

Joanna Mikołajczyk

Tomasz Królikowski

Politechnika Koszalińska

Kazimierz Mikulski

Kuratorium Oświaty w Bydgoszczy

BADANIA W OBSZARZE DOSKONALENIA UMIĘTNOŚCI NAUCZYCIELI W ZAKRESIE ROBOTYKI I KOMPETENCJI CYFROWYCH W EDUKACJI

RESEARCH IN THE AREA OF EDUCATING TEACHERS' SKILLS IN THE FIELD OF ROBOTICS AND DIGITAL COMPETENCES IN EDUCATION

Streszczenie: Badania związane z proksemiką realizowane w latach 2018–2020 na zajęciach, na których stosowano technologię informacyjno-komunikacyjną (TIK, ang. ICT), oraz nauczanie elementów robotyki w trakcie realizacji programowania i kompetencji cyfrowych, także w kontekście proksemiki, umożliwiają dokonanie analizy zagadnień występujących w badaniu i ujętych w opracowaniach. W efekcie przeprowadzonej analizy danych uzyskanych z badań można stwierdzić, iż nauczyciele przede wszystkim uczestniczyli w formach doskonalenia związanych z elementami robotyki i kompetencji cyfrowych w edukacji, wskazali na znaczący udział w warsztatach oraz w konferencjach, a także na wewnątrzszkolne doskonalenie i kursy.

Słowa kluczowe: nauczyciel, robotyka, kompetencje cyfrowe, proksemika, warsztaty.

Abstract: Research related to proxemics, carried out at the turn of 2018–2020, during classes during which information and communication technology (ICT) was used and teaching elements of robotics during the implementation of programming and digital competences, also in the context of proxemics, allow for the analysis of issues, occurring during the study and included in the studies. As a result of the analysis of data obtained from the research, it can be concluded that teachers primarily participated in the forms of improvement related to the elements of robotics and digital competences in education, indicated significant participation in workshops and conferences, as well as in-school improvement and courses.

Keywords: teacher, robotics, digital competences, proxemics, workshops.

1. Wprowadzenie

Jak zauważają autorzy portalu pilotażowego programowania¹, trudno wyobrazić sobie, aby uczniowie, tym bardziej ci najmłodsi, uczyli się programowania w formalnym języku programowania z wykorzystaniem zaawansowanej algorytmiki. Dodają oni, iż: „niższe etapy edukacji powinny być przede wszystkim miejscem przygotowania uczniów do realizacji pełnego procesu rozwiązywania problemów przez gry, zabawy (niekoniecznie z wykorzystaniem narzędzi elektronicznych), komputerowe symulacje i wizualne programowanie”², czyli elementy robotyki w edukacji. Wstępna propozycja zmian podstawy programowej stała się bazą dla pilotażowego programu³, wdrażanego od 1 września 2016 roku⁴, mającego na celu podniesienie efektów kształcenia z informatyki.

Jakie są zalecenia Unii Europejskiej w zakresie kompetencji cyfrowych?

Unia Europejska próbuje wspierać rozwój wszystkich swoich obywateli między innymi poprzez zdefiniowanie najważniejszych i najbardziej podstawowych umiejętności kluczowych. Zalecenie Rady Unii Europejskiej z dnia 22 maja 2018 r. w sprawie kompetencji kluczowych w procesie uczenia się przez całe życie, przyjmuje iż, wspieranie rozwoju kompetencji jest jednym z celów ujętych w wizji tworzenia europejskiego obszaru edukacji, który pozwoliłby na „wykorzystanie w pełni potencjału edukacji i kultury jako sił napędowych zatrudnienia, sprawiedliwości społecznej i aktywności obywatelskiej, a także jako sposobu na doświadczenie europejskiej tożsamości w całej jej różnorodności”⁵. Napisano także, że każdy człowiek powinien je rozwijać w trakcie swojego działania i funkcjonowania, żeby osiągnąć sukces w życiu zawodowym i prywatnym. Ogólnie celem jest wyrównanie szans i możliwości każdego z obywateli Unii Europejskiej. Stwierdza się także, że: „Technologie cyfrowe wywierają wpływ na kształcenie, szkolenie i uczenie się, umożliwiając rozwój elastyczniejszych środowisk edukacyjnych, dostosowanych do potrzeb wysocze mobilnego społeczeństwa”⁶.

¹ <https://programowanie.men.gov.pl/metodyka-realizacji-nowej-podstawy-programowej-z-informatyki/> [dostęp: 17.04.2017].

² Ibidem.

³ Pilotaż, serwis MEN, dostępny online: <https://programowanie.men.gov.pl/> (dostęp: 14.02.2017).

⁴ <https://www.ore.edu.pl/wp-content/uploads/2017/05/informatyka.-pp-z-komentarzem.-szkola-podstawowa-1.pdf> (dostęp: 9.01.2019).

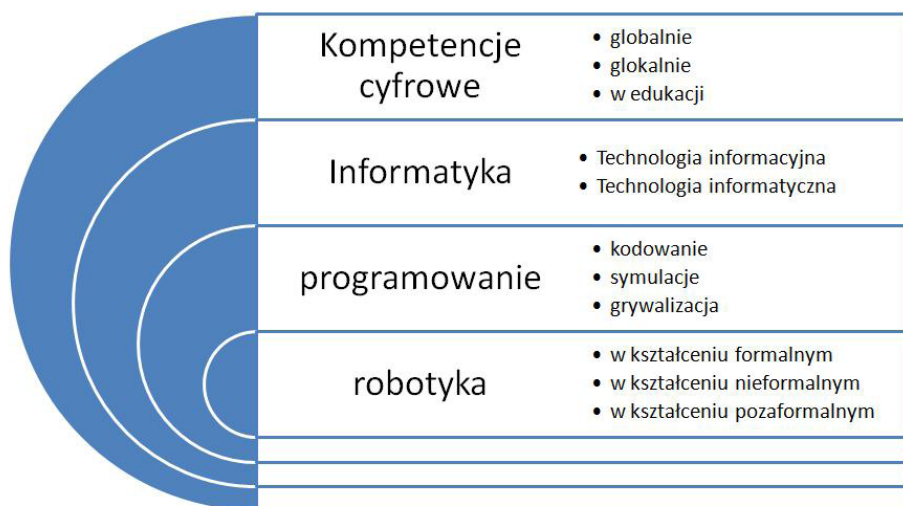
⁵ Zalecenie Rady Unii Europejskiej z dnia 22 maja 2018 r. w sprawie kompetencji kluczowych w procesie uczenia się przez całe życie (tekst mający znaczenie dla EOG) (2018/C 189/01) (Dz. U. UE C 189/1, 4.6.2018, *Rezolucje, zalecenia i opinie*).

⁶ Komisja Europejska, *Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów. Nowe podejście do edukacji: Inwestowanie w umiejętności na rzecz lepszych efektów społeczno-gospodarczych*, COM(2012) 669 final.

Jak można opisać technologie cyfrowe?

W literaturze przedmiotu zapisano: „Technologia cyfrowa to technologia wykorzystująca technikę cyfrową i systemy informatyczne. Jest to działalność natury technicznej, ekonomicznej i organizacyjnej mająca na celu wprowadzanie urządzeń cyfrowych i systemów cyfrowych w rozmaite dziedziny gospodarki”⁷. Dość również należy następujące stwierdzenia: „Technika cyfrowa – dziedzina naukowo-techniczna zajmująca się badaniem układów cyfrowych, np. poprzez ich modelowanie matematyczne i schematy zastępcze. Technika cyfrowa jest ściśle powiązana z elektroniką cyfrową, a rozwój obu tych dziedzin umożliwiło opracowanie i wdrożenie do użytku m.in. mikroprocesora, stanowiącego podstawę dla współczesnego komputera osobistego”⁸. Z kolei elektronika cyfrowa to „dziedzina elektroniki zajmująca się układami cyfrowymi, sygnałami cyfrowymi i cyfrowym przetwarzaniem sygnałów. Elektroniczny układ cyfrowy charakteryzuje możliwość stabilnego (w miarę trwałego) przyjmowania jednego z dwóch, przyjętych konstrukcyjnie, poziomów napięcia elektrycznego odpowiadających stanom logicznym: <1> lub <0> (czyli prawda lub fałsz)”⁹.

W niniejszym artykule przyjęto „edukacyjne ujęcie” miejsca robotyki oraz kompetencji cyfrowych. Przedstawiono je na poniższej grafice.



Rysunek 1. Ujęcie jednej ze struktur kształcenia informatycznego w edukacji

Źródło: opracowanie własne.

⁷ https://pl.wikipedia.org/wiki/Technologia_cyfrowa.

⁸ Ibidem.

⁹ https://pl.wikipedia.org/wiki/Elektronika_cyfrowa.

W tak zaproponowanym, sekwencyjnym, wręcz zgodnym z podstawą programową, usystematyzowanym ustawieniu stawiamy pytanie:

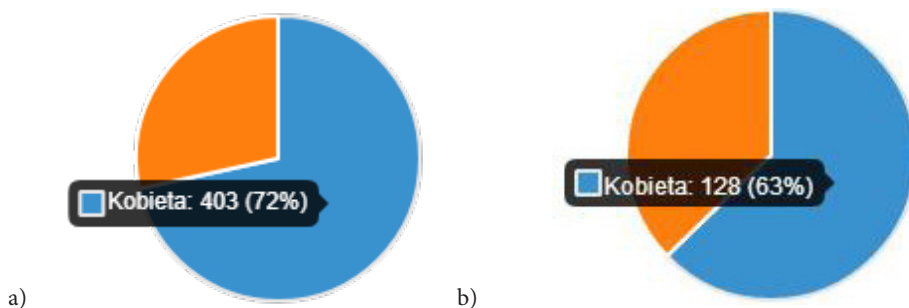
- Czy nauczyciele w polskich szkołach uczestniczyli w szkoleniach z obszaru robotyki i kompetencji cyfrowych w edukacji?
- W jakich doskonaleniach swojego warsztatu pracy konkretnie brali udział?
- Czy nauczyciele zamierzają w najbliższym czasie dokształcać się i w jakich formach widzieliby propozycje przedstawiane przez organizatorów form doskonalenia zawodowego?

W celu uzyskania odpowiedzi na powyższe pytania przeprowadzono, z zastosowaniem platformy edukacyjnej Urzędu Marszałkowskiego województwa kujawsko-pomorskiego edupolis.pl, badania dotyczące obszaru podnoszenia umiejętności zawodowych nauczycieli z zakresu robotyki i kompetencji cyfrowych w edukacji w kontekście proksemiki. W dalszej części artykułu przedstawione zostały najważniejsze wyniki uzyskane podczas tych badań.

2. Charakterystyka grup respondentów w pierwszym i drugim badaniu

Płeć nauczycieli biorących udział w badaniach

W ankiecie, w jednym z pierwszych punktów poproszono respondentów o wskazanie swojej płci. Uzyskany wynik był następujący: dominującymi uczestnikami ankiety pierwszej były kobiety (około 72%), mężczyźni to (około 28% osób). W ankiecie drugiej także dominowały kobiety (około 63%), około 37% to mężczyźni. To jeszcze jedno potwierdzenie, że istnieje duży stopień feminizacji zawodu nauczycielskiego.



Rysunek 2. Graficzne przedstawienie wyników ankiety, w uczestnictwie której dominowały kobiety, zarówno w pierwszym (a), jak i drugim (b) badaniu

Źródło: opracowanie własne.

Wiek metryczny nauczycieli biorących udział w badaniach

Następne pytanie dotyczyło wieku respondentów – uczestników realizacji robotyki w edukacji oraz kompetencji cyfrowych w edukacji. Uzyskane odpowiedzi jako wyniki badań umieszczono w poniższej tabeli 1.

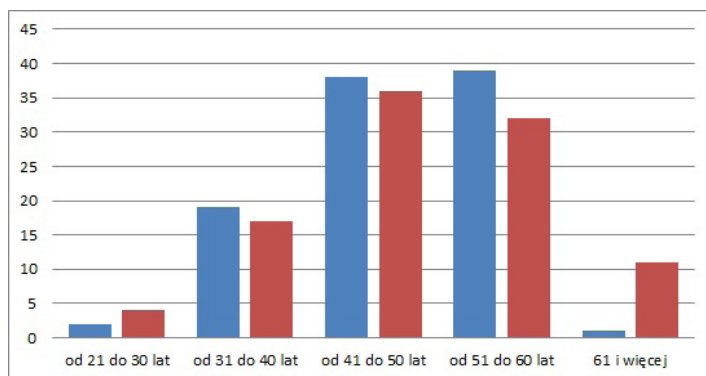
Tabela 1. Liczba nauczycieli ankietowanych w określonym przedziale wiekowym w pierwszym i drugim badaniu

Wiek respondenta	Liczba wskazań	[%]	Liczba wskazań	[%]
	Badanie pierwsze		Badanie drugie	
od 21 do 30 lat	13	2	8	4
od 31 do 40 lat	108	19	36	17
od 41 do 50 lat	216	38	75	36
od 51 do 60 lat	218	39	66	32
61 i więcej	8	1	22	11

Źródło: opracowanie własne.

Uzyskane wyniki pozwalają dostrzec, że wśród ankietowanych nauczycieli dominujące są osoby w wieku z przedziału 41–60 lat, zarówno w pierwszym, jak i drugim badaniu, co stanowi odpowiednio około 77% oraz 68% respondentów. Kolejny przedział wiekowy to 31–40 lat – odpowiednio 19% oraz 17% ankietowanych. Osoby do 30. roku życia i powyżej 60. roku życia to respondenci stanowiący zdecydowanie mniejszy procent wszystkich udzielających odpowiedzi. Zauważalne w drugim badaniu jest 11% respondentów w przedziale wiekowym 61 i więcej.

Poniżej przedstawiamy graficzną prezentację zebranych danych, które wskazują na podobny stopień uzyskania informacji (niebieskie słupki – pierwsze badanie, czerwone – drugie badanie). Jednocześnie, jak wskazano powyżej, w drugim badaniu 11% respondentów mieściło się w przedziale wiekowym 61 i więcej.



Rysunek 3. Przedziały wiekowe respondentów realizujących nauczanie robotyki i kompetencji cyfrowych w szkołach

Źródło: opracowanie własne.

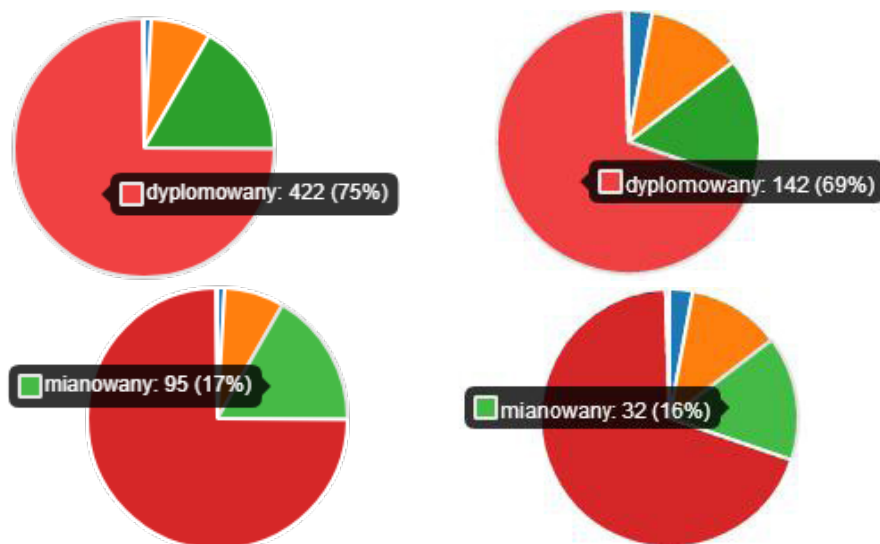
Statut zawodowy nauczycieli biorących udział w badaniach

Oczywiście nie zabrakło w badaniach pytania o status zawodowy – stopień awansu zawodowego nauczycieli uczestniczących w ankietowaniu. Uzyskane wyniki wskazują na dominację nauczycieli dyplomowanych, którzy w pierwszym badaniu stanowią około 75%, a w drugim około 69%. Świadczyć to może o tym, że nauczyciele ci są dobrze przygotowani do realizacji kształcenia w szkołach i chętni do pracy w zakresie przeprowadzanych badań. Nauczyciele mianowani w tym zakresie tematycznym stanowili w pierwszym badaniu około 17% wszystkich respondentów, a w drugim badaniu około 16%. Natomiast nauczyciele kontraktowi i stażysty to około 8% w pierwszym badaniu i około 15% w drugim badaniu wszystkich uczestników ankiety. W obu badaniach uczestniczyli także, niestety tylko śladowo (po jednej osobie w każdej edycji), nauczyciele – profesorowie oświaty, co zostało wskazane w zebranych danych.

Tabela 2. Liczba nauczycieli legitymująca się określonym stopniem awansu zawodowego uczestnicząca w pierwszym i drugim badaniu

Status zawodowy	Liczba wskazań	[%]	Liczba wskazań	[%]
	Badanie pierwsze		Badanie drugie	
Stażysta	5	1	6	3
Kontraktowy	42	7	24	12
Mianowany	95	17	32	16
Dyplomowany	422	75	142	69
Profesor oświaty	1	0	1	0

Źródło: opracowanie własne.



Rysunek 4. Stopień awansu zawodowego nauczycieli dyplomowanych i mianowanych wypełniających ankietę w pierwszym badaniu (kolumna lewa) i drugim badaniu (kolumna prawa)

Źródło: opracowanie własne.

Prezentowane powyżej dane pozwalają dostrzec znaczne różnice ilościowe dla nauczycieli dyplomowanych i dla nauczycieli mianowanych. Można domniemywać, że na pewno ma to przełożenie na jakość kształcenia w zakresie nauczania robotyki oraz kompetencji cyfrowych realizowane w edukacji. Ilość nauczycieli dyplomowanych i mianowanych koresponduje z informacją o wieku (metrycznym) nauczycieli, którzy pracują w szkołach. Dominujący przedział wiekowy 41–60 lat wskazuje na odpowiednie pozyskanie wysokiego statutu zawodowego nauczycieli.

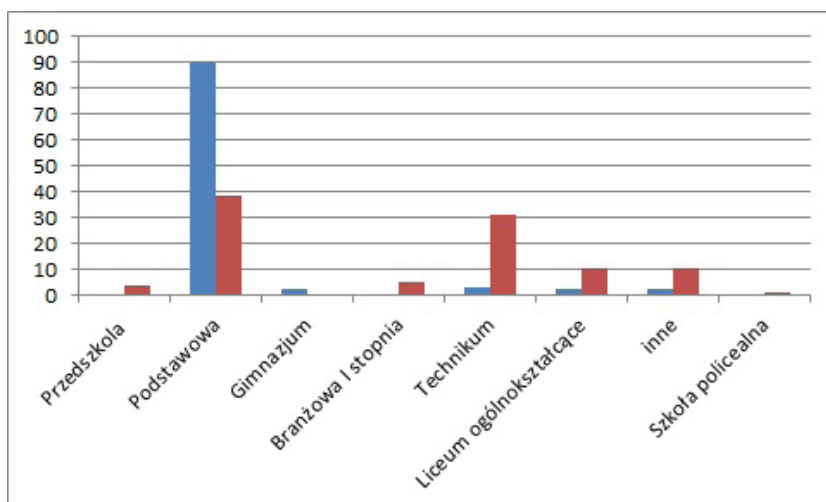
Typ szkoły, w której pracują respondenci

Obszarem, który najczęściej interesuje prawie wszystkich, jest *Typ szkoły*. Uzyskane w pierwszym badaniu dane wskazują na dominowanie w tym zestawieniu szkół podstawowych, których nauczyciele w ilości około 89,7% odpowiedzieli na zadane pytania. Kolejnym typem szkół były technika, licea ogólnokształcące i gimnazja. Natomiast w drugim badaniu po szkole podstawowej – ponad 38% – pojawiali się nauczyciele pracujący w technikach – ponad 31%. W tym badaniu uczestniczyli także, w nieznacznym stopniu, nauczyciele liceów ogólnokształcących, przedszkoli i szkół policealnych.

Tabela 3. Liczba nauczycieli – uczestników badania pracujących w podanych typach placówek oświatowych w pierwszym i drugim badaniu

Typ szkoły	Liczba wskazań	[%]	Liczba wskazań	[%]
	Badanie pierwsze		Badanie drugie	
Przedszkola	-----	-----	7	3,43
Podstawowa	505	89,7	78	38,24
Gimnazjum	13	2,3	-----	0,00
Branżowa I stopnia	1	0,2	11	5,39
Technikum	16	2,8	64	31,37
Liceum ogólnokształcące	14	2,5	21	10,29
inne	14	2,5	21	10,29
Szkoła policealna	-----	-----	2	0,98

Źródło: opracowanie własne.



Rysunek 5. Ilość procentowa nauczycieli z poszczególnych szkół biorących udział w badaniach
Słupki niebieskie – pierwsze badanie

Źródło: opracowanie własne.

3. Uczestnictwo nauczycieli w formach doskonalenia – przed badaniem

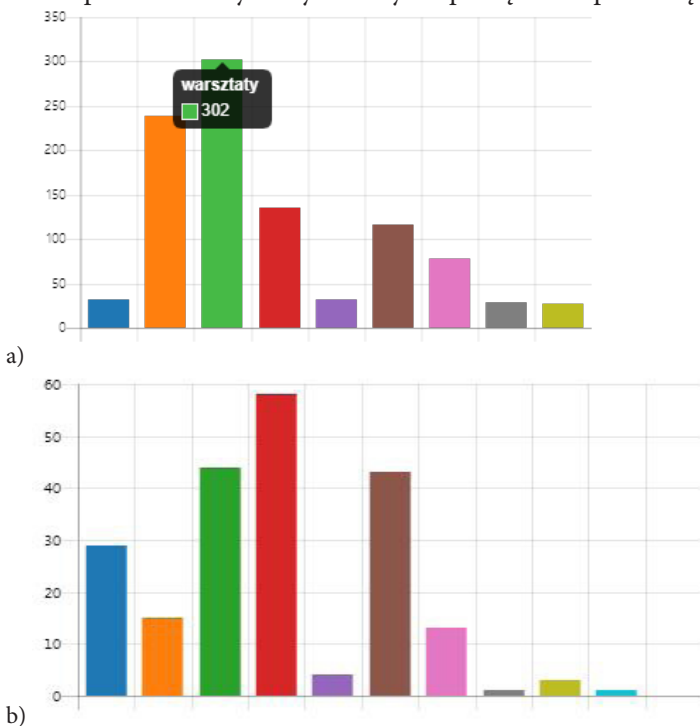
Podczas przeprowadzania badań zadano pytanie o następującej treści: „Czy Pani/Pan uczestniczyła/uczestniczył w formach doskonalących związanych z zajęciami z robotyki?” oraz „Czy Pani/Pan uczestniczyła/uczestniczył w formach doskonalących związanych z zajęciami kompetencjami cyfrowymi?”. Uzyskane odpowiedzi zebrano w poniższej tabeli.

Tabela 4. Wskazania nauczycieli uczestniczących w formach doskonalenia związanych z robotyką i kompetencjami cyfrowymi w edukacji w poszczególnych badaniach

Forma doskonalenia zrealizowana przez nauczycieli	Liczba wskazań	[%]	Liczba wskazań	[%]
	Badanie pierwsze		Badanie drugie	
Studia podyplomowe	32	5,7	29	13,74
Konferencje	238	42,3	15	7,11
Warsztaty	302	53,6	44	20,85
Wewnątrzszkolne doskonalenia	136	24,2	58	27,49
Seminaria	32	5,7	4	1,90
Kursy	116	20,6	43	20,38
Projekty zewnętrzne unijne	78	13,9	13	6,16
Projekty regionalne (wojewódzkie)	28	5,0	1	0,47
Programy rządowe	27	4,8	3	1,42
Nie uczestniczyłem/-łam	---	---	1	0,47

Źródło: opracowanie własne.

Na podstawie uzyskanych danych sporządzono poniższą prezentację graficzną.



Rysunek 6. Skala porównania doskonalenia związana z: a) robotyką w edukacji, b) kompetencjami cyfrowymi w edukacji

Źródło: opracowanie własne.

Uzyskane dane z badania dotyczącego uczestnictwa nauczycieli w formach doskonalenia związanych z elementami robotyki w edukacji (badanie pierwsze) wskazują na znaczący udział w warsztatach – ponad 53,6% – oraz w konferencjach – około 42,3% wskazań respondentów. Następnymi, mniejszymi wskazaniami są wewnątrzszkolne doskonalenie (24,2%) oraz kursy (20,6%). Najmniejszymi formami doskonalenia okazały się programy rządowe (4,8%) oraz projekty regionalne (wojewódzkie), które wskazało 5,0% ankietowanych nauczycieli. Natomiast w drugim badaniu także dotyczącym dotychczasowego uczestnictwa w doskonaleniu z zakresu kompetencji cyfrowych w edukacji dominowało wewnątrzszkolne doskonalenie nauczycieli 27,49%, a następnie warsztaty i kursy, odpowiednio 20,85% i 20,38%.

Pozyskane informacje wskazują na istnienie dostępności różnorodnych form doskonalenia nauczycieli. Uczestnictwo samych nauczycieli świadczy o dotychczasowej chęci doskonalenia w tych zakresach realizacji podstawy programowej w edukacji.

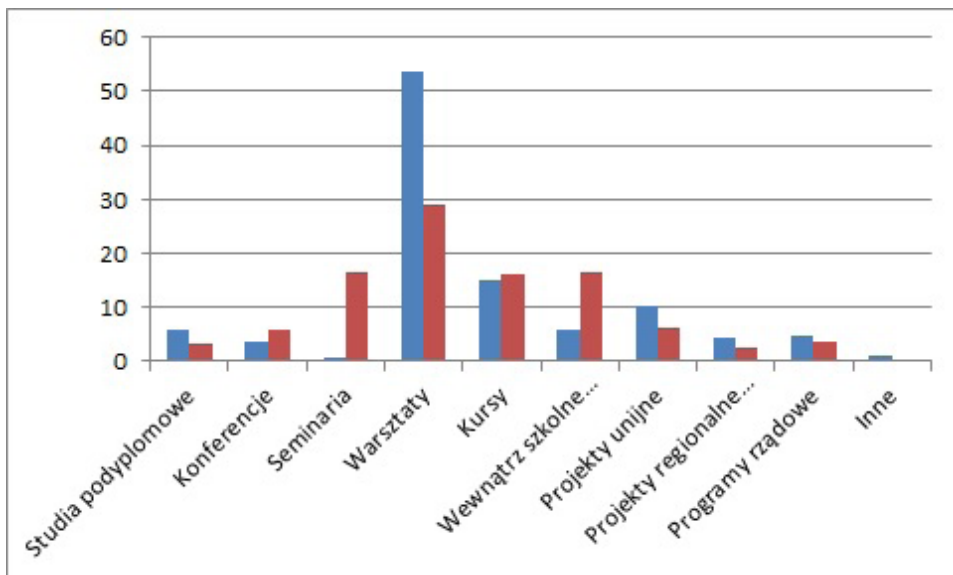
4. Oczekiwania nauczycieli co do formy doskonalenia umiejętności realizacji robotyki i kompetencji cyfrowych w edukacji

W kolejnym pytaniu zwrócono się do ankietowanych nauczycieli z pytaniem: „Jakie są ich oczekiwania co do formy doskonalenia w związku z realizacją elementów robotyki w trakcie zajęć edukacyjno-wychowawczych oraz kompetencji cyfrowych w edukacji?”. Uzyskane dane liczbowe z przeprowadzonego ankietowania umieszczono w poniższej tabeli.

Tabela 5. Liczba nauczycieli oczekujących na wsparcie poprzez różne formy doskonalenia związane z zajęciami robotyki oraz kompetencji cyfrowych w edukacji

Wskazana oczekiwana forma doskonalenia	Liczba wskazań	[%]	Liczba wskazań	[%]
	Badanie pierwsze		Badanie drugie	
Studia podyplomowe	32	5,7	8	3,20
Konferencje	20	3,6	15	6,00
Seminaria	4	0,7	41	16,40
Warsztaty	301	53,5	73	29,20
Kursy	84	14,9	40	16,00
Wewnątrzszkolne doskonalenia nauczycieli	34	6,0	41	16,40
Projekty unijne	58	10,3	16	6,40
Projekty regionalne (wojewódzkie)	24	4,3	6	2,40
Programy rządowe	27	4,76	9	3,60
Inne	6	1,1	1	0,40

Źródło: opracowanie własne.



Rysunek 7. Skala oczekiwań nauczycieli na wsparcie poprzez różne formy doskonalenia
kolor niebieski – formy doskonalenia związane z zajęciami z robotyki w edukacji
kolor czerwony – formy doskonalenia związane z kompetencjami cyfrowymi w edukacji

Źródło: opracowanie własne.

Dotychczasowe uczestnictwo w szerokim spektrum form doskonalenia spowodowało, że już oczekiwania są jednoznacznie określone. Nauczyciele są przekonani (ponad 53% odpowiedzi), że warsztaty są tą formą, w której chcieliby uczestniczyć, doskonaląc tym samym swoje umiejętności, nie tylko konstrukcyjne, ale i pedagogiczne. Kolejnymi formami doskonalenia, wskazanymi w oczekiwaniach nauczycieli, są kursy oraz projekty unijne. Te ostatnie z dużym prawdopodobieństwem, że uczący elementów robotyki w edukacji uzyskają środki na sfinansowanie pozyskania współczesnych, niezbędnych środków dydaktycznych. Konferencje jako potencjalną formę doskonalenia wskazało około 3,6% respondentów, natomiast seminaria pojawiły się tylko w 0,7% odpowiedzi.

Wskazać należy, że drugie badanie przeprowadzono już w okresie pandemii, w którym nie realizowano warsztatów na większą skalę, a nauczyciele inaczej podchodzili do zagadnienia doskonalenia własnego i budowy warsztatu pracy. W tym badaniu wskazano na potrzebę organizowania warsztatów (ponad 29% wskazań respondentów), a zainteresowania nauczycieli skierowane były także na wewnątrzszkolne doskonalenia (wskazało je ponad 16%) oraz seminaria (także ponad 16%). Tego samego rzędu zainteresowania budzą kursy (16%), które w drugim badaniu nieznacznie wzrosły (ponad 1 pkt procentowy) w stosunku do wyników w pierwszym badaniu.

Uwagi końcowe

Zaprezentowane powyżej dane to tylko kilka liczb, ukazanych także graficznie, które wskazują na to, co już zrealizowano w obszarze wspomagania nauczycieli w zakresie stosowania elementów robotyki i kompetencji cyfrowych w edukacji, ale także wyznaczają kierunek działań wynikających z zapotrzebowania środowiska nauczycielskiego, tak mocno związanego z wskazanymi zakresami kształcenia w szkole. To ważne zadanie dla podmiotów wspomagających pracę nauczycieli, ośrodków doskonalenia nauczycieli oraz producentów i dystrybutorów środków dydaktycznych do realizacji tego obszaru informatyki.

BIBLIOGRAFIA

Komisja Europejska, *Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów. Nowe podejście do edukacji: Inwestowanie w umiejętności na rzecz lepszych efektów społeczno-gospodarczych*, COM(2012) 669 final.

Królikowski T., Mikulski K., *Kompetencje cyfrowe w edukacji w kontekście proksemiki* [w przygotowaniu].

Królikowski T., Mikulski K., *Robotyka w edukacji w kontekście proksemiki*, Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń 2020.

Zalecenie Rady Unii Europejskiej z dnia 22 maja 2018 r. w sprawie kompetencji kluczowych w procesie uczenia się przez całe życie (tekst mający znaczenie dla EOG) (2018/C 189/01) (Dz. U. UE C 189/1, 4.6.2018, *Rezolucje, zalecenia i opinie*).

NETOGRAFIA

<https://programowanie.men.gov.pl/metodyka-realizacji-nowej-podstawy-programowej-z-informatyki>

Pilotaż, serwis MEN, dostępny online: <https://programowanie.men.gov.pl>

<https://www.ore.edu.pl/wp-content/uploads/2017/05/informatyka.-pp-z-komentarzem.-szkola-podstawowa-1.pdf>

https://pl.wikipedia.org/wiki/Technologia_cyfrowa

https://pl.wikipedia.org/wiki/Technika_cyfrowa

https://pl.wikipedia.org/wiki/Elektronika_cyfrowa