

# e-mentor

DWUMIESIĘCZNIK SZKOŁY GŁÓWNEJ HANDLOWEJ W WARSZAWIE  
WSPÓŁWYDAWCA: FUNDACJA PROMOCJI I AKREDYTACJI KIERUNKÓW EKONOMICZNYCH

2018, nr 3 (75)



Kamila Majewska, *Trudności w nauczaniu programowania na poziomie edukacji wczesnoszkolnej z perspektywy nauczycieli – absolwentów szkół pedagogicznych*, „e-mentor” 2018, nr 3(75), s. 32–39, <http://dx.doi.org/10.15219/em75.1360>.



## Trudności w nauczaniu programowania na poziomie edukacji wczesnoszkolnej z perspektywy nauczycieli – absolwentów szkół pedagogicznych

Kamila Majewska\*

*Umiejętność programowania jest obecnie jedną z kluczowych sprawności, traktowaną na równi z umiejętnością pisania oraz czytania. Wzrost znaczenia tej kompetencji podyktowany jest różnorodnymi czynnikami, w tym potrzebami o charakterze społecznym oraz ekonomicznym. Dużą rolę odgrywają również wyniki badań świadczące o pozytywnym wpływie nauki programowania na rozwój logicznego myślenia, planowania oraz analizowania. Pomimo licznych zalet, zmiany wprowadzone do podstawy programowej obejmującej nauczanie informatyki w szkole podstawowej wywołały w gronie pedagogicznym szereg dyskusji oraz obaw.*

### Wprowadzenie

Maciej M. Sysło oraz Jan Madey podkreślają, że historia polskiej informatyki rozpoczyna się na długo przed pojawieniem się pierwszej elektronicznej maszyny liczącej (Madey, 2000, s. 14). Nazwa dziedziny, jak zauważa Waldemar Furmanek, powstała dopiero w 1968 roku i przyjęła się w RFN, we Francji i reszcie Europy. W USA stosowana jest nazwa *computer science*, czyli „nauki komputerowe”, w Kanadzie spotyka się *computational science*, a więc bardziej nauki obliczeniowe niż komputerowe. Informatyka zajmuje się całokształtem przechowywania, przesyłania, przetwarzania i interpretowania informacji (Furmanek, 2011, s. 12). Dziś dziedzina ta odgrywa znaczącą rolę w życiu wielu ludzi. Rozwijające się nieustannie oprogramowanie, jak również narzędzia badawcze umożliwiają szczegółową i dogłębną eksplorację otaczającego nas środowiska. W przestrzeni społecznej zaczynają pojawiać się roboty oraz cyberhumanoidy. Zasoby edukacyjne z tradycyjnych podręczników przenoszone są do przestrzeni wirtualnej. Każdego dnia korzystamy z elektronicznych usług: e-bankowości, e-handlu, wirtualnych powierzchni reklamowych, porad zdrowotnych, internetowej terapii, portali randkowych i tym podobnych. Zjawisko to w sposób globalny wpływa na zmianę w funkcjonowaniu społeczeństw. Na co dzień obserwujemy chociażby stopniowe zanikanie wielu profesji, przy jednoczesnym wzroście znaczenia technologii infor-

macyjnej w kontekście pojawiających się e-zawodów. Szczególną rolę zaczynają odgrywać kompetencje związane z e-aktywnościami, zarządzaniem, działaniem w zespole, samodzielnym doksztalcaniem etc. Szacuje się, że obecnie polski rynek pracy wchłonąłby dodatkowo od 30 do 50 tysięcy informatyków. Unia Europejska alarmuje, że w 2020 roku zabraknie około miliona specjalistów z branży IT, z czego połowę będą stanowić programiści (Steliński, 2015).

W konsekwencji zarysowuje się wyraźna potrzeba odpowiedniego przygotowania oraz edukacji dzieci i młodzieży w tym zakresie. Z dnia na dzień wzrasta zatem znaczenie roli rodziców oraz nauczycieli w rozwoju myślenia komputacyjnego. Szczególnie ważny jest również proces związany z przygotowaniem uczniów do rozważnego, świadomego i wartościowego użytkowania szeroko rozumianych narzędzi technologii informacyjnej.

### Czy warto uczyć dzieci programowania?

Jedną z ciekawszych form wykorzystania narzędzi komputerowych jest nauka programowania. Umiejętność ta zaczyna być obecnie traktowana na równi z umiejętnością pisania oraz czytania (Wing Konser, 2012). Badania kognitywne ujawniają, że programowanie wymaga złożonego zestawu umiejętności (Pea, Kurland, 1984, s. 137–168). Nabyte sprawności wspierają procesy myślowe oraz pobudzają dalszy rozwój uczniów. Formułowanie poleceń, konstruowanie algorytmów oraz przewidywanie rezultatów podjętych działań ćwiczy umiejętność logicznego myślenia, rozwiązywania problemów, kreatywnego działania. Nauka programowania wspomaga również kształtowanie wytrwałości (Duncan, Bell, Tanimoto, 2014, s. 60–69). Rozwija zainteresowanie matematyką, rozumienie otaczającego świata, jak też interpretowanie zjawisk przyrodniczych. Filiz Kalelioğlu oraz Yasemin Gülbahar na podstawie zrealizowanych badań odnotowali, że nauka programowania podnosi samoocenę uczniów w kontekście umiejętności pokonywania trudności i rozwiązywania zadań.

\* Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

Dzieci na ogół chętnie uczestniczą w działaniach związanych z doskonaleniem kompetencji programistycznych (Kalelioglu, Gülbahar, 2014, s. 33–50). Dodatkowo szereg raportów potwierdza, że większość z nich jest w stanie opanować podstawowe umiejętności związane z tworzeniem poleceń i fragmentów kodu (Levin, Kareev, 1980; Papert, Watt, diSessa, Weir, 1979). Oczywiście poziom wymagań oraz trudności prezentowanych ćwiczeń należy dostosowywać do wieku i stopnia rozwoju podopiecznych (Sorrentino i in., 2017). Bardzo często naukę programowania rozpoczyna się nie od aktywności związanych z komputerem i odpowiednim oprogramowaniem, a od wypełniania diagramów, tangramów, planowania labiryntów, algorytmów czy wydawania poleceń koledze z ławki (Przytomska-Pietrzak, 2017).

W celu promowania oraz rozwoju kompetencji cyfrowych specjaliści z tego zakresu organizują liczne konkursy, szkolenia oraz programy edukacyjne dla uczniów szkół różnego szczebla. W 2017 roku w ramach Europejskiego Tygodnia Kodowania w całym kraju odbyło się ponad 2220 wydarzeń, dzięki którym Polska znalazła się na drugim miejscu w nauce programowania w Europie (Fundacja Orange).

Nauka programowania jest procesem niezwykle skomplikowanym, wymagającym od nauczyciela zastosowania właściwej metodyki, wysokiego poziomu wiedzy i umiejętności, jak również doświadczenia pozwalającego na rozważne planowanie działań i aktywności z dziećmi (Fessakis, Gouli, Mavroudi, 2013, s. 87–97). Co prawda wydawnictwa edukacyjne oraz pasjonaci przedmiotu publikują materiały edukacyjne, jak również dzielą się pomysłami i uwagami wspomagającymi implementację myślenia komputacyjnego oraz naukę programowania, jednak czynnikiem decydującym o powodzeniu całego przedsięwzięcia jest nauczyciel. To on kreuje proces edukacji, wyznacza aktywności i na bieżąco koryguje działania swoich podopiecznych. Świadome sytuacji środowisko akademickie podejmuje różnego typu inicjatywy, których celem jest podniesienie kompetencji kluczowych, rozwijanie kreatywności i umiejętności pracy w przestrzeni cyfrowej, przygotowanie nauczycieli do prowadzenia zajęć wspartych elementami myślenia komputacyjnego oraz programowania. Jednym z przykładów takiej oferty są studia dzienne I stopnia z zakresu pedagogiki medialnej (Kwiatkowska, Skibińska, Majewska, 2017, s. 4–10) oferowane przez Wydział Nauk Pedagogicznych Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu<sup>1</sup>.

### Nowa podstawa programowa

Zachodzące błyskawicznie zmiany oraz pojawiające się potrzeby społeczne nie pozostały niezauważone przez Ministerstwo Edukacji Narodowej, które przy współpracy ze specjalistami z zakresu nauczania informatyki opracowało nową podstawę programową dla szkoły podstawowej (Podstawa programowa kształcenia ogólnego z komentarzem). Konsultacje społeczne odnośnie zmian planowanych w podstawie programowej obejmującej nauczanie informatyki na poziomie szkoły podstawowej rozpoczęły się w 2015 roku. Głównym założeniem przyświecającym modyfikacjom było *wprowadzenie powszechnego nauczania programowania, które staje się kompetencją kluczową XXI wieku, (...) od pierwszej klasy szkoły podstawowej aż do klasy maturalnej* (Ministerstwo Edukacji Narodowej, Ośrodek Rozwoju Edukacji). Należy również podkreślić, że zaproponowana podstawa programowa w porównaniu z poprzednią jest bardziej rozbudowana i usystematyzowana. Określono w niej jednakowe dla wszystkich etapów edukacji szkolnej cele ogólne, a wśród nich:

- nabywanie oraz utrwalanie przez uczniów umiejętności rozumienia, analizowania i rozwiązywania problemów w oparciu o logiczne i abstrakcyjne myślenie, algorytmy i formę reprezentowania informacji;
- nauczanie sprawności w programowaniu i rozwiązywaniu problemów z wykorzystaniem komputera oraz innych urządzeń cyfrowych;
- umiejętne korzystanie z komputera, urządzeń cyfrowych i sieci komputerowych w codziennym działaniu;
- formowanie kompetencji społecznych, w tym umiejętności komunikowania i pracy w grupie, działania oraz zarządzania projektami zespołowymi;
- uwrażliwienie uczniów na respektowanie: prawa i bezpieczeństwa, poszanowania zasad prywatności informacji i ochrony danych, własności intelektualnej, etykiety i norm współżycia społecznego, zagrożeń związanych z technologią i ich uwzględnienie dla bezpieczeństwa swojego i innych (Ibidem, s. 11, 12).

Nowa podstawa programowa obejmuje także szereg zagadnień związanych z budową komputera i sieci oraz z wykorzystaniem technologii w interakcjach społecznych. Nowy program nauczania już w roku szkolnym 2017/2018 objął swym zasięgiem

<sup>1</sup> Ich program, interesujący i dostosowany do potrzeb studentów, jak również aktywnych zawodowo nauczycieli, zapewnia: wysoką jakość, materiały opracowane z myślą o potrzebach dzisiejszych placówek edukacyjnych, sprzyjającą nauczaniu osób aktywnych zawodowo proporcję zajęć stacjonarnych do tych realizowanych w przestrzeni wirtualnej (60% – 1080 z 1800 godzin – wykładów realizowanych jest w sieci), a także darmowy charakter kształcenia. Warty uwagi jest również projekt edukacyjny „Zaprogramowani – czyli zespołowo i kreatywnie w świecie robotyki”, zaplanowany na lata 2018–2019 ([http://www.pedagogika.umk.pl/dokumenty/2017-18/zaprogramowani\\_opis.pdf](http://www.pedagogika.umk.pl/dokumenty/2017-18/zaprogramowani_opis.pdf)), w ramach którego szkołom wytypowanym do projektu zakupione zostaną roboty z akcesoriami, plansze konstrukcyjne, markery do rysowania tras, jak również klocki do programowania. Projekt obejmuje także cykl wykładów oraz szkoleń stwarzających pedagogom okazję do uzupełnienia wiedzy i umiejętności praktycznych z zakresu nauczania, programowania, jak również twórczego działania z uczniem.

grupę pierwszoklasistów, którzy od 1 września realizowali zajęcia z edukacji informatycznej.

### Metodyka badań

Zaprezentowane w artykule badania przeprowadzone zostały w 2018 roku. Ich głównym celem było zidentyfikowanie obaw oraz trudności, na jakie napotykać nauczyciele edukacji wczesnoszkolnej podczas realizacji zajęć z zakresu informatyki, w tym z programowania. Do rozpoczęcia badań przyczyniły się zmiany związane z wprowadzeniem nowych elementów do podstawy programowej obejmującej nauczanie informatyki w szkole podstawowej. Analizy zrealizowane zostały na podstawie danych zgromadzonych w grupie 240 nauczycieli z województwa kujawsko-pomorskiego. Wyjątkiem było pytanie szczegółowe 4. („Na jakie trudności napotykać nauczyciele podczas zajęć z programowania?”), na które odpowiedź udzieliło 178 osób, a zatem wyłącznie nauczyciele prowadzący zajęcia z edukacji informatycznej<sup>2</sup>. Dobór osób do badań miał charakter losowy. Znacząca grupa badanych należała do pokolenia cyfrowych tubylców, urodzonych po 1980 roku (tabela 1).

Na podstawie częściowo kierowanych wywiadów oraz ankiet o charakterze mieszanym starano się określić stopień przygotowania pedagogów do prowadzenia zajęć z edukacji informatycznej. Zidentyfikowano również problemy oraz obawy związane z wprowadzeniem elementów myślenia komputacyjnego oraz kodowania do programu nauczania w klasach I–III. Poziom wiedzy oraz umiejętności nauczycieli określony został na podstawie analizy rozwiązywanych przez pedagogów testów wiedzy. Autorka badań wyszczególniła następujące cele badania:

- Analiza stopnia przygotowania nauczycieli klas I–III szkoły podstawowej do prowadzenia zajęć z edukacji informatycznej zgodnych z nową podstawą programową.
- Analiza obaw oraz trudności, na które napotykać nauczyciele klas I–III szkoły podstawowej podczas zajęć z edukacji informatycznej, w tym z programowania.

Sformułowano następujące pytania:

1. Czy nauczyciele klas I–III posiadają wiedzę umożliwiającą realizację zajęć wzbogaconych elementami myślenia komputacyjnego oraz programowania?
2. Jak nauczyciele klas I–III oceniają swoje kompetencje oraz stopień przygotowania do realizacji zajęć z edukacji informatycznej?
- 2a. Jak nauczyciele klas I–III oceniają swoje kompetencje oraz stopień przygotowania do realizacji zadań związanych z programowaniem?
3. Jakie obawy związane z koniecznością wprowadzenia elementów myślenia komputacyjnego oraz programowania mają nauczyciele edukacji wczesnoszkolnej?
4. Na jakie trudności napotykać nauczyciele podczas zajęć z programowania?
5. Jakie oczekiwania odnośnie organów prowadzących w związku ze zmianą podstawy programowej z zakresu edukacji informatycznej mają nauczyciele?

Analiza wykonana została przy użyciu podstawowych statystyk, które umożliwiły udzielenie odpowiedzi na postawione pytania badawcze. W toku obliczeń wyznaczona została średnia arytmetyczna, mediana, wariancja i odchylenie standardowe. Porównanie grup badawczych przeprowadzone zostało za pomocą nieparametrycznego testu U Manna-Whitneya. W trakcie analiz skorzystano również z korelacji Spearmana.

### Analiza wyników badań

Szczegółowa analiza zgromadzonych materiałów wykazała, że zajęcia z edukacji informatycznej prowadzi zazwyczaj nauczyciel klas I–III (74,17% przypadków, 178 osób). Nie jest to jednak regułą, gdyż w wielu placówkach lekcje realizowane są przez nauczycieli informatyki.

Badania wykonane wśród nauczycieli klas I–III wykazały, że średnio co drugi z nich (124 osoby) posiada co najmniej dobrą wiedzę na temat programowania oraz myślenia komputacyjnego. Spośród nauczycieli z grupy prowadzącej zajęcia z edukacji informatycznej

Tabela 1. Struktura wiekowa badanych

Przedział wiekowy	Liczba nauczycieli klas I–III prowadzących zajęcia z edukacji informatycznej	Liczba nauczycieli klas I–III
do 30. roku życia	38	49
od 31. do 38. roku życia	54	72
od 39. do 46. roku życia	44	54
od 47. do 54. roku życia	29	46
od 55. do 60. roku życia	13	19
powyżej 60. roku życia	0	0

Źródło: opracowanie własne.

<sup>2</sup> W toku badań odnotowano, że niekiedy zajęcia z edukacji informatycznej w klasach początkowych prowadzą nauczyciele informatyki, nie zaś nauczyciele klas I–III.

## Trudności w nauczaniu programowania...

co najmniej dobrą wiedzę na temat programowania oraz myślenia komputacyjnego posiada 69,66% badanych, czyli 124 osoby<sup>3</sup> (tabela 2).

Nauczyciele, którzy regularnie prowadzą zajęcia z edukacji informatycznej, potrafią podać przykłady z lekcji, źródła i materiały, z których korzystają, oraz pomysły na realizację zajęć wzbogaconych zadaniami czyniącymi zadość podstawie programowej. Problemów nie przysparza im opracowywanie prostych ćwiczeń oraz ich realizacja w języku wizualnym, na przykład Scratch.

**Tabela 2. Wyniki testów wiedzy na temat programowania oraz myślenia komputacyjnego**

Wynik testu	Liczba nauczycieli klas I–III prowadzących zajęcia z edukacji informatycznej	Liczba nauczycieli klas I–III, którzy nie prowadzą zajęć z edukacji informatycznej
od 91 do 100%: bardzo dobry	31	0
od 81 do 90%: dobry plus	46	0
od 71 do 80%: dobry	47	0
od 61 do 70%: dostateczny plus	29	31
od 51 do 60%: dostateczny	18	21
poniżej 50%: niedostateczny	7	10
Suma	178 osób	62 osoby
	240 osób	

Źródło: opracowanie własne.

Test U Manna-Whitneya wykazał, że istnieją istotne różnice w poziomie wiedzy z zakresu edukacji informatycznej pomiędzy grupą nauczycieli prowadzącą oraz nieprowadzącą powyższy typ zajęć (tabela 3).

Analizując wyniki testów wiedzy warto zaznaczyć, że w przypadku osób prowadzących zajęcia z edukacji informatycznej mediana wyniosła 76%, zaś w grupie osób, które nie prowadziły zajęć – 60%. Wyniki testów wiedzy dla wspomnianej pierwszej grupy były także bardziej jednorodne (odchylenie standardowe w tym przypadku wynosiło 13,11, zaś w grupie nauczycieli nieprowadzących lekcji z edukacji informatycznej 14,64).

Współczynnik korelacji Spearmana wskazuje, że istnieje istotny statystycznie związek pomiędzy wynikami testu wiedzy a samooceną posiadanych ogólnych umiejętności informatycznych oraz konkretnie – umiejętności programowania. Otrzymane dane wykazują, że zarówno w pierwszym, jak i w drugim przypadku wraz ze wzrostem wyników uzyskanych w teście wiedzy wzrasta samoocena posiadanych umiejętności, co może świadczyć o wysokiej świadomości nauczycieli odnośnie do poziomu posiadanej wiedzy oraz umiejętności (tabela 4).

Z przeprowadzonych ankiet wynika, że nauczyciele oceniają swoje kompetencje oraz stopień przygotowania do realizacji zajęć z edukacji informatycznej stosunkowo wysoko<sup>4</sup>.

Osoby, które nie prowadzą zajęć z edukacji informatycznej oceniły swoje kompetencje oraz przygotowanie do prowadzenia zajęć z edukacji informatycznej jako dobre (69,35%; 43 osoby) lub dostateczne (30,65%; 19 osób). Zdecydowanie słabiej wspomniani nauczyciele ocenili swoje kompetencje odnośnie realizacji modułu związanego z programowaniem. W tym przypadku dobre przygotowanie zadeklarowało 17,74% (11 osób), dostateczne 59,68% (37 osób), zaś niedostateczne 22,58% (14 osób).

**Tabela 3. Wyniki testu U Manna-Whitneya**

Rangi				
	Prowadzenie zajęć	N	Średnia ranga	Suma rang
Wynik testu	nie prowadzi zajęć z edukacji informatycznej	62	51,60	3199,00
	prowadzi zajęcia z edukacji informatycznej	178	144,50	25721,00
	Ogółem	240		

Wartość testowana <sup>a</sup>	
	Wynik testu
U Manna-Whitneya	1246,000
W Wilcoxon	3199,000
Z	–9,101
Istotność asymptotyczna (dwustronna)	,000

<sup>a</sup> Zmienna grupująca: prowadzenie zajęć

Źródło: opracowanie własne przy użyciu programu SPSS 25.

<sup>3</sup> Odpowiedź na Pytanie badawcze 1. – Czy nauczyciele klas I–III posiadają wiedzę umożliwiającą realizację zajęć wzbogaconych elementami myślenia komputacyjnego oraz programowania? Analiza na podstawie testu wiedzy.

<sup>4</sup> Odpowiedź na Pytanie badawcze 2. oraz 2a. – Jak nauczyciele klas I–III oceniają swoje kompetencje oraz stopień przygotowania do realizacji zajęć z edukacji informatycznej?; Jak nauczyciele klas I–III oceniają swoje kompetencje oraz stopień przygotowania do realizacji zadań związanych z programowaniem? Analiza na podstawie ankiety.

**Tabela 4. Korelacja rho Spearmana**

Korelacje (wynik testu, samoocena umiejętności i wiedzy z zakresu prowadzenia zajęć z edukacji informatycznej)			
			Wynik testu
rho Spearmana	Wynik testu	Współczynnik korelacji	1,000
		Istotność (jednostronna)	.
		N	240
	Samoocena edukacja informatyczna	Współczynnik korelacji	,912**
		Istotność (jednostronna)	,000
		N	240

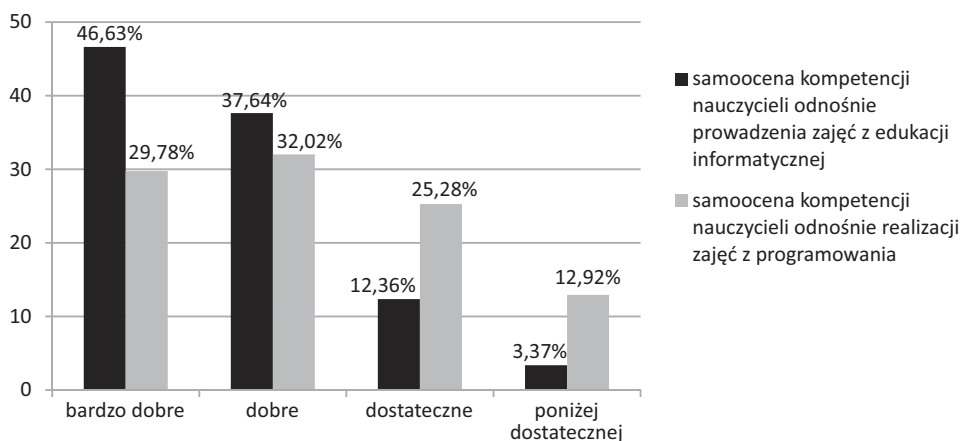
\*\* Korelacja istotna na poziomie 0,01 (jednostronnie).

Korelacje (wynik testu, samoocena umiejętności i wiedzy z zakresu prowadzenia zajęć z programowania)			
			Wynik testu
rho Spearmana	Wynik testu	Współczynnik korelacji	1,000
		Istotność (jednostronna)	.
		N	240
	Samoocena programowanie	Współczynnik korelacji	,918**
		Istotność (jednostronna)	,000
		N	240

\*\* Korelacja istotna na poziomie 0,01 (jednostronnie).

Źródło: opracowanie własne przy użyciu programu SPSS 25.

**Rysunek 1. Samoocena kompetencji nauczycieli klas I–III odnośnie realizacji zajęć z edukacji informatycznej oraz programowania**



Źródło: opracowanie własne.

Z udzielonych odpowiedzi wynika, że nauczyciele wyżej oceniają swoje ogólne predyspozycje informatyczne (to jest sprawność obsługi komputera oraz urządzeń cyfrowych, sieci komputerowych, zdolność do komunikowania i wyszukiwania zasobów przy użyciu internetu, umiejętność pobierania i zapisywania różnego rodzaju danych, znajomość teorii dotyczącej prawa i bezpieczeństwa, poszanowania zasad prywatności informacji i ochrony danych, własności intelektualnej etc.), aniżeli samą umiejętność programowania (rysunek 1). Sytuacja ta związana jest z kilkoma czynnikami. Po pierwsze – wielu

nauczycieli wywodzi się z pokolenia cyfrowych tułczyków (50,43% wytypowanych do badań; 121 osób), a zatem grupy sprawnie korzystającej z narzędzi IT. Wspomniane osoby na co dzień obsługują smartfony, tablety oraz komputery. Przywołane kompetencje są dla nich na tyle naturalne, że bez większych problemów dzielą się nabytą wiedzą oraz umiejętnościami ze swoimi podopiecznymi. Dodatkowo – są dobrze przygotowani teoretycznie oraz znają podstawowe zasady bezpiecznej pracy z komputerem. Chociaż 98,75% ankietowanych (237 osób), którzy ukończyli studia z zakresu pedagogiki (specjalność – eduka-

## Trudności w nauczaniu programowania...

cja wczesnoszkolna) deklaruje, że nigdy nie miało kontaktu z programowaniem, robotami, czy też algorytmami, warto podkreślić, że dobra orientacja w zasobach sieciowych sprzyja samodzielnemu uzupełnianiu wiedzy oraz umiejętności obejmujących elementy programowania. Szczególnie pomocne w zakresie dokształcania, jak też czerpania pomysłów i inspiracji na lekcje informatyki, okazują się portale społecznościowe, co zgłasza około 52,81% badanych (94 osoby) prowadzących zajęcia z zakresu edukacji informatycznej. Z zebranych informacji wynika, że nauczyciele po 45. roku życia rzadziej uczestniczą w różnego typu szkoleniach, aniżeli ich młodsi koledzy. Darmowe samouczki, wideoporadniki czy wideokonferencje są im zatem wyjątkowo przydatne.

Zgromadzone dane wykazują, że 80,42% nauczycieli (193 osoby) ocenia swoje przygotowanie do prowadzenia zajęć z edukacji informatycznej jako bardzo dobre lub dobre. Warto również podkreślić, że poziom dopuszczający lub niedostateczny prezentuje zaledwie 2,5% badanych (6 osób). Nieco gorzej nauczyciele edukacji wczesnoszkolnej oceniają swoje umiejętności związane z obszarem programowania. W tym przypadku bardzo dobrą lub dobrą znajomość tematu deklaruje zaledwie 50,42% (121 osób) ankietowanych. Umiejętność programowania na poziomie dostatecznym przypisuje sobie średnio co trzeci nauczyciel. 15,42% (37 osób) określa swoje kompetencje z zakresu programowania jako dopuszczające lub niedostateczne.

Przeprowadzone wywiady wykazały, że nauczyciele (bez względu na fakt, czy w danym momencie prowadzą zajęcia z edukacji informatycznej, czy też nie) mają liczne obawy związane z koniecznością wprowadzenia elementów myślenia komputacyjnego oraz programowania na poziomie edukacji wczesnoszkolnej<sup>5</sup>, spośród których należy wymienić:

- obowiązek zrealizowania elementów programowania w zbyt licznej klasie (65%; 156 osób);
- konieczność realizacji nowych i trudnych zadań (46,67%; 112 osób);
- konieczność uzupełnienia oraz poszerzenia posiadanego zakresu kompetencji (40,42%; 97 osób);
- niedostateczna liczba różnorodnych zasobów oraz pomysłów na lekcje z użyciem elementów myślenia komputacyjnego (59,17%; 142 osoby);
- brak doświadczenia (55%; 132 osoby);
- brak czasu niezbędnego do właściwego opracowywania materiałów dostosowanych do poziomu klasy (56,67%; 136 osób);

- brak czasu niezbędnego do realizacji nowych zadań w kontekście obecnego, przeładowanego programu nauczania (56,67%; 136 osób);
- praca w nowym środowisku, na przykład z wykorzystaniem Ozobotów czy Dashbotów, oraz programowanie w języku Scratch lub Balti (59,58%; 143 osoby).

Obawy te powodują liczne trudności<sup>6</sup>, między innymi:

- w przypadku „programowania na dywanie” – obowiązek przygotowania się do zajęć oraz realizacji ćwiczeń w kilku grupach równoległe, co jest dla nauczycieli szczególnie stresujące. Zazwyczaj pedagodzy dzielą uczniów na kilka równolicznych (na przykład pięcio- lub sześcioposobowych) grup, które następnie pracują zgodnie z przyjętymi zasadami. Warto podkreślić, że część badanych (61,24%; 109 osób) – chociaż docenia tę formę aktywności – ze względu na żywiołowy charakter uczniów nie jest w stanie prowadzić takich zajęć;
- konieczność rozpoczęcia nauki programowania. Nauczyciele podkreślają, że dzieci szybko uczą się uruchamiać i tworzyć programy w języku Scratch. Trzeba jednak podkreślić, że niekiedy działania podejmowane przez uczniów nie przynoszą oczekiwanych rezultatów. Różnica w poziomie dojrzałości umysłowej w klasach I–III bywa na tyle znacząca, że nauczycielowi trudno jest proponować algorytmy nastawione na konkretny cel, jednakowe dla całej grupy, co zgłasza 47,19% (84 osoby) badanych;
- problemy związane z koniecznością wyszukiwania dodatkowych zasobów związanych z omawianym tematem oraz myśleniem komputacyjnym, algorytmami lub programowaniem, co podkreśla średnio sześciu z dziesięciu pedagogów;
- zbyt małą liczbę komputerów lub robotów do programowania (niekiedy nauczyciel ma dostęp tylko do jednej sztuki), co podkreśla średnio co drugi ankietowany;
- konieczność nieustannego dokształcania (55,06%; 98 osób).

Wśród głównych oczekiwań związanych ze zmianą podstawy programowej (obejmującej nauczanie informatyki w szkole podstawowej) nauczyciele klas I–III wymieniają<sup>7</sup> konieczność wyposażenia szkół w narzędzia pomocne w nauce programowania – kolorowe kubeczki, tak zwane maty do programowania, komputery, laptopy, roboty i tym podobne. Powyższą potrzebę zgłasza średnio co drugi badany. Podobna

<sup>5</sup> Odpowiedź na *Pytanie badawcze 3*. – Jakie obawy związane z koniecznością wprowadzenia elementów myślenia komputacyjnego oraz programowania mają nauczyciele edukacji wczesnoszkolnej? Analiza na podstawie ankiety oraz wywiadu.

<sup>6</sup> Odpowiedź na *Pytanie badawcze 4*. – Na jakie trudności napotykają nauczyciele podczas zajęć z programowania? Analiza na podstawie ankiety.

<sup>7</sup> Odpowiedź na *Pytanie badawcze 5*. – Jakie oczekiwania odnośnie organów prowadzących w związku ze zmianą podstawy programowej z zakresu edukacji informatycznej mają nauczyciele? Analiza na podstawie ankiety.

liczba pedagogów podkreśla, że korzystne w kontekście nauki programowania byłoby dzielenie klasy na mniejsze grupy i dostosowanie tempa pracy, jak też poziomu trudności zajęć do możliwości dzieci. Jak zaznaczają nauczyciele, nauka myślenia algorytmicznego wymaga skupienia, a w konsekwencji: pracy w mniejszych zespołach. Ze względu na brak czasu niezbędnego do właściwego opracowania materiałów, sześciu z dziesięciu nauczycieli zgłasza potrzebę uzupełnienia oraz upowszechniania zasobów ułatwiających prowadzenie zajęć dostosowanych do wymogów dzisiejszej podstawy programowej.

## Podsumowanie

Według Filiz Kalelioğlu (2015, s. 200–210), dzieci urodzone w świecie opanowanym przez technologie wymagają adaptacji do otaczającego je środowiska, ponieważ mimo iż w środowisku tym dorastały, mogą czuć się wyobcowane. Wymusza to zmianę programów kształcenia i wprowadzenie elementów myślenia komputacyjnego oraz programowania już w pierwszych latach edukacji. Spełnienie powyższych założeń, oprócz dostosowania do wymogów społecznych, sprzyja również rozwojowi myślenia krytycznego i twórczych postaw (Kalelioğlu, Gülbahar, 2014, s. 248–258).

Nieodzownym elementem tego procesu jest nauczyciel, który powinien być odpowiednio przygotowany do realizacji nowego zadania. Tymczasem przeprowadzone analizy wykazały, że wprowadzane formy aktywności, problematyka obejmująca myślenie komputacyjne, czy też podstawy programowania sprawiają trudność średnio 38,2% pedagogów.

W konsekwencji autorka artykułu zaleca realizację pogłębionych badań mających na celu uzupełnienie procesu kształcenia, tak aby nauczyciele klas I–III mogli świadomie i poprawnie realizować zadania wynikające z podstawy programowej. Przeprowadzone badania wykazują, że nauczyciele edukacji wczesnoszkolnej w toku studiów nie są odpowiednio przygotowywani do realizacji zajęć z zakresu edukacji informatycznej i programowania. Czy obecny program kształcenia akademickiego umożliwi im świadomą i poprawną implementację elementów myślenia komputacyjnego do edukacji polonistycznej, matematycznej albo przyrodniczej? Jakie zmiany powinny zostać wprowadzone do programu studiów, aby kadra pedagogiczna była odpowiednio przygotowana do realizacji nowych zadań? Jak pomóc już aktywnym zawodowo nauczycielom? Znalezienie odpowiedzi oraz szybkie podjęcie działań naprawczych wydają się kluczem do rozwiązania szeregu problemów ukażanych w niniejszym artykule.

## Bibliografia

Duncan, C., Bell, T., Tanimoto, S. (2014). Should your 8-year-old learn coding? Proceedings of the 9<sup>th</sup> Workshop in Primary and Secondary Computing Education. New York: ACM. DOI: 10.1145/2670757.2670774

Fessakis, G., Gouli, E., Mavroudi, E. (2013). Problem solving by 5–6 years old kindergarten children in a computer programming environment: a case study. *Computers & Education*, 63, 87–97.

Fundacja Orange, *Polska na drugim miejscu pod względem nauki programowania w Europie* (b.d.). Pobrane z: <https://fundacja.orange.pl/aktualnosci/artukul/polska-na-drugim-miejscu-pod-wzglem-nauki-programowania-w-europie/>

Furmanek, W. (2011). Wpływ informatyki na różne dziedziny życia. W: Piecuch, A., Furmanek, W. (red.), *Dydaktyka informatyki. Problemy i wyzwania społeczeństwa informacyjnego*. Rzeszów: Wydawnictwo Uniwersytetu Rzeszowskiego.

Kalelioğlu, F. (2015). A new way of teaching programming skills to K-12 students: Code.org. *Computers in Human Behavior*, 52, 200–210.

Kalelioğlu, F., Gülbahar, Y. (2014). The Effects of Teaching Programming via Scratch on Problem Solving Skills: A Discussion from Learners' Perspective. *Informatics in Education*, 13(1), 33–50.

Kwiatkowska, W., Majewska, K., Skibińska, M. (2017). Pedagogika medialna na Uniwersytecie Mikołaja Kopernika w Toruniu jako przykład studiów stacjonarnych w formie online. *e-mentor*, 1(68), 4–10.

Levin, J.A., Kareev, Y. (1980). *Personal computers and education: The challenge to schools*, CHIP 98, Center for Human Information Processing. Pobrane z: <http://quote.ucsd.edu/lchcautobio/files/2015/10/Levin-Kareev-1980-Personal-computers-and-education-01.pdf>

Madey, J., Sysło, M.M. (2000). Początki informatyki w Polsce, część 1. *Informatyka*, 9, 14–19.

Madey, J., Sysło, M.M. (2000). Początki informatyki w Polsce, część 2. *Informatyka*, 10, 18–21.

Ministerstwo Edukacji Narodowej (2017). Ośrodek Rozwoju Edukacji. Podstawa programowa kształcenia ogólnego z komentarzem. Szkoła podstawowa. *Informatyka*. Pobrane z: <https://www.ore.edu.pl/wp-content/uploads/2017/05/informatyka.-pp-z-komentarzem.-szkola-podstawowa-1.pdf>

Papert, S., Watt, D., diSessa, A., Weir, S. (1979). The Brookline LOGO Project. Final Report. Part II: Project Summary and Data Analysis. *A.I. Memo*, 545, *LOGO Memo*, 53. Pobrane z: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED196423.pdf>

Pea, R.D., Kurland, D.M. (1984). On the cognitive effects of learning computer programming. *New Ideas Psychology*, 2(2), 137–168.

Przytomska-Pietrzak, A. (2017). Programowanie czas zacząć! *Biuletyn Nauczycieli Bibliotekarzy*, 6. Pobrane z: [http://bnb.oeiizk.waw.pl/6-2017/12\\_przytomska-pietrzak.pdf](http://bnb.oeiizk.waw.pl/6-2017/12_przytomska-pietrzak.pdf)

Sorrentino, F., Spano, L.D., Casti, S., Carcangiu, A., Corda, F., Cherchi, G., Murru, A., Muntoni, A., Nuvoli, S., Scateni, R. (2017). ChiP: teaching coding in primary schools. *CHIItaly*, 18–20. Pobrane z: <http://ceur-ws.org/Vol-1910/paper0202.pdf>

Steliński, A. (2015). W UE zabraknie 825 tys. specjalistów IT? Pobrane z: <https://www.computerworld.pl/news/W-UE-zabraknie-825-tys-specjalistow-IT,402516.html>

Wing Kosner, A. (2012). Learn To Code #2: The Many Reasons Why We Must Program. Pobrane z: <https://www.forbes.com/sites/anthonykosner/2012/10/09/learn-to-code-2-the-many-reasons-why-we-must-program-and-the-few-why-not/#5b2fd1aa7fcd>



## Difficulties in teaching programming at the level of early school education – the teachers' perspective

The paper presents the results of the research conducted in 2018 among 240 randomly selected teachers from the Kujawsko-Pomorskie Voivodeship. It aimed at recognizing the main barriers and difficulties that teachers face while implementing the elements of computational thinking and coding into IT education in grades I–III.

Such changes have been introduced recently into the primary school curriculum by the Ministry of Education in Poland. The data collected from the surveys and the individual interviews allowed for identifying the main problems, among which the lack of experience and limited access to educational materials are the most commonly listed. The participants of the research study were also supposed to take the test aimed at verifying their general knowledge of IT tools as well as their programming skills. While the first one could be assessed as satisfactory the level of the later was much lower than expected.

During the interviews, the teachers also complained that activities such as planning, analyzing and constructing exercises corresponding with the level of children's maturity are time-consuming. Relatively high number of students in the classes and insufficient infrastructure also do not help to ease the problem.

**Keywords:** programming; computational thinking; primary school; IT education; the core curriculum

Kamila Majewska jest adiunktem w Katedrze Dydaktyki i Mediów w Edukacji Wydziału Nauk Pedagogicznych Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu. Z wykształcenia jest nauczycielką matematyki oraz informatyki. Jej zainteresowania naukowe koncentrują się głównie wokół zastosowania nowoczesnych technologii informacyjnych w nauczaniu początkowym, a także akademickim.

## POLECAMY



### Godzina kodowania, 3–9.12.2018

Ogólnopolska Godzina Kodowania organizowana jest w ramach Tygodnia Edukacji Informatycznej, który odbywa się zwykle na początku grudnia (dla uhonorowania Grace Murray Hopper, która uznawana jest za jednego z pionierów informatyki w USA i na świecie), ale wydarzenia bazujące na koncepcji Godziny Kodowania można organizować przez cały rok. Jej twórcy deklarują, że jest to największa inicjatywa edukacyjna, adresowana zarówno do nauczycieli,

uczniów i ich rodziców, jak i do wszystkich zainteresowanych kodowaniem na całym świecie. Cieszy się również dużą popularnością w Polsce. Koordynacją tej inicjatywy w Polsce zajmuje się zespół pracowników naukowych z Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu.

Istotą tej inicjatywy jest nie tylko udział w globalnych wydarzeniach organizowanych w grudniu w wielu miejscach na świecie, lecz także projektowanie własnych aktywności w klasie, w grupie lub indywidualnie, w oparciu o udostępnione zasoby oraz materiały instruktażowe.

Więcej informacji na temat Godziny Kodowania na stronie: <http://godzinakodowania.pl> oraz <https://hourofcode.com/pl>

### Konferencja Media & Learning: Video in Higher Education, 5–6.06.2019, Leuven, Belgia

Celem konferencji jest spotkanie osób, które są szczególnie zainteresowane wykorzystaniem wideo w edukacji. W programie spotkania przewidziano prezentacje interaktywne, pokazy, dyskusje oraz warsztaty. Wydarzenie to stanowi znakomitą okazję do wymiany doświadczeń oraz dobrych praktyk, a także do dzielenia się pomysłami na temat tego, jaką rolę może pełnić wideo w nauczaniu, jak tworzyć i udostępniać wartościowe materiały edukacyjne oraz jak wykorzystać potencjał już istniejących zasobów. Pomocą w tym mogą być również projekcje filmów stworzonych przez profesjonalistów z przeznaczeniem do wykorzystania w nauczaniu, jak również samodzielnie przez uczestników działań edukacyjnych. Integralną częścią konferencji będzie także wystawa najnowszych rozwiązań z obszaru technologii, usług oraz aplikacji, które uczelnie mogą wykorzystać w celu skutecznego włączania wideo w proces dydaktyczny. Propozycje wystąpień można zgłaszać do 21 stycznia 2019 roku. Więcej informacji na temat konferencji na stronie: <https://www.media-and-learning.eu>

