywnych próbach. Ponieważ wartości docelowe wskaźników rezultatu zostały określone dla różnych lat w zależności od planowanego zakończenia działań generujących dany rezultat, badania ewaluacyjne zostaną zrealizowane w kilku etapach. Pierwszy etap ewaluacji zostanie zrealizowany w latach 2024–2025, posłuży do pomiaru wartości osiągniętej wskaźników, dla których wartość bazowa jest dotychczas nieznana, a jego wyniki zostaną wykorzystane przy opracowaniu Raportu o cyfryzacji edukacji w lipcu 2025 r. Drugi etap ewaluacji zostanie zrealizowany w latach 2027–2028, posłuży do pomiaru wartości osiągniętej wskaźników rezultatu w 2027 r., a jego wyniki zostaną wykorzystane przy opracowaniu Raportu o cyfryzacji edukacji w lipcu 2028 r. i ewentualnie w ogólnej ewaluacji RRF. Trzeci etap ewaluacji zostanie zrealizowany w latach 2030–2031, posłuży do pomiaru wartości osiągniętej wskaźników rezultatu w 2030 r., a jego wyniki zostaną wykorzystane przy opracowaniu Raportu o cyfryzacji edukacji w lipcu 2031 r. Czwarty etap ewaluacji zostanie zrealizowany w latach 2035–2036, posłuży do pomiaru wartości osiągniętej wskaźników rezultatu w 2035 r., a jego wyniki zostaną wykorzystane przy opracowaniu Raportu o cyfryzacji edukacji w lipcu 2036 r. Na każdym etapie ewaluacji powstanie raport, zawierający wyniki przeprowadzonych w ramach ewaluacji badań i analiz oraz wpływające z nich wnioski i rekomendacje.

VI. Podsumowanie

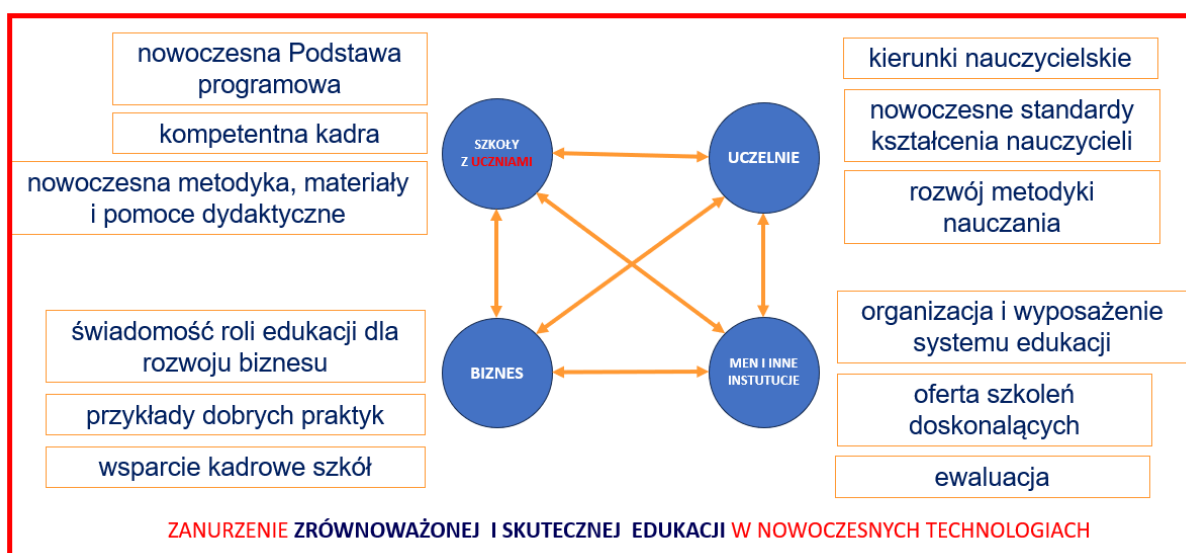
Skuteczna edukacja cyfrowa polega na stwarzaniu większych możliwości uczenia się i nauczania dla każdego w erze cyfrowej. Edukacja cyfrowa jest niezbędnym warunkiem wykształcenia u uczniów umiejętności potrzebnych do prawidłowego funkcjonowania i rozwoju w dzisiejszym świecie. Plan działania Komisji Europejskiej w zakresie edukacji cyfrowej na lata

2021-2027²⁷ wyznacza dwa strategiczne priorytety umożliwiające osiągnięcie tego celu: wspieranie rozwoju wydajnego ekosystemu edukacji cyfrowej oraz zwiększanie umiejętności i kompetencji cyfrowych na potrzeby transformacji cyfrowej.

Ramy kompetencji cyfrowych obywateli (DigComp)²⁸ określają te kompetencje następująco: „[...] pewne siebie, krytyczne, odpowiedzialne i z zaangażowaniem korzystanie z technologii cyfrowych w celu uczenia się, w pracy i uczestnictwa w społeczeństwie. Definiuje się je jako połączenie wiedzy, umiejętności i postaw”.

Cyfrowa transformacja edukacji jest procesem ciągłym i możliwym do zrealizowania przez zbudowanie wydajnego ekosystemu edukacji cyfrowej. W systemie tym konieczna jest synergia pomiędzy działaniami poszczególnych instytucji, które muszą dobrze rozumieć swoją rolę i wagę swoich działań w tym systemie dla rozwoju społeczeństwa. Tymi instytucjami są szkoły współdziałające z MEN i innymi instytucjami edukacyjnymi, uczelniami, otwarte na nowoczesne rozwiązania edukacyjne oferowane przez sferę biznesową. Współpraca ta powinna być realizowana wielostronnie i we wszystkich opisywanych w tym dokumencie obszarach. Zależności te przedstawione są na rysunku poniżej.

Docelowy model synerгии w ekosystemie edukacji w wyniku cyfrowej transformacji



Ten dokument zawiera konkretne wskazówki, jak przygotować edukację do kreatywnego, bezpiecznego i odpowiedzialnego korzystania z technologii, na podstawie zrozumienia jej funkcjonowania. Przedstawione działania są zgodne z zaleceniami zapisanymi przez Unię Europejską dotyczącymi kluczowych czynników umożliwiających skuteczną cyfrową edukację. Aby dostosować polski system edukacji i szkoleń do ery cyfrowej, w dokumencie tym uwzględniono, że należy:

- 1) włączać technologie cyfrowe do nauczania i umożliwiać nauczycielom korzystanie z nich;

²⁷ <https://education.ec.europa.eu/focus-topics/digital-education/action-plan>.

²⁸ https://joint-research-centre.ec.europa.eu/digcomp_en.

- 2) wspierać rozwój cyfrowych narzędzi edukacyjnych, w tym badań nad wpływem sztucznej inteligencji;
- 3) podejmować działania i środki w zakresie cyberbezpieczeństwa w edukacji i szkoleniach, w tym dotyczące podnoszenia świadomości;
- 4) inwestować w łączność, infrastrukturę cyfrową i dostępność cyfrową w kształceniu i szkoleniu.

Zaproponowane działania są fundamentalne dla dalszego rozwoju cyfrowej edukacji w Polsce i gwarantują przygotowania kolejnych pokoleń do funkcjonowania i życia w społeczeństwie w warunkach coraz bardziej rozwiniętej technologii. Aby ten cel osiągnąć, potrzebne są profesjonalne działania gremiów ekspertów, informatyków i dydaktyków, które następnie staną się podstawą do podjęcia odpowiednich decyzji przez instytucje związane z edukacją. Jest to pierwszy krok w ewolucji, a nie rewolucji, w kierunku pełnej cyfrowej transformacji edukacji.

Należy podkreślić, że dokument ten jest polityką publiczną dotyczącą obszaru edukacji. Opisuje więc z meta poziom działania na drodze do cyfrowej transformacji edukacji w obliczu rewolucji cyfrowej. Jest oparty o dekalog cyfrowej transformacji edukacji. Działania potrzebne do realizacji tej polityki są opisane w planie działań, ramowe terminy realizacji w diagramie Gantta, a konkretna realizacja będzie potem wyłożona szczegółowo w strategiach, programach lub przedsięwzięciach.