

Cyfrowe przygotowanie przyszłych nauczycieli wczesnej edukacji do wdrażania koncepcji STEAM²

Digital preparation of future early education teachers for implementing STEAM concepts

DOI 10.25951/14274

Wprowadzenie

Ministerstwo Edukacji i Nauki w 2020 r. w ramach Zintegrowanej Strategii Umiejętności 2030 ustanowiło strategię na rzecz rozwoju umiejętności niezbędnych do wzmocnienia kapitału społecznego, włączenia społecznego, wzrostu gospodarczego i osiągnięcia wysokiej jakości życia. Wiele z przyjętych założeń nawiązuje do koncepcji STEAM oraz zrównoważonego rozwoju (ZR).

Mimo że uczniowie z pokolenia Alfa wzrastali zanurzeni w świecie Internetu i nowoczesnych technologii, wiele szkół nadal trwa przy nieaktualnej myśli modernistycznej i edukuje uczniów jak w XIX czy XX w., zamiast stwarzać warunki do kształcenia kompetencji kluczowych. Udział w tym mają kreatorzy procesów wychowania i edukacji – rodzice i nauczyciele (Forma i Winiarczyk 2025). W przypadku tych drugich wymaga to od nich m.in. kompetencji cyfrowych i interpersonalnych, a przede wszystkim świadomości potrzeby samokształcenia.

Zdaniem Agnieszki Iwanickiej (2020, s. 132–133) szkoła w dużej mierze odpowiada za niską aktywność poznawczą uczniów. Alternatywą dla tego podejścia są innowacyjne metodyki oparte na idei konstrukttywizmu (Francia 2017, s. 22). Idea ta zakłada m.in. uczenie się oparte na problemach i projektach (m.in. Design Thinking; Bujak 2022), dociekanii, doświadczaniu, rozumowaniu dedukcyjnym i dyskursie, interakcji

¹ Autor korespondencyjny.

² Praca powstała ze środków na badania statutowe nt. „Transformacje współczesnego społeczeństwa – szanse i zagrożenia w wymiarze pedagogicznym, psychologicznym i społecznym”.

w małych grupach, współpracy oraz krytycznym myśleniu (Yakman 2010). Ponadto powodzenie reform oświatowych wymaga wdrożenia konstruktywizmu także w procesie kształcenia nauczycieli, by przygotować ich do tego rodzaju aktywności poznawczej (Ziębakowska-Cecot 2018) oraz podnieść efektywność kształcenia wspieranego TIK³ (Rochovská 2012; Poore 2016, s. 55).

STEAM w polskiej edukacji wczesnoszkolnej

Treści edukacji matematycznej, plastycznej i przyrodniczej (STEAM) były obecne w programach kształcenia młodszych uczniów od dziesięcioleci, natomiast wytyczne służące rozwojowi kompetencji cyfrowych wprowadzono dopiero dziesięć lat temu wraz z dołączeniem przedmiotu „Zajęcia komputerowe” do Podstawy Programowej Kształcenia Ogólnego 2014 r. dla klas I–III. Kolejnym krokiem do wzmocnienia roli kompetencji technicznych i inżynierskich (STEAM) dzieci przedszkolnych i uczniów I etapu edukacji było wprowadzenie do podstawy programowej w 2017 r. treści dotyczących kodowania i programowania urządzeń cyfrowych (Czerski 2018).

W założeniu nauczyciele edukacji elementarnej mieli uczyć umiejętności kreatywnego myślenia, samodzielnego dochodzenia do rozwiązań, logicznego wnioskowania i pracy w grupie. Jednak zarówno dla nauczycieli, jak i ówczesnych studentów zadania te stanowiły wyzwanie, o czym świadczyły badania przeprowadzone w maju 2017 r. wśród studentek i absolwentek Uniwersytetu Technologiczno-Humanistycznego w Radomiu (obecny Uniwersytet Radomski). Aż 44% spośród 55 ankietowanych studentek i absolwentek nie dostrzegало potrzeby nauki programowania w klasach najmłodszych, a 31% – doskonalenia swoich umiejętności informatycznych (Kuźmińska-Solśnia i Ziębakowska-Cecot 2017).

Aktualnie duży nacisk kładzie się na rozwój kompetencji ważnych dla przemyślu. Ministerstwo Edukacji i Nauki w 2021 r. we współpracy z Centrum GovTech zainicjowało program „Laboratoria Przyszłości”. Jest to istotna inicjatywa, mająca na celu m.in. rozwój uczniów szkół podstawowych w nurcie STEAM. W ramach programu szkoły otrzymały niezbędne wyposażenie technologiczne, które wspiera praktyczne umiejętności uczniów. Program promuje kreatywne myślenie oraz rozwój kompetencji technicznych i inżynierskich (roboty, długopisy 3D, drukarki 3D), a także matematycznych, artystycznych i przyrodniczych (MEN, Laboratoria Przyszłości 2024).

³ TIK – technologie informacyjno-komunikacyjne.

Kompetencje cyfrowe nauczycieli wczesnej edukacji stopniowo wzrastały w ostatnich latach, do czego zdecydowanie przyczyniła się zdalna forma edukacji w czasie pandemii (Plebańska i in. 2020; Ptaszek i in. 2020; Domagała-Zyśk 2021; Dycht i Śmiechowska-Petrovskij 2021). Jednak wymagania dla nauczyciela pracującego w nurcie STEAM dotyczą nie tylko znajomości nowych technologii, ale również umiejętności ich doboru do celów, wieku i umiejętności dzieci (Iwanicka 2020, s. 137), włączania TIK w proces kształcenia z uwzględnieniem modelu SAMR (Substitution, Augmentation, Modification, Redefinition) (Puentedura 2009).

Grupa pedagogów wczesnoszkolnych ma nadal niewysokie kompetencje związane z technologią (Jelinek 2018), robotyką i inżynierią. Dla części nauczycieli wyjaśnienie dzieciom mechanizmów wybranych eksperymentów technicznych stanowi wyzwanie, pomimo inspirującej literatury (Plebańska i Trojańska 2018; Plebańska i Szyller 2021), dostępnej nawet za „jednym kliknięciem” (np. DzieciecaFizyka.pl; Tadeusiewicz 2015). Celem badań jest zatem analiza opinii przyszłych nauczycieli wczesnej edukacji na temat ich przygotowania do wdrażania koncepcji STEAM, w szczególności kompetencji technicznych i inżynierskich.

Metodologia. Cel badań i problemy badawcze

Badania przeprowadzono w ramach pracy magisterskiej przygotowywanej na kierunku „Pedagogika przedszkolna i wczesnoszkolna” na Uniwersytecie Radomskim. Dzięki spojrzeniu przedstawicieli młodego pokolenia na aktualność działań oferowanych przez uczelnie dla przygotowania przyszłych nauczycieli do nauki i pracy w nurcie STEAM sondaż stał się także elementem bieżącej ewaluacji pierwszego pełnego cyklu kształcenia na jednolitych studiach magisterskich tego kierunku.

Celem poznawczym badań była samoocena przygotowania przyszłych nauczycieli edukacji wczesnoszkolnej do wdrażania koncepcji STEAM do praktyki szkolnej. Celem praktycznym uczyniono ewaluację działań uczelni w zakresie przygotowania przyszłych nauczycieli do edukacji w nurcie STEAM.

Analiza literatury przedmiotu oraz obserwacje poczynione podczas nauki na studiach i praktyk w szkołach i przedszkolach pozwoliły na sformułowanie następującego problemu badawczego: jak przyszli nauczyciele wczesnej edukacji oceniają swoje przygotowanie do wdrażania koncepcji STEAM?

Z uwagi na diagnostyczny charakter badań, bazujący na opinii studentów, pominięto etap formułowania hipotez i zmiennych badawczych (Punch i Oancea 2014, s. 88–91). W procesie konceptualizacji badań własnych przyjęto, że na samoocenę przygotowania do edukacji w nurcie STEAM będą się składały: opinie dotyczące oferty edukacyjnej uczelni w zakresie STEAM (m.in. program studiów, dodatkowe wsparcie uczelni), wiedza teoretyczna z tego obszaru, kompetencje techniczne i inżynierskie, znajomość narzędzi TIK do edukacji w nurcie STEAM, pomysły wdrożenia tej koncepcji do przyszłych zajęć oraz treści i umiejętności wymagające pogłębienia w toku samokształcenia.

Metody, techniki i narzędzia badawcze oraz przebieg badań

Do realizacji badań wybrano metodę sondażu diagnostycznego oraz technikę ankiety. Narzędziem był autorski kwestionariusz ankiety dla przyszłych nauczycieli złożony z 20 pytań (zamkniętych i półotwartych) i metryczki, sporządzony zgodnie z procedurą zalecaną przez Keitha F. Puncha i Alis Oanceę (2014, s. 292–293).

Badania ankietowe przeprowadzono w maju i czerwcu 2024 r. Próba badawcza liczyła 103 osoby. 68 studentów kierunku PPIW Uniwersytetu Radomskiego IV i V roku studiów stacjonarnych i niestacjonarnych (spośród 71 zarejestrowanych osób) wypełniło kwestionariusze metodą „papier i ołówek” (66,02% grupy). Wersję elektroniczną w Google Forms wypełniło 35 studentów innych uczelni (33,98% grupy).

Badania sondażowe były przeprowadzone zgodnie z wytycznymi Johna W. Creswella (2013, s. 162–163) dla tej metody i zasadami etyki badawczej. Uczestnicy zostali poinformowani o celu badania oraz o anonimowości odpowiedzi.

Charakterystyka badanej grupy

103 respondentów to jednorodna grupa kobieca. W badaniu wzięło udział 47 osób z IV roku studiów (45,63%) oraz 56 z V roku (54,37%).

Wiek badanych mieści się w przedziale 22–39 lat, natomiast średnia wieku studentek wynosi 25,27 lat (osoby 28+ stanowiły 21,36%). Warto także dodać, że spośród studentek 25 osób (24,30% grupy) aktualnie pracuje w przedszkolu i szkole.

Analiza danych

Analizę danych uzyskanych za pomocą ankiety rozpoczęto od procesu kodowania odpowiedzi z pytań półotwartych. Do analizy danych wykorzystano oprogramowanie Statistica (ver 13.3), co pozwoliło na bezpieczne przechowywanie danych i wykorzystanie podstawowych narzędzi do analizy danych.

Wyniki badań

W części otwierającej badanie respondentki miały ocenić swoją znajomość pojęć STEM/STEAM oraz doświadczenia z taką formą zajęć. Cztery osoby (3,88%) odpowiedziały negatywnie na to pytanie. Jako źródło wiedzy studentki najczęściej wskazywały zajęcia na uczelni (79,61%). Sugeruje to, że formalne kształcenie akademickie odgrywa kluczową rolę w zapoznawaniu studentów z tą nowoczesną koncepcją. Inne podawane źródła to: kursy organizowane przez uczelnie, samokształcenie, dobrowolny udział w webinarach/kursach/szkoleniach (tabela 1).

Tabela 1. Źródła wiedzy respondentek na temat edukacji STEAM

Rok studiów	Zajęcia na uczelni	Kursy organizowane przez uczelnię	Samodzielne kształcenie	Dobrowolny udział w webinarach/kursach /szkoleniach
IV rok (N = 47)	43	5	5	3
IV rok (%)	91,49	10,64	10,64	6,38
V rok (N = 56)	39	22	16	0
V rok (%)	69,64	39,29	28,57	0,00
Razem (N = 103)	82	27	21	3
Razem (%)	79,61	26,21	20,39	2,91

Źródło: opracowanie własne.

Można dostrzec różnicę między odpowiedziami studentek IV i V roku. Wynika ona z tego, że w standardach kształcenia nauczycieli na kierunku PPIW z 2019 r. nurt STEAM nie został jeszcze wyraźnie zaznaczony, a koncepcja ta była rzadko spotykana w praktyce szkolnej i przedszkolnej. Jednak w toku studiów wiele uczelni w ramach systemu zapewniania jakości kształcenia dawało wykładowcom i studentom możliwość wnioskowania o modyfikację treści, metod i programu studiów. W związku z tym część uczelni, chcąc umożliwić studentom poznanie założeń, sprzętu i umiejętności propagowanych w szkołach podstawowych przez program „Laboratoria Przyszłości”, współpracowała z placówkami posiadającymi takie pracownie specjalistyczne lub organizowała szkolenia z wykorzystaniem analogicznego sprzętu. Dla przykładu na Uniwersytecie Radomskim jesienią 2023 r. zorganizowano unijne szkolenie dla studentów nt. wykorzystania interaktywnych klocków MODI w edukacji STEAM w klasach 1–3 szkoły podstawowej oraz zakupiono dodatkowy sprzęt do pracowni TIK (drukarka 3D, peny 3D, klocki interaktywne), który umożliwia sprawną realizację zajęć STEAM.

W kolejnym pytaniu ankiety studentki mogły podać tematykę szkoleń przygotowujących do prowadzenia zajęć STEM/STEAM (tabela 2). Wysoki odsetek pozytywnych odpowiedzi (niemal 3/4 grupy) może świadczyć o tym, że studentki skorzystały z planowanych w programie zajęć i szkoleń.

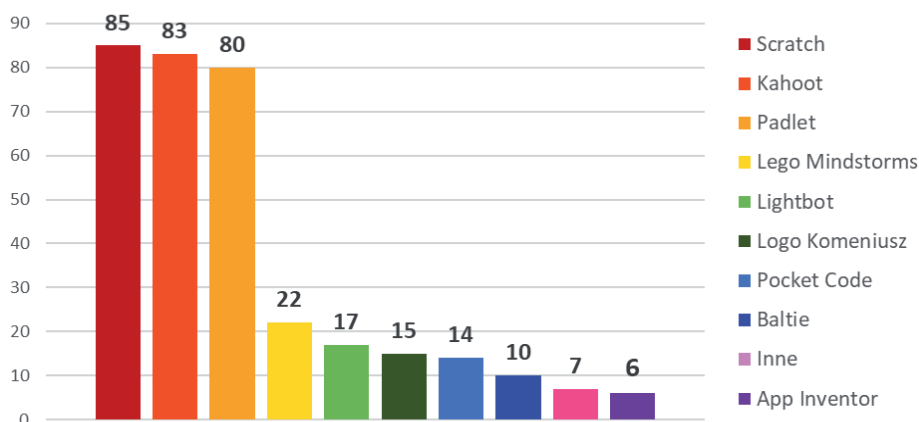
Tabela 2. Udział badanych w szkoleniach przygotowujących do prowadzenia zajęć STEM/STEAM (N = 103)

Czy brała Pani udział w szkoleniach?	Liczba odpowiedzi	% odpowiedzi
Tak	74	71,84
Nie	29	28,16
Tematyka szkolenia:		
Obsługa drukarki 3D	54	52,43
Model STEAM	30	29,13
Szkolenia metodyczne dot. STEAM (np. planowanie i ewaluacja zajęć, zarządzanie grupą)	27	26,21

Praca metodą projektu	22	21,36
Praca metodą Design Thinking, projektowanie inżynierskie	9	8,74
Inne (np. interaktywne klocki MODI, długopisy 3D)	6	5,83
Obsługa mikrokontrolerów	1	0,97

Źródło: opracowanie własne.

Kolejne pytanie ankiety dotyczyło znajomości narzędzi TIK wykorzystywanych w edukacji STEAM (wykres 1). Wiele studentek wskazało trzy popularne programy (Scratch, Kahoot, Padlet – ok. 80% badanych). Inne narzędzia służące do nauki kodowania były wymieniane zaledwie przez co piątą badaną osobę.



Wykres 1. Znajomość narzędzi edukacji STEAM wśród przyszłych nauczycieli edukacji wczesnoszkolnej (N = 103)

Źródło: opracowanie własne.

Mimo deklarowanej obecności treści dotyczących STEAM w toku studiów lub dodatkowych formach kształcenia oferowanych przez uczelnię, ponad połowa respondentek (52,43%) uznała, że wsparcie to mogło być większe (tabela 3). Większość respondentek (62,14%) uważa, że model edukacji STEAM jest ważny, dlatego kursy dla nauczycieli powinny uwzględniać go w szerszym aspekcie.

Tabela 3. Opinie studentek na temat wsparcia ze strony uczelni w zakresie stosowania TIK i STEAM w edukacji (N = 103)

Pytanie	Odpowiedzi pozytywne		Odpowiedzi obojętne		Odpowiedzi negatywne	
	N	%	N	%	N	%
Czy uważa Pani, że kursy nauczycielskie powinny poświęcać więcej uwagi kształceniu w nurcie STEAM?	64	62,14	36	34,95	3	2,91
Czy otrzymała Pani wystarczające wsparcie i szkolenia dotyczące stosowania narzędzi TIK i STEAM w kształceniu?	38	36,89	44	42,72	21	20,39
Czy uważa Pani, że uczelnia zapewniła odpowiednie narzędzia i wsparcie do nauki i wykorzystywania metod STEAM w przyszłej pracy nauczycielskiej?	27	26,21	54	52,43	22	21,36

Źródło: opracowanie własne.

Większość respondentów dostrzega znaczenie koncepcji STEAM. Jednak aby zapewnić lepsze przygotowanie przyszłych nauczycieli do efektywnego wykorzystywania tych metod w edukacji elementarnej, istnieje potrzeba częstszego korzystania z tych idei w praktyce szkolnej i przedszkolnej. Ponad połowa respondentek (52,43%) nigdy jeszcze nie prowadziła zajęć ani projektu STEAM-owego. Większe doświadczenie (częściej niż 5 razy) posiada zaledwie 6 studentek (5,83%) (tabela 4).

Tabela 4. Prowadzenie zajęć/ projektów STEAM, np. podczas praktyk pedagogicznych, przez respondentki (N = 103)

Częstotliwość	Liczba odpowiedzi	% odpowiedzi
Tak, często prowadzę takie projekty/zajęcia	1	0,97
Tak, częściej niż 5 razy	5	4,85
Tak, 2–5 razy	21	20,39
Tak, 1 raz	22	21,36
Nie, nigdy	54	52,43

Źródło: opracowanie własne.

Wyjaśnieniem niewielkiego doświadczenia respondentek może być brak możliwości obserwacji takich zajęć podczas praktyk i późniejszego naśladowania swoich mentorów, ale również sama postawa uczących się. Zdaniem jednej studentki:

Na praktyki wiele osób przychodzi z oczekiwaniem, że opiekun praktyk ze strony szkoły dostarczy im podręcznik metodyczny i gotowy schemat lekcji do przeprowadzenia, co skutkuje brakiem własnej inicjatywy i twórczości. Studenci nie tworzą własnych zajęć i nie wychodzą z inicjatywą, co ogranicza ich praktyczne doświadczenie i przygotowanie do przyszłej pracy nauczycielskiej.

Brak dobrych wzorców i przekonania o słuszności stosowania nowoczesnych koncepcji pedagogicznych w pracy z dziećmi skutkuje stosunkowo niewysoką samooceną umiejętności planowania, przeprowadzenia i ewaluacji zajęć w nurcie STEAM wśród ankietowanych (tabela 5).

Chociaż większość respondentów miała styczność z koncepcją STEAM w toku studiów, to jednak poziom swojego przygotowania do stosowania tej metodyki w pracy zawodowej oceniają jako średni. Powyższe wyniki mogą sugerować, że obecne programy studiów nie zapewniają studentom w wystarczającym stopniu okazji do nabywania praktycznych umiejętności w tym zakresie. Jedna z respondentek stwierdziła, że na jej uczelni

nieliczni wykładowcy aktywnie promują edukację STEAM na zajęciach matematycznych, przyrodniczych, informatycznych, technicznych lub z metodyki nauczania języka obcego dzieci. Większość wykładowców nie zwraca uwagi na konieczne zmiany w edukacji lub nie jest świadoma nowoczesnych metod nauczania.

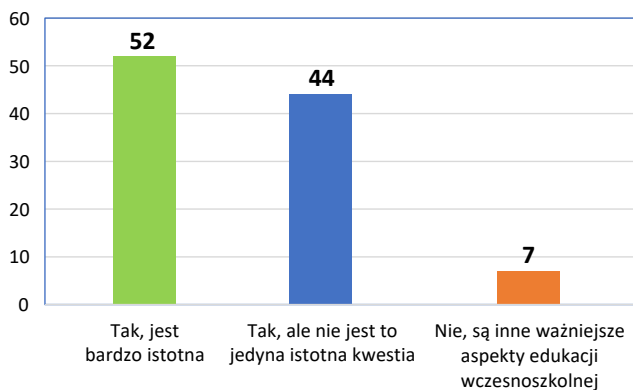
Tabela 5. Samocena umiejętności zastosowania metodyki STEAM w praktyce zawodowej (N = 103)

Stwierdzenia	Całkowicie się zgadzam	Zgadzam się	Ani się nie zgadzam, ani się zgadzam	Nie zgadzam się	Całkowicie się nie zgadzam	Nie wiem, nie chcę odpowiadać
Potrafię zaplanować zajęcia lub projekty STEM/STEAM						
N	16	34	30	13	4	6
%	15,53	33,01	29,13	12,62	3,88	5,83
Potrafię przeprowadzić zajęcia lub projekty STEM/STEAM						
N	11	37	30	15	4	6
%	10,68	35,92	29,13	14,56	3,88	5,83
Potrafię przeprowadzić ewaluację zajęć lub projektów STEM/STEAM						
N	13	39	29	14	4	4
%	12,62	37,86	28,16	13,59	3,88	3,88

Źródło: opracowanie własne.

Zatem pełne przygotowanie przyszłych nauczycieli do efektywnego kształcenia w sposób nowoczesny wymaga także przygotowania wykładowców. Powinni oni uczestniczyć w działaniach podnoszących świadomość na temat edukacji STEAM (np. regularne szkolenia, warsztaty), co pozwoli na zintegrowane wykorzystanie tej koncepcji na różnych przedmiotach.

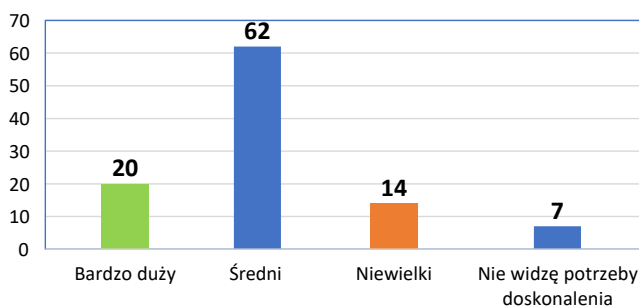
W badaniu respondentki miały ocenić, czy edukacja STEAM wpływa na rozwój krytycznego, problemowego i kreatywnego myślenia u dzieci w wieku wczesnoszkolnym (wykres 2). Ze stwierdzeniem tym zgodziło się 93,2% studentek, a 6,8% było przeciwnego zdania.



Wykres 2. Znaczenie kształcenia w nurcie STEAM dla rozwoju umiejętności krytycznego myślenia, rozwiązywania problemów i kreatywności u dzieci w wieku wczesnoszkolnym według badanych (N = 103)

Źródło: opracowanie własne.

Kwestionariusz ankiety zamykało pytanie dotyczące potrzeby doskonalenia w zakresie STEAM u przyszłych nauczycieli edukacji wczesnoszkolnej (wykres 3). Większość respondentów (60,19%) uważa, że istnieje potrzeba doskonalenia ich kompetencji. Jest to istotne z punktu widzenia rozwoju zawodowego i efektywności kształcenia kolejnych pokoleń młodszych uczniów. Jedynie 6,8% nie dostrzega potrzeby doskonalenia, co może wynikać z braku świadomości potencjalnych korzyści z wdrażania nowoczesnych koncepcji w edukacji wczesnoszkolnej.



Wykres 3. Poziom potrzeby doskonalenia w zakresie STEAM wśród badanych (N = 103)

Źródło: opracowanie własne.

Wnioski i rekomendacje

Wnioski z przeprowadzonych badań mogą być inspiracją do szerszych badań diagnostycznych oraz ewaluacji kształcenia w uczelniach respondentów. Jednak ze względu na małą wielkość grupy badawczej wnioski te nie podlegają uogólnieniu.

Przygotowanie przyszłych nauczycieli do edukacji w nurcie STEAM okazało się zależne od form działań, jakie prowadzą uczelnie. Samo przekazanie wiedzy na ten temat nie wystarczy. Kluczowe są tu postawy i umiejętności zdobyte podczas praktycznego działania, najlepiej podczas pracy z dziećmi w toku praktyk studenckich.

Większość respondentek (93,20%) dostrzega swoje braki w tej tematyce i rozumie potrzebę doskonalenia kompetencji. Prezentuje zatem otwartą postawę wobec zmian, typowych dla społeczeństwa BANI⁴.

Edukacja STEAM odgrywa kluczową rolę w kształtowaniu kompetencji przyszłości (m.in. umiejętność rozwiązywania problemów, kreatywne myślenie, kompetencje technologiczne). Wdrożenie tego nurtu na studiach nauczycielskich bazuje na konstruktywizmie, który stawia na aktywne zaangażowanie i rozwijanie umiejętności praktycznych.

Edukacja STEAM to odpowiedź na potrzeby polskiej gospodarki, ponieważ pomaga uczniom wejść na przyszły rynek pracy. Rekomenduje się zatem, by zarówno przyszli nauczyciele edukacji wczesnoszkolnej, jak i nauczyciele akademicy, jako kluczowe podmioty tej transformacji, rozwijali cyfrowe kompetencje. Aby łatwiej integrowali tę koncepcję w programach nauczania różnych przedmiotów niezbędne jest wsparcie technologiczne i infrastrukturalne uczelni oraz promowanie pracy zespołowej nauczycieli.

Dyskusja wyników

Uzyskane wyniki pokazują, że znajomość modelu STEAM wśród nauczycieli w ostatnich kilku latach znacząco się poprawiła. Według badań Marleny Plebańskiej (Plebańska i Trojańska 2018, s. 21–25) z 2018 r. na grupie 348 nauczycieli szkół podstawowych model ten знаło wówczas zaledwie 18% responden-

⁴ Modelem BANI określa się współczesny świat charakteryzujący się Kruchością (Brittle), Niespokojem (Anxious), Nieliniowością (Non-linear) i Niezrozumiałością (Incomprehensible).

tów, z czego tylko 4% prowadziło takie zajęcia (por. Zdybel i in. 2019). Część badanych uzasadniała ten stan głównie brakiem szkoleń dotyczących STEAM dla czynnych nauczycieli oraz studentów kierunków nauczycielskich (por. Szewczuk 2021), ograniczonym dostępem do wysokiej jakości polskojęzycznych materiałów dydaktycznych, a także potrzebą zainwestowania w niezbędne pomoce dydaktyczne.

Wychodząc temu naprzeciw, Centralny Dom Technologii w grudniu 2021 r. przeprowadził szkolenie dla 25 nauczycieli z całej Polski nt. „Edukacja STEAM w szkole”. Celem była m.in. weryfikacja szans i zagrożeń w procesie wdrażania tej nowatorskiej koncepcji (por. Jakubowski i Piotrowski 2019). Największą przeszkodą we wdrożeniu STEAM w szkołach było: rzadkie stosowanie metod projektowych, ograniczenie 45-minutowym czasem lekcji, spadek motywacji i aktywności uczniów, uniwersalność projektu a indywidualne możliwości uczniów, faza empatyzacji (Design Thinking), konflikty wywołane niskimi kompetencjami miękkimi i interpersonalnymi uczniów (Bujak 2022). W tym świetle nie dziwi umiarkowany poziom samooceny studentek PPIW w zakresie przygotowania do stosowania metodyki STEAM, skoro jej wdrożenie również stanowi wyzwanie dla doświadczonych i zmotywowanych nauczycieli w Polsce i na świecie (Ammar i in. 2024).

Nawiązując do wyników badań własnych oraz wniosków z badań A. Iwanickiej (2020, s. 305) „STEAM ma szansę przyjąć się na polskim gruncie, [...] gdy będzie realizowany przez kompetentnych – także cyfrowo – nauczycieli”. Nie są to jednak jedyne kompetencje, które gwarantują sukces edukacyjny uczniów, co poruszono w poprzednim akapicie. W świetle badań Urszuli Ordon (2017) wśród 128 nauczycieli klas młodszych ankietowani najniżej ocenili m.in. kompetencje komunikacyjne, informatyczno-medialne i innowacyjne (w zakresie nauczycielskich kompetencji nie wyodrębniono osobnych dla bloku STEM, poza artystycznymi – A). Istotne jest zatem, by w procesie przygotowania nauczycieli do stosowania strategii STEAM pamiętać o rozwijaniu kompetencji komunikacyjnych, społecznych oraz wdrażaniu metod i narzędzi wspomagających Design Thinking (D-TIPS).

Warto dodać, że nurt STEAM może być znakomitą strategią do kształtowania umiejętności niezbędnych dla zrównoważonego rozwoju (ZR) (Surma 2021). Edukacja dla ZR zwraca uwagę na problemy współczesnego świata, kształtowanie odpowiedzialnych i partnerskich postaw oraz poszanowanie ludzkiej godności, co wiąże się z zapewnieniem sprawiedliwości społecznej, walką z ubóstwem i promowaniem wartości. Kluczowe wartości w tym podejściu to szacunek dla innych ludzi, różnorodności, odmienności oraz środowiska i zasobów Ziemi.

Aby osiągnąć te cele, należy rozwijać krytyczne myślenie i koncentrować działania na rozwiązywaniu problemów (Bączyk-Lesiuk i in. 2024, s. 79), korzystać z różnorodnych metod i środków oraz odpowiadać na wyzwania lokalne (Ziębakowska-Cecot 2013). Ważne zatem, aby obecni i przyszli nauczyciele stale doskonalili swój warsztat i wdrażali nowe, innowacyjne koncepcje pedagogiczne, „które mają znaczący potencjał społeczny, gospodarczy i środowiskowy.

BIBLIOGRAFIA

- Ammar M., Al-Thani N.J., Ahmad Z. (2024), *Role of pedagogical approaches in fostering innovation among K-12 students in STEM education*, „Social Sciences & Humanities”, 9, doi:10.1016/j.ssaho.2024.100839.
- Bączyk-Lesiuk K., Patkowski K., Zieliński M. (2024), *Polska edukacja w cieniu AI*, Poznań: Polskie Towarzystwo Ekonomiczne.
- Bujak Z. (2022), *Edukacja STEAM w szkole. Raport. Jak zastosować nowoczesne metody edukacji projektowej w twojej klasie?*, Warszawa: Centralny Dom Technologii, PFR Fundacja.
- Creswell J.W. (2013), *Projektowanie badań naukowych. Metody jakościowe, ilościowe i mieszane*, Kraków: Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego.
- Czerski W. (2018), *Nowe sposoby nauki programowania w edukacji wczesnoszkolnej*, „Dydaktyka Informatyki”, 13, s. 129–134, doi:10.15584/di.2018.13.16.
- D-TIPS: *Design Thinking in Primary Schools. EU project official website*, <https://www.dtips.eu/toolbox> (data dostępu: 15.07.2024).
- Domagała-Zyśk E. (red.), (2021), *Włączmy kamerki. Z doświadczeń edukacji zdalnej w szkole i na uczelni*, Lublin: Wydawnictwo Episteme.
- Dycht M., Śmiechowska-Petrovskij E. (red.), (2021), *Edukacja w sytuacji (post) pandemii – wyzwania i perspektywy*, Toruń: Wydawnictwo Adam Marszałek.
- Dziecięca fizyka. Strona edukacyjna Jana Amosa Jelinka, <http://dzieciectifizyka.pl> (data dostępu: 10.07.2024).
- Forma P., Winiarczyk A. (2025), *Kompetencje cyfrowe jako metakompetencje w procesie całościowej edukacji*, „Edukacja Dorosłych”, 90(1), s. 39–52, doi:10.12775/ED.2024.004.
- Frانيا M. (2017), *Nowe media, technologie i trendy w edukacji. W kierunku mobilności i kształcenia hybrydowego*, Kraków: Oficyna Wydawnicza Impuls.
- Iwanicka A. (2020), *Cyfrowy świat dzieci we wczesnym wieku szkolnym. Uwarunkowania korzystania z nowych technologii przez dzieci*, Poznań: Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza.
- Jakubowski R., Piotrowski M. (2019), *W poszukiwaniu uwarunkowań trwałego wprowadzenia STEM/STEAM w polskich szkołach*, „Edukacja Elementarna w Teorii i Praktyce”, 4(54)/14, s. 25–36, doi:10.35765/eetp.2019.1454.02.

- Jelinek J.A. (2018), *Dziecko konstruktorem. Rozwijanie zadatków uzdolnień technicznych u dzieci przedszkolnych i uczniów klasach I–III*, Kraków: Wydawnictwo CEBP.
- Kuźmińska-Solśnia B., Ziembakowska-Cecot K. (2017), *Przygotowanie przyszłych nauczycieli do wdrażania nauki programowania w edukacji elementarnej*, „Edukacja – Technika – Informatyka”, 3(21), s. 145–150, doi:10.15584/eti.2017.3.20.
- Ordon U. (2017), *Nauczyciel edukacji wczesnoszkolnej wobec współczesnych przemian oświatowych*, „Edukacja – Technika – Informatyka”, 4(3), s. 117–124, doi: 10.15584/eti.2017.4.15.
- Puentedura R.R. (2009), *As we may teach: Educational technology, from theory into practice*. Apple, <http://hippasus.com/resources/tte/> (dostęp: 12.10.2023).
- Plebańska M., Szyller A., Sieńczewska M. (2020), *Raport – edukacja zdalna w czasach COVID-19*, Warszawa: Wydawnictwo UW.
- Plebańska M., Szyller A. (2021), *STEAM-owe przedszkole*, Warszawa: Difin.
- Plebańska M., Trojańska K. (2018), *STEAM-owe lekcje*, Warszawa: eLitera.
- Poore M. (2016), *Using social media in the classroom. A best practical guide*, London: Sage Publications Ltd.
- Ptaszek G., Stunża G.D., Pyżalski J., Dębski M., Bigaj M. (2020), *Edukacja zdalna: co stało się z uczniami, ich rodzicami i nauczycielami?*, Gdańsk: Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne.
- Punch K.F., Oancea A. (2014), *Introduction to research methods in education*, London: Sage Publications Ltd.
- Rochovská I. (2012), *The issue of the development of scientific literacy in the field of pre-school and elementary school pedagogy*, „Journal of Preschool and Elementary School Education”, 2(2), 115–155.
- Surma B. (2021), *Edukacja naukowa oparta na dociekaniu (IBSE – Inquiry-Based Science Education) oraz STEAM w przedszkolu a zrównoważony rozwój*, „Edukacja Elementarna w Teorii i Praktyce”, 5(16), s. 11–24, doi:10.35765/eetp.2021.1663.01.
- Szewczuk K. (2021), *Zaangażowanie studentów kierunków nauczycielskich w edukację STE(A)M – przykłady dobrych praktyk*, „Edukacja Elementarna w Teorii i Praktyce”, 5(16), s. 37–51, doi:10.35765/eetp.2021.1663.03.
- Tadeusiewicz R. (2015), *Bajkowe wycieczki do krainy prawdziwej nauki i techniki. Poznaj prawa Przyrody*, Kraków: Dział Informacji i Promocji AGH, www.junior.agh.edu.pl (data dostępu: 23.10.2023).
- Wieczorek P. (2024), *Przygotowanie przyszłych nauczycieli kształcenia zintegrowanego do edukacji w nurcie STEAM*, Radom: Wydział Filologiczno-Pedagogiczny, Katedra Pedagogiki Uniwersytetu Radomskiego (praca magisterska).
- Yakman G. (2010), *What is the point of STEAM? – A brief overview*, <https://www.researchgate.net> (data dostępu: 14.07.2024).
- Zdybel D., Pulak I., Crotty Y., Fuertes M.T., Cinque M. (2019), *Developing STEM skills in kindergarten: Opportunities and challenges from the perspective of future*

- teachers, „Edukacja Elementarna w Teorii i Praktyce”, 4(54)/14, s. 71–94, doi:10.35765/eetp.2019.1454.06
- Ziębakowska-Cecot K. (2013), *Technologia informacyjna – klucz do zrównoważonego rozwoju*, „Edukacja – Technika – Informatyka”, 4(1), s. 359–365.
- Ziębakowska-Cecot K. (2018), *Konstruktywistyczne podejście do kształtowania u nauczycieli umiejętności kodowania*, „Edukacja Ustawiczna Dorosłych”, 4(103), s. 125–132.
- Zintegrowana Strategia Umiejętności 2030. Polityka na rzecz rozwijania umiejętności zgodnie z ideą uczenia się przez całe życie, Ministerstwo Edukacji i Nauki, <https://zsu2030.mein.gov.pl> (data dostępu: 17.07.2024).

STRESZCZENIE

W obliczu dynamicznego rozwoju technologii edukacja w nurcie STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics) zyskuje na znaczeniu, ponieważ łączy nauki ściśle ze sztuką, rozwijając kreatywne myślenie, zdolności do rozwiązywania problemów oraz kompetencje technologiczne. Rośnie zatem potrzeba popularyzacji koncepcji STEAM w polskim systemie edukacji, aby przygotować uczniów do wymogów współczesnego rynku pracy. Wymaga to od nauczycieli m.in. kompetencji cyfrowych i interpersonalnych, a przede wszystkim świadomości potrzeby samokształcenia.

Celem badań było ustalenie poziomu przygotowania przyszłych nauczycieli na kierunku studiów „Pedagogika przedszkolna i wczesnoszkolna” do edukacji w nurcie STEAM. Badania przeprowadzono techniką ankiety wśród 103 studentek IV i V roku. Wyniki wskazują, że badanie dobrze znają popularne narzędzia edukacyjne i dostrzegają potrzebę doskonalenia kompetencji w zakresie STEAM. Aż 93% respondentek wyraziło zainteresowanie dalszym kształceniem w tym obszarze. Badania ujawniły także braki w ich edukacji w tym nurcie.

Przyszli nauczyciele wykazali gotowość do implementacji koncepcji STEAM w swoich przyszłych zajęciach dydaktycznych oraz zaangażowanie w samodzielne kształcenie i rozwój kompetencji. Wyniki badań podkreślają konieczność aktualizacji i ewaluacji programów kształcenia na poziomie akademickim oraz dalszego wsparcia nauczycieli w doskonaleniu umiejętności niezbędnych w nurcie STEAM, aby efektywnie przygotować ich do nowoczesnej edukacji przedszkolnej i wczesnoszkolnej.

SŁOWA KLUCZOWE: STEAM, wczesna edukacja, przyszły nauczyciel, pedagogika przedszkolna i wczesnoszkolna

SUMMARY

In the face of rapid technological advancements, the significance of STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics) education paradigms is increasing because it integrates the sciences with the arts, fostering creative thinking, problem-solving abilities, and technological competencies. There is a growing need to popularize the STEAM concept within the Polish education system to prepare students for the demands of the contemporary labour market. This necessitates digital and interpersonal skills from teachers, along with an awareness of the self-education need.

The aim of this study was to assess the preparedness of future teachers of the “Preschool and Early School Pedagogy” specialization for STEAM-based education. The research was conducted in May 2024 using a survey technique among 103 fourth- and fifth-year students. The results indicate that future teachers are well-acquainted with popular educational tools and recognize the need to enhance their STEAM competencies. As many as 93% of respondents expressed interest in further training in this area. The study also revealed significant gaps in their education regarding STEAM.

Teacher trainees demonstrated a willingness to implement STEAM concepts in their future teaching practices and a commitment to self-directed learning and competency development. The findings emphasize the necessity of updating and evaluating academic curricula and providing ongoing support to teachers in honing the skills essential for STEAM, thereby effectively preparing them for modern early childhood education.

KEYWORDS: STEAM, early education, teacher trainees, pre-primary and primary education

KATARZYNA ZIĘBAKOWSKA-CECOT – Uniwersytet Radomski im. Kazimierza Pułaskiego
PAULINA WIECZOREK – Publiczna Szkoła Podstawowa im. Przyjaciół Dzieci w Przytyku

Pedagogika/Pedagogy

Przysłano do redakcji / Received: 13.01.2024

Data akceptacji do publikacji / Accepted: 25.12.2024