

Problemy i wyzwania uczenia się przez całe życie na przykładzie kształcenia nauczycieli matematyki na kwalifikacyjnych studiach podyplomowych

BARBARA BARAŃSKA*

Uniwersytet Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie

MAŁGORZATA ZAMBROWSKA**

Akademia Pedagogiki Specjalnej w Warszawie

Studia podyplomowe to jedna z form uczenia się przez całe życie. W artykule przedstawiono wybrane wyniki przeprowadzonych przez autorki badań nauczycieli, którzy uprawnienia do nauczania matematyki zdobyli dzięki ukończeniu kwalifikacyjnych studiów podyplomowych. Wskazują one między innymi na nieracjonalne zróżnicowanie programów i efektów uzyskiwanych w trakcie tych trzysemestralnych studiów, mimo że wszystkie one dają absolwentom jednakowe uprawnienia.

SŁOWA KLUCZOWE: studia podyplomowe, nauczanie matematyki, uczenie się przez całe życie

Problems and challenges of lifelong learning on the example of mathematics teacher training in postgraduate qualification studies

Postgraduate studies are one of the forms of undertaking lifelong learning. This paper presents findings from the authors' study on teachers who received credentials from postgraduate qualifying studies to teach mathematics. Among other observations, the findings indicate that there is irrational variation in the programs and outcomes obtained during these three-semester studies, despite the fact that all graduates are awarded the same qualification.

KEYWORDS: postgraduate studies, the teaching of mathematics, lifelong learning

* E-mail: barbara.baranska@uken.krakow.pl

ORCID: 0000-0002-4000-8408

** E-mail: mzambrowska@aps.edu.pl

ORCID: 0000-0001-5537-9220

1. Studia podyplomowe dla nauczycieli jako jedna z form realizacji idei lifelong learning

Studia podyplomowe uznawane są za jedną z form realizacji postulatu uczenia się przez całe życie (Commission of European Communities, 2001; Lendzion, 2015; Hernik, 2015; Worek, Jelonek i Kocór, 2017), rozumianego jako ciągłe dążenie do zdobywania wiedzy z powodów osobistych lub zawodowych, przyczyniające się do rozwoju jednostki i do zwiększania jej konkurencyjności na rynku pracy. Zakłada się, że uczestnicy studiów podyplomowych to osoby, które – ze względu na posiadane już doświadczenia edukacyjne i zawodowe – dokonują świadomych wyborów. Słuchacze studiów podyplomowych muszą posiadać umiejętność efektywnego zarządzania własnym czasem, by pogodzić studia z wykonywaną zwykle pracą zawodową i obowiązkami rodzinnymi (Bakonyi, 2013).

Mówi się (Marcinkiewicz, 2012), że studia podyplomowe stanowią odpowiedź na potrzeby dwojakiego rodzaju:

- potrzebę uzupełnienia, rozszerzenia bądź zaktualizowania wiedzy w danej dziedzinie
oraz
- potrzebę zdobycia wykształcenia i kwalifikacji w nowych dziedzinach, co umożliwi podjęcie pracy w obszarze niezwiązanym z wcześniej wyuczonym zawodem, bez konieczności przechodzenia przez studia pierwszego i drugiego stopnia.

Oferta studiów podyplomowych skierowanych do nauczycieli pozwala zaspokoić każdą z tych potrzeb. Nauczyciele mogą bowiem wybrać:

- studia doskonalące, w trakcie których poszerzą swoją wiedzę, udoskonalą umiejętności i rozwiną warsztat pracy lub

- studia kwalifikacyjne, na przykład takie, które pozwolą im zdobyć uprawnienia do nauczania drugiego (lub kolejnego) przedmiotu.

Naszą uwagę skupimy na studiach kwalifikacyjnych, umożliwiających zdobycie uprawnień do nauczania matematyki jako drugiego przedmiotu. Muszą one spełniać wymagania zawarte w Rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 25 lipca 2019 r. w sprawie standardu kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela (Dz. U. 2019, poz. 1450) oraz wymagania zawarte w Rozporządzeniu Ministra Edukacji Narodowej z dnia 1 sierpnia 2017 r. (z późniejszymi zmianami) w sprawie szczegółowych kwalifikacji wymaganych od nauczycieli (Dz. U. 2017, poz. 1575). Zgodnie z treścią pierwszego z tych dokumentów:

Kształcenie na studiach podyplomowych przygotowujących do wykonywania zawodu nauczyciela może być prowadzone w zakresie przygotowania:

[...] merytorycznego i dydaktycznego do nauczania kolejnego przedmiotu [...] dla absolwentów studiów pierwszego stopnia i studiów drugiego stopnia lub jednolitych studiów magisterskich na kierunkach, których programy studiów określały efekty uczenia się obejmujące wiedzę i umiejętności odpowiadające wymaganiom ogólnym [...] podstawy programowej przedmiotu nauczania [...], posiadających przygotowanie merytoryczne, psychologiczno-pedagogiczne, w zakresie podstaw dydaktyki i emisji głosu oraz dydaktyczne do nauczania przedmiotu [...]. (Dz. U. 2019, poz. 1450)

Warto w tym miejscu podkreślić, że powyższy zapis jest bardziej szczegółowy niż sformułowanie zawarte we wcześniejszym Rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego w sprawie standardów kształcenia, przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela z dnia 17 stycznia 2012 r., które podawało, że:

Przygotowanie do wykonywania zawodu nauczyciela na studiach podyplomowych może być prowadzone w zakresie:

- 1) przygotowania do nauczania kolejnego przedmiotu [...]. (Dz. U. 2012, poz. 131)

W świetle wcześniejszych regulacji możliwe było zdobywanie uprawnień do nauczania matematyki jako drugiego przedmiotu również przez nauczycieli przedmiotów bardzo odległych od matematyki, na przykład nauczycieli języka polskiego czy wychowania fizycznego. Był to jeden z powodów, dla których studia podyplomowe znalazły się w ogniu krytyki nauczycieli akademickich na co dzień zajmujących się kształceniem nauczycieli (Krause, Muchacka i Przybyliński, 2017). Obecnie nauczyciel, który chce uczyć matematyki jako drugiego przedmiotu, musi mieć ukończone studia, których efekty uczenia się obejmują wiedzę i umiejętności odpowiadające wymaganiom ogólnym podstawy programowej z matematyki. Przypomnijmy, że zalicza się do nich: sprawność rachunkową, wykorzystanie i tworzenie informacji, wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji oraz rozumowanie i argumentację (Dz. U. 2017, poz. 356; Dz. U. 2018, poz. 467). Uczelnie wyższe, które prowadzą kwalifikacyjne studia podyplomowe, muszą rozstrzygać, czy nauczyciel, składający podanie o przyjęcie na nie, ukończył wcześniej studia, których efekty uczenia się obejmują wiedzę i umiejętności odpowiadające wymaganiom ogólnym podstawy programowej z matematyki. Warunki przyjęcia na studia podyplomowe kwalifikujące do nauczania matematyki jako drugiego przedmiotu nie są jednakowe na wszystkich uczelniach w Polsce. Poniżej przytaczamy zapisy ze stron internetowych kilku z nich. Niektóre uczelnie podają na stronie jedynie informacje ogólne dotyczące zasad rekrutacji, na przykład: wymagany dyplom ukończenia studiów wyższych (Uniwersytet Jagielloński¹) albo cytują wymogi z Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego:

Warunki przyjęcia na studia:

- dyplom ukończenia studiów wyższych II stopnia lub jednolitych magisterskich na kierunkach, których programy studiów określały efekty uczenia się obejmujące

¹ Instytut Matematyki Uniwersytetu Jagiellońskiego. (b.d.). *Studia podyplomowe*. <https://im.uj.edu.pl/studia/studia-podyplomowe>

wiedzę i umiejętności odpowiadające wymaganiom ogólnym podstawy programowej kształcenia ogólnego w zakresie matematyki jako przedmiotu nauczania;

- dokument potwierdzający posiadanie przygotowania pedagogicznego do pracy w szkole na stanowisku nauczyciela. (Uniwersytet Pedagogiczny w Krakowie, obecnie UKEN²)

Inne uczelnie formułują bardziej szczegółowe wymagania względem

kandydatów:

Studia Podyplomowe z Matematyki przeznaczone są dla absolwentów wyższych uczelni (co najmniej pierwszego stopnia) posiadających dyplom w zakresie nauk ścisłych lub technicznych oraz przygotowanie pedagogiczne. [...] Studia podyplomowe z matematyki są przeznaczone dla osób posiadających tytuł zawodowy licencjata, magistra lub równorzędny z dziedzin: nauki ścisłe, nauki ekonomiczne i nauki techniczne; oraz posiadających zaświadczenie o przygotowaniu pedagogicznym. (Uniwersytet Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie³)

Na Studia Podyplomowe z Matematyki przyjęci zostaną kandydaci, którzy spełnią następujące warunki:

1. Są absolwentami studiów wyższych: matematyczno-przyrodniczych, technicznych, ekonomicznych (II stopnia lub jednolitych magisterskich) oraz posiadają przygotowanie pedagogiczne. (Uniwersytet Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie⁴)

O przyjęcie na studia mogą ubiegać się osoby legitymujące się tytułem zawodowym magistra, które ukończyły studia wyższe w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych, bądź inżynierino-technicznych, na kierunkach studiów, których programy obejmowały efekty uczenia się w zakresie matematyki (nie mniej niż 60 godzin zajęć z matematyki w programie studiów). Ponadto kandydaci muszą posiadać przygotowanie pedagogiczne uprawniające do wykonywania zawodu nauczyciela. (Uniwersytet Wrocławski⁵)

² Uniwersytet Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie. (b.d.). Matematyka. *Zajęcia zdalne*. <https://studiapodyplomowe.uken.krakow.pl/direction/matematyka/>

³ Uniwersytet Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie. (b.d.). <https://wmp.uksw.edu.pl/pl/node/424>

⁴ Uniwersytet Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie. (b.d.). Studia podyplomowe z matematyki. <https://wmp.uksw.edu.pl/kandydaci/studia-podyplomowe/studia-podyplomowe-z-matematyki>

⁵ Uniwersytet Wrocławski (b.d.). Kwalifikacyjne Studia Podyplomowe Nauczanie Matematyki. <https://www.math.uni.wroc.pl/kwalifikacyjne-studia-podyplomowe-nauczanie-matematyki>

Studia przeznaczone są dla absolwentów studiów wyższych posiadających uprawnienia pedagogiczne do nauczania w szkole podstawowej i ponadpodstawowej. Warunkiem przyjęcia na studia jest udokumentowanie zaliczenia w trakcie odbywania studiów wyższych minimum 90 godzin zajęć dydaktycznych z przedmiotów matematycznych. (Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu⁶)

Wymagane dokumenty:

1. kwestionariusz osobowy wydrukowany z Systemu, uzupełniony i podpisany;
2. odpis lub poświadczona przez uczelnię kopia dyplomu ukończenia studiów uprawniających do podjęcia kształcenia na studiach podyplomowych. [...]
3. dokument potwierdzający nabycie uprawnień pedagogicznych;
4. dokument potwierdzający zaliczenie, na ukończonych studiach, przedmiotów z zakresu matematyki, fizyki lub informatyki w wymiarze co najmniej 100 godzin łącznie, np. suplement do dyplomu (dokument nie jest wymagany w przypadku ukończenia studiów na kierunkach z obszaru nauk ścisłych). (Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie⁷)

Zapisy te wskazują na duże różnice między zasadami rekrutacji obowiązującymi na różnych uczelniach, przyjmujących nauczycieli na studia podyplomowe, których ukończenie da ich absolwentom jednakowe uprawnienia. W szczególności niektóre uczelnie oczekują od kandydatów potwierdzenia ich przygotowania matematycznego (ukończenia studiów na kierunku ścisłym, określonej liczby godzin zaliczonych kursów z matematyki), co wyraźnie wskazuje na dokonywane przez uczelnie we własnym zakresie uściślenie i doprecyzowanie zapisów cytowanego wyżej Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego.

Zgodnie z aktualnie obowiązującymi regulacjami studia podyplomowe przygotowujące do wykonywania zawodu nauczyciela trwają nie krócej niż trzy semestry. Wcześniejsze przepisy pozwalały na realizację studiów podyplomowych w czasie dwóch semestrów, co również budziło wiele zastrzeżeń.

⁶ Wydział Matematyki i informatyki Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza. (b.d.). *Matematyka*. <https://wmi.amu.edu.pl/dla-kandydata/studia-podyplomowe/studia-podyplomowe-dla-nauczycieli/matematyka>

⁷ Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej. (b.d.). *Nauczanie matematyki*. <https://www.umcs.pl/pl/wyszukiwarka-studiow,118,matematyka,7109.chtm>

Problemy dotyczące kształcenia nauczycieli dawno przestały być wyłącznie przedmiotem dysput akademickich (zob. Michniuk, 2020; Piróg, 2022). Nagłośniony przez media⁸ przypadek dyrektora Zespołu Szkół Rzemiosła w Łodzi, który w roku szkolnym 2022/2023 miał uczyć aż siedmiu przedmiotów⁹, to tylko jeden z alarmujących sygnałów wskazujących wyraźnie na brak nauczycieli w niektórych szkołach w Polsce. Tytuły reportaży, takie jak: „Nauczyciele rzucają szkołę, bo chcą godnie żyć” (Stępień-Baran, 2022), „Nauczyciele uciekają ze szkół. Zmiana zawodu smutną koniecznością?” (Konczal, 2022) czy „Żegnaj, szkoło! Nauczyciele odchodzą: historyk woli zakład pogrzebowy, dyrektor urlop bezpłatny” (Zubik, 2022), pokazują, że coraz większym problemem współczesnej szkoły staje się odpływ nauczycieli, którzy często pomimo pasji i zaangażowania w wykonywany zawód, decydują się znaleźć lepsze warunki zatrudnienia. W czasach takiego kryzysu coraz częściej zachodzi konieczność zdobywania przez nauczycieli kwalifikacji do nauczania kolejnych przedmiotów.

2. Fenomen *out-of-field teaching*

Fenomen określany w literaturze anglojęzycznej jako *out-of-field teaching* (OOFT) oznacza nauczanie przedmiotu bez posiadania niezbędnego przygotowania i odpowiednich kwalifikacji (Hobbs i Törner, 2019). Zjawisko to jest dość powszechne w różnych częściach świata i było szeroko opisywane i badane na przykład w USA (Ingersoll, 1999, 2001; Shah i in., 2019), Irlandii (Ríordáin i Hannigan, 2011), Niemczech (Törner i Törner, 2012), Australii (Hobbs, 2013) i Wielkiej Brytanii

⁸ TVN24. (2022). *Dyrektor szkoły będzie uczył siedmiu przedmiotów. „Muszę, bo nikt inny nie chce”*. <https://tvn24.pl/lodz/lodz-dyrektor-szkoly-bedzie-uczyl-siedmiu-przedmiotow-musialem-bo-niktinny-nie-chcial-6064147>

⁹ Były to: język angielski, język obcy zawodowy, język polski dla obcokrajowców, wychowanie fizyczne, informatyka, etyka oraz fizyka.

(Fitzmaurice, Walsh i Burke, 2021). Przykład OOFT podaje Ingersoll (1998), który dzieli się własnym doświadczeniem. Choć jego specjalizacją były nauki społeczne, jako nauczyciel w USA został przydzielony do nauczania innych przedmiotów, takich jak matematyka i język angielski, pomimo braku odpowiednich kwalifikacji. Z drugiej strony, nie zawsze, nauczanie innego przedmiotu niż ten, do którego ma się odpowiednie kwalifikacje, uchodzi za przykład OOFT. Hobbs (2013) podaje, że jeśli w Australii nauczyciel z dyplomem z jednej ścisłej dyscypliny, np. fizyki, naucza innego przedmiotu ścisłego, na przykład matematyki, nie uznaje się tego za przykład uczenia *out of field*.

W literaturze wymienia się kilka czynników, które prowadzą do OOFT. Najczęściej wskazywanym i pozornie najbardziej oczywistym źródłem tego zjawiska są niedobory wykwalifikowanych nauczycieli poszczególnych przedmiotów (Ingersoll, 1998, 1999). Stwierdza się, że dotyczą one szkół w zależności od różnych czynników, na przykład lokalizacji (Hobbs, 2013). Przykładowo, czasami w małych miastach i wsiach bardzo trudno jest znaleźć wykwalifikowanych nauczycieli do wszystkich przedmiotów szkolnych. Również rodzaj szkoły bywa czynnikiem krytycznym bywa również rodzaj szkoły (Törner i Törner, 2012). Trudniejsze może być na przykład znalezienie nauczycieli do pracy w szkołach specjalnych czy z uczniami o specjalnych potrzebach edukacyjnych. Jeśli chodzi o przedmioty szkolne, braki kadrowe często dotyczą nauczycieli matematyki i innych przedmiotów ścisłych (Hobbs, 2013). Piróg (2022), wskazując przyczyny braków kadrowych w polskich szkołach, wymienia między innymi: spadek zainteresowania zawodem nauczyciela wśród młodych ludzi, masowe odchodzenie młodych nauczycieli z zawodu i związaną z tym faktem senioralizację kadry nauczycielskiej, traktowanie profesji nauczycielskiej jako okresowej aktywności zawodowej oraz przyjmowanie przez czynnych

nauczycieli alternatywnych modeli karier i poszukiwanie przez nich dodatkowego zatrudnienia poza systemem edukacji. Tego typu problemy, w połączeniu z dążeniem dyrektorów szkół do zachowania ciągłości kształcenia, przyczyniają się w różnych krajach do podejmowania decyzji o przydzielaniu nauczycieli do przedmiotów, do których nie mają odpowiedniego wykształcenia i przygotowania. Kiedy standardowe procedury zastępowania brakujących nauczycieli lub rekrutacji nowych nauczycieli zawodzą, dyrektorzy szkół mogą zastosować pewne środki nadzwyczajne, takie jak przesunięcie pracowników, których wykształcenie nie jest adekwatne do ich nowych zadań. W sytuacji nadzwyczajnej dopuszcza się więc zatrudnianie osób, które nie posiadają kwalifikacji do nauczania danego przedmiotu lub do pracy z uczniami na danym etapie edukacyjnym, lub takich, które nie ukończyły jeszcze studiów. Jednakże, jak stwierdzono w raporcie Eurydice (2002), takie posunięcia

[...] nie zmniejszają niedoboru nauczycieli, a jedynie zapewniają tymczasowe rozwiązania do czasu znalezienia odpowiednio wykwalifikowanego personelu. Przekształcają one jawny niedobór nauczycieli w niedobór ukryty. (tłum. własne, s. 51)

Sam fakt, że nauczanie przedmiotu może być powierzone dowolnemu niewykwalifikowanemu nauczycielowi jest, zdaniem niektórych badaczy (Ríordáin i Hannigan, 2011; Törner i Törner, 2012), oznaką tego, że zawód nauczyciela został pozbawiony swojego statusu i nie jest już postrzegany jako wymagający specjalistycznej wiedzy i kompetencji (por. Kinal, 2023; Smak i Walczak, 2015; Hernik, 2015). Paradoksalnie więc sama specyfika zawodu nauczyciela i jego recepcja w społeczeństwie danego państwa staje się ważnym źródłem zjawiska OOFT. Ingersoll (1998) stwierdza:

Niewielu wymagałoby od kardiologów odbierania porodów, od prawników zajmujących się nieruchomościami, obrony w sprawach karnych, od chemików projektowania mostów czy od profesorów socjologii nauczania języka angielskiego. Powszechnie przyjmuje

się, że takie tradycyjne zawody wymagają dużych umiejętności i przeszkolenia, a zatem konieczna jest specjalizacja. W przeciwieństwie do tego, powszechnie przyjmuje się założenie, że nauczanie w szkołach podstawowych i średnich wymaga znacznie mniej umiejętności, przeszkolenia i wiedzy specjalistycznej. (tłum. własne, s. 776)

Tymczasem nauczycielom, którzy uczą *out-of-field*, może brakować odpowiedniego zrozumienia przedmiotu, którego nauczają:

To nie brakujące elementy wiedzy są głównym czynnikiem wpływającym negatywnie na lekcje, ale raczej (na metapoziomie) niewystarczająco szczegółowe „mapy” przedmiotu. Chociaż ci nauczyciele rzeczywiście znają skuteczne sposoby rozwiązywania klasycznych zadań, to jednak obawiają się ich modyfikacji i dygresji w kierunku często nieznanego terytorium. (tłum. własne, Törner i Törner, 2012, s. 203)

Nauczanie przedmiotu bez odpowiednich kwalifikacji i przygotowania może powodować u nauczycieli niepokój, napięcie i dyskomfort. Omawiając to zjawisko, badacze podnoszą również pytania dotyczące tożsamości nauczycieli, ich oceny własnej skuteczności i dobrego samopoczucia. Warto wspomnieć, że matematyka uchodzi za przedmiot nadający się do nauczania *out-of-field* (Törner i Törner, 2012). Raporty z badań pokazują, że jest ona pozytywnie postrzegana przez niewykwalifikowanych nauczycieli, którzy traktują nauczanie matematyki jako nowe, interesujące wyzwanie. Podkreśla się też, że ci, którzy uczą *out-of-field*, bardziej empatyzują z uczniami i mogą rozumieć (ale niestety też podzielać) doświadczane przez nich trudności, ponieważ sami niedawno uczyli się materiału, który teraz wykładają. Kształcenie nauczycieli matematyki jest w sposób oczywisty ściśle związane z realizacją nauczania tego przedmiotu w szkołach. Kontrola przeprowadzona przez Najwyższą Izbę Kontroli wykazała, że słabe strony nauczania matematyki w Polsce związane są m.in. z rzadkim stosowaniem przez nauczycieli metod aktywizujących, małym zróżnicowaniem poziomu trudności rozwiązywanych z uczniami zadań i form pracy stosowanych na lekcjach, a także słabymi umiejętnościami nauczycieli w zakresie kierowania procesem uczenia się

(raport NIK, s. 38). Inni badacze zaobserwowali także brak swobody matematycznej nauczycieli – „kurczowe trzymanie się wyłącznie zadań podanych w podręczniku, bez próby ich modyfikacji lub rozwinięcia” (Karpiński i Zambrowska, 2015, s. 34). Wszelkie tego rodzaju trudności doświadczane przez nauczycieli matematyki skłaniają do refleksji nad jakością i efektywnością kształcenia akademickiego, które powinno gwarantować odpowiednie przygotowanie nauczycieli do wykonywania zawodu.

Według naszej wiedzy, zjawisko OOFT nie było dotychczas badane w Polsce. W naszej ocenie natomiast tematyka, którą poruszamy, jest z nim związana. Uważamy bowiem absolwentów prowadzonych w Polsce kwalifikacyjnych studiów podyplomowych z matematyki za nauczycieli, którzy są *neither fully „in” nor completely „out” of the field* (Barańska i Zambrowska, 2022). Termin ten podkreśla, że z jednej strony w Polsce nauczyciele, którzy uczą matematyki jako drugiego (lub kolejnego) przedmiotu, posiadają formalne kwalifikacje i pewne przygotowanie do nauczania matematyki – co sprawia, że nie są całkiem *out of the field*. Z drugiej strony jednak warunki, w jakich ci nauczyciele zdobyli wiedzę i umiejętności potrzebne do nauczania matematyki, istotnie różnią się od warunków, w jakich takie przygotowanie uzyskują studenci studiów dziennych. Zjazdy na studiach podyplomowych odbywają się w wybrane weekendy, a pomiędzy nimi nauczyciele muszą godzić wykonywanie pracy zawodowej i wypełnianie obowiązków rodzinnych z nauką. Wprawdzie w podobnej sytuacji znajdują się słuchacze studiów niestacjonarnych, jednak ci dysponują znacznie dłuższym czasem (łącznie zwykle 10 semestrów) na poznanie różnych działów matematyki i przygotowanie do zawodu niż studenci trzysemestralnych studiów podyplomowych. To sprawia, że studia podyplomowe stanowią duże wyzwanie intelektualne i logistyczne dla podejmujących je nauczycieli (Bakonyi, 2013).

3. Studia podyplomowe kwalifikujące do nauczania matematyki jako drugiego przedmiotu w świetle polskich badań

Zagadnienia dotyczące kształcenia nauczycieli matematyki na studiach podyplomowych, takie jak regulacje formalne, zasady rekrutacji, plany i programy studiów czy wreszcie jakość i efektywność kształcenia, nie znalazły się dotychczas w centrum uwagi polskich badaczy. Wprawdzie kształcenie nauczycieli matematyki w Polsce stanowi przedmiot badań naukowych (np. Żeromska, 2012, Kandzia, 2015; Czajkowska, 2017), jednak dostępne publikacje bardzo rzadko odnoszą się do problematyki studiów podyplomowych (np. Nowecki, 2006), a czynione w nich uwagi zwykle nie są poparte badaniami. Być może taki stan rzeczy wynika z ogólnych tendencji środowiska naukowego, które zdaje się rzadko podnosić problemy kształcenia nauczycieli na studiach podyplomowych. Dotychczas poruszane w publikacjach kontrowersje (np. Krause, Muchacka i Przybyliński, 2017) domagają się jednak dalszych badań, nawet – a może zwłaszcza – jeśli wynikające z nich wnioski miałyby stać się punktem wyjścia dla gruntownych reform kształcenia nauczycieli. W sposób oczywisty problemy kształcenia nauczycieli konkretnych przedmiotów będą interesować w pierwszej kolejności badaczy uprawiających odpowiednie dydaktyki szczegółowe. Brak badań związanych z kształceniem nauczycieli matematyki na studiach podyplomowych może wynikać z niedostatecznej liczby osób zajmujących się naukowo dydaktyką matematyki w Polsce.

Jednym z badanych w kontekście kształcenia nauczycieli zagadnień jest motywacja do podjęcia zawodu. Podczas gdy badania nad motywacją początkujących nauczycieli zazwyczaj wskazywały na kluczową rolę ich motywacji wewnętrznej (np. Glutsch i König, 2019; König i Rothland, 2012; Watt i Richardson, 2008), polscy nauczyciele, którzy mogą uczyć matematyki jako drugiego

przedmiotu, wskazują na dużą rolę czynników zewnętrznych, motywujących ich do podejmowania studiów podyplomowych (Barańska i Zambrowska, 2022). Badani nauczyciele jako źródło motywacji podawali:

- chęć utrzymania lub zdobycia zatrudnienia,
- chęć uzupełnienia brakujących godzin w celu utrzymania pełnego etatu,
- reformy, które zmniejszyły liczbę godzin nauczania niektórych przedmiotów i naraziły nauczycieli na ryzyko utraty etatu lub pełnego etatu albo zmieniły kwalifikacje wymagane od nauczycieli,
- braki kadrowe w szkole,
- oczekiwania lub zalecenia dyrekcji szkoły.

Z wielu odpowiedzi można było jednak wywnioskować, że nawet jeśli to sytuacja życiowa zmuszała nauczycieli do zdobywania nowych kwalifikacji, wielu z nich zaakceptowało te nowe cele, które musieli zrealizować.

Innym istotnym obszarem badań, związanych z kształceniem nauczycieli, są zagadnienia związane z jakością i efektywnością przygotowania nauczycieli do zawodu, analizowane między innymi z perspektywy opinii i ocen absolwentów studiów nauczycielskich. W pracy Barańskiej i Zambrowskiej (2021) przedstawione zostały odpowiedzi, udzielone przez polskich absolwentów studiów podyplomowych kwalifikujących do nauczania matematyki jako drugiego przedmiotu, na pytanie o pozytywne i negatywne strony ukończonych przez nich studiów podyplomowych. Uczestnikom badania pozostawiono pełną dowolność w zakresie interpretacji użytego w pytaniu sformułowania – mogli wedle uznania odnieść się albo do wpływu, jaki ukończone studia wywarły na ich życie, albo do oceny samych studiów. Wśród uzyskanych odpowiedzi zdecydowanie więcej było wskazań pozytywnych. Kiedy jednak badani wskazujący pozytywne strony ukończonych studiów odnosili się przeważnie do wpływu, jaki zdobyte kwalifikacje

mają na ich obecne życie, respondenci podający negatywne strony odnosili się głównie do charakterystyki studiów. Wśród negatywnych opinii dotyczących studiów podyplomowych znalazły się wypowiedzi wskazujące na to, że studia te nie dostarczyły nauczycielom pełnego zakresu wiedzy i umiejętności, jakie są potrzebne w nauczaniu matematyki. W dalszej części artykułu przedstawimy odpowiedzi polskich absolwentów studiów podyplomowych kwalifikujących do nauczania matematyki jako drugiego przedmiotu, w których wskazują oni konkretne przykłady wiedzy i umiejętności, które zdobyli na studiach podyplomowych oraz te, których studia im nie zapewniły.

4. Wiedza i umiejętności zdobywane na studiach podyplomowych kwalifikujących do nauczania matematyki jako drugiego przedmiotu – badania własne

4. 1. Problem i pytania badawcze

Celem studiów podyplomowych kwalifikujących do nauczania matematyki jako drugiego (lub kolejnego) przedmiotu jest osiągnięcie przez słuchaczy takich samych efektów uczenia się jak te, które zapewnia program studiów stacjonarnych. Nie można jednak zapominać, że

pomimo istnienia standardów kształcenia i uzyskiwania przez nauczycieli takich samych kwalifikacji, ich kompetencje mogą być różne. (Kędzierska i Potyrała, 2015)

W literaturze zagranicznej zwraca się uwagę na to, że nauczyciele, którzy nie ukończyli pełnych studiów przygotowujących do nauczania danego przedmiotu, mogą nie posiadać biegłości w poruszaniu się po jego zagadnieniach. Wyniki polskich badań pokazują, że studia podyplomowe, choć pozwalają zdobyć kwalifikacje do nauczania drugiego przedmiotu, nie zaspokajają wszystkich potrzeb edukacyjnych uczęszczających na nie nauczycieli (Czajkowska,

Grochowalska i Orzechowska, 2015). Zważywszy na nasilające się zjawisko odchodzenia nauczycieli ze szkół, obecnie studia podyplomowe mogą stać się jednak kluczowym czynnikiem, zapewniającym ciągłość funkcjonowania szkół. Niezmiernie ważne jest zatem, aby nauczyciele zdobywający kwalifikacje do nauczania matematyki jako drugiego przedmiotu, kończąc studia podyplomowe, czuli się odpowiednio przygotowani merytorycznie i dydaktycznie do nowych zadań. Wobec braku danych dotyczących tych kwestii w przeprowadzonym przez nas badaniu chcieliśmy uzyskać odpowiedzi na następujące pytania:

1. Jaką wiedzę i umiejętności, zdobyte na studiach podyplomowych kwalifikujących do nauczania matematyki jako drugiego przedmiotu, absolwenci tych studiów uważają za przydatne w pracy nauczyciela matematyki?

2. Jakiej wiedzy i umiejętności, uważanych za przydatne w pracy nauczyciela matematyki, wspomniani absolwenci nie zdobyli na studiach podyplomowych?

Opisywane tutaj badanie poprzedzone zostało analizą porównawczą planów i programów studiów podyplomowych, kwalifikujących do nauczania matematyki jako drugiego przedmiotu. Studiując te dokumenty (dostępne na stronach niektórych ośrodków prowadzących studia), można dostrzec duże rozbieżności w zakresie treści merytorycznych kursów oferowanych słuchaczom. Przykładowo, podczas gdy jedna z uczelni wyższych przewiduje na tego rodzaju studiach kursy, takie jak: *Teoria mnogości i logika matematyczna, Podstawy matematyki, Analiza matematyczna I, Analiza matematyczna II, Równania różniczkowe, Elementy rachunku prawdopodobieństwa i teorii miary, Elementy matematyki budżetowej, finansowej i ubezpieczeniowej*, inny ośrodek prowadzi kursy dedykowane poszczególnym działom matematyki szkolnej, np.: *Zbiór liczb rzeczywistych, Funkcja liniowa, Funkcja kwadratowa, Wyrażenia algebraiczne i proporcjonalność odwrotna, Wielomiany. Funkcje wymierne, Trygonometria, Planimetria, Geometria analityczna,*

Stereometria. Absolwenci jednych i drugich studiów uzyskują więc takie same kwalifikacje, ale zupełnie inne przygotowanie merytoryczne. Nie będziemy tutaj rozwijać tego tematu, sygnalizujemy jedynie problem, który wydaje się istotny. W przeprowadzonym przez nas badaniu nie interesowały nas zamierzone i deklarowane plany i programy kształcenia (*intended curriculum*) na studiach podyplomowych, lecz opinie absolwentów tych studiów na temat faktycznie realizowanego materiału (*implemented curriculum*). W związku z tym, w dalszej części artykułu skupimy się wyłącznie na wypowiedziach uczestników badania.

4.2. Organizacja i uczestnicy badania

W badaniu wzięło udział 160 absolwentów studiów podyplomowych, kwalifikujących do nauczania matematyki jako drugiego przedmiotu. Badanie zostało przeprowadzone przy użyciu formularza ankiety udostępnionej i wypełnianej elektronicznie. Zaproszenie do udziału w badaniu zostało wysłane na adresy mailowe blisko 24 tysięcy szkół z całej Polski, a także przekazane nauczycielom za pośrednictwem wydawców podręczników do matematyki oraz grup dla nauczycieli w mediach społecznościowych. Naszym zamiarem było uzyskanie odpowiedzi od co najmniej 100 nauczycieli, reprezentujących różne województwa. Udział w badaniu był dobrowolny, co mogło wpłynąć na stosunkowo małą – choć większą niż zakładane minimum – liczbę uzyskanych odpowiedzi. Każde z województw było reprezentowane w badaniu: najliczniej województwa małopolskie i wielkopolskie – po 20 osób, najmniej licznie województwo świętokrzyskie – 3 osoby. Aż 87,5% respondentów stanowiły kobiety, co nie jest zaskakujące, ponieważ zawód nauczyciela wciąż jest częściej wybierany przez kobiety. Średnio co czwarty respondent był w wieku 25–40 lat, 70% ankietowanych było w wieku 41–60 lat, a tylko 4% zadeklarowało wiek powyżej

60 lat. Badani nauczyciele, przed podjęciem studiów podyplomowych, ukończyli różne kierunki studiów, jednak w przypadku zdecydowanej większości z nich były to kierunki ścisłe, przyrodnicze, ekonomiczne lub techniczne. W ankietowanej grupie ok. 29% nauczycieli stanowili absolwenci kierunków humanistycznych. Nauczyciele, którzy wypełnili ankietę, w większości posiadali długi staż pracy w charakterze nauczyciela – ponad połowa badanych miała za sobą 19 lub więcej lat pracy w szkole. Ponad 80% ankietowanych w czasie badania deklarowało staż pracy w charakterze nauczyciela matematyki nie dłuższy niż 18 lat.

Formularz ankiety obejmował 8 pytań społeczno-demograficznych i 10 pytań dotyczących motywacji do podjęcia studiów podyplomowych (w ogóle, a w szczególności studiów kwalifikujących do nauczania matematyki), pozytywnych i negatywnych stron ukończonych studiów podyplomowych, kwalifikujących do nauczania matematyki jako drugiego przedmiotu, oraz wiedzy i umiejętności, jakie badani zdobyli (lub nie) na tych studiach. Wszystkie pytania znajdujące się poza metryczką były pytaniami otwartymi, ponieważ z założenia badanie miało charakter jakościowy.

4.3. Wiedza i umiejętności zdobyte na studiach podyplomowych

Ankietowani nauczyciele zostali poproszeni o wskazanie konkretnych przykładów wiedzy lub umiejętności zdobytych w ramach studiów podyplomowych, które okazały się szczególnie przydatne w ich pracy w charakterze nauczyciela matematyki. W badanej grupie 20 osób odpowiedziało, że studia nie dostarczyły im żadnej przydatnej wiedzy ani umiejętności. Poniższe przykładowe wypowiedzi pozwalają lepiej zrozumieć tę krytyczną ocenę:

Matematyka na studiach podyplomowych nie wykraczała poza poziom nauczania w zwykłych podstawówkach i szkołach średnich.

Na studiach podyplomowych rozwiązywałam przede wszystkim zadania maturalne (co dodatkowo było dla mnie osobiście dość problematyczne i bardzo stresujące), dlatego nie przełożyło się na pracę z uczniami w szkole podstawowej.

Nie mam takich przykładów, ponieważ macierze czy matematyka dyskretna nie są mi potrzebne w szkole podstawowej.

Wszelką wiedzę i umiejętności już posiadałam. Podyplomówka dała mi papier do pracy.

Niektórzy nauczyciele skorzystali, jak widać, z oferty studiów podyplomowych jedynie po to, by zdobyć kwalifikacje formalnie potwierdzające posiadane przez nich kompetencje. Przytoczone wypowiedzi pokazują też, że programy studiów podyplomowych, na których kształcą się przyszli nauczyciele matematyki mogą być zróżnicowane – jedne studia skupiają się na zagadnieniach matematyki szkolnej, inne kładą nacisk na zagadnienia z zakresu matematyki wyższej. Warto podkreślić jest też problem poruszony w drugiej z przytoczonych wypowiedzi. Część nauczycieli podejmujących studia podyplomowe kwalifikujące do nauczania matematyki jako drugiego przedmiotu wie dokładnie, na którym etapie edukacyjnym będzie korzystać z uzyskanych kwalifikacji. To ogromnie ważne, by wiedza i umiejętności zdobywane na studiach podyplomowych były dostosowane do rzeczywistych potrzeb nauczycieli podejmujących te studia.

Od pozostałych osób uzyskałyśmy łącznie 171 wskazań przykładów wiedzy lub umiejętności zdobytych podczas studiów podyplomowych. Odpowiedzi ankietowanych podzieliłyśmy na pięć kategorii, które teraz przedstawimy. Chcąc oddać głos nauczycielom, każdą z kategorii zilustrujemy licznymi przykładami ich wypowiedzi.

Kategoria 1: zagadnienia z zakresu matematyki – zaliczałyśmy tu odpowiedzi wskazujące m.in. działy lub tematy z zakresu matematyki; łącznie w tej kategorii znalazło się 70 wskazań, np.:

- funkcje;
- wymagania z analizy matematycznej – wiedza i umiejętności rozwiązywania różnych zadań były i nadal są pomocne w pracy;

- geometria, prawdopodobieństwo, analiza statystyczna;
- znajomość najważniejszych twierdzeń i hipotez z głównych działów matematyki, matematyczne podstawy technik obliczeniowych oraz algorytmicznych, metody algebraiczne w rozwiązywaniu problemów matematycznych;
- umiejętności: wykonywania działań na liczbach zespolonych, stosowania schematu Hornera w dzieleniu wielomianów, rozwiązywania układów równań pierwszego stopnia metodą eliminacji Gaussa, stosowania reguły mnożenia w kombinatoryce, uczenia rozumowego kombinatoryki zamiast wzorami, rysowania dokładnych przekrojów brył przestrzennych i brył przecinających się;
- całki, pochodne, macierze, poszerzenie zagadnień ze statystyki, rachunku prawdopodobieństwa, algebry, geometrii, analizy matematycznej itd.;
- zastosowanie rachunku wektorowego;
- treści poza-programowe przydatne w prowadzeniu koła matematycznego;
- w liceum niekoniecznie lubiłam zagadnienia z geometrii, na studiach podyplomowych te zagadnienia były podane w sposób przystępny;
- może trochę bardziej polubiłam prawdopodobieństwo;
- znacząco rozszerzyłam swoją wiedzę z zakresu algebry;
- poziom wiedzy wykraczał poza podstawy programowe szkół. Zdołałam zdobyć wiedzę ze wszystkich działów matematyki.

Kategoria 2: zagadnienia z zakresu dydaktyki matematyki – zaliczyłyśmy

tu odpowiedzi odnoszące się m.in. do sposobów wprowadzania pojęć lub rozwiązywania zadań, tworzenia i wykorzystywania materiałów dydaktycznych; łącznie w tej kategorii znalazło się 58 wskazań, np.:

- wykorzystanie ciekawych pomocy do rozwijania logicznego myślenia i wyobraźni;

- ciekawe wykorzystanie codziennych przedmiotów do nauki matematyki (np. kart do gry, origami itp.);
- bardzo dużo materiałów do pracy z maturzystami w celu powtórzenia materiału;
- metody wprowadzenia pojęć matematycznych na etapie szkoły podstawowej;
- solidnie nauczyłam się, jak objaśniać uczniom pojęcia matematyczne, takie jak wartość bezwzględna, pola figur, ułamki i wiele innych;
- wyprowadzanie wzorów na pola figur płaskich;
- poznanie metod i form pracy uatrakcyjnających proces dydaktyczny z matematyki;
- rozwiązywanie tego samego zadania na różnym etapie edukacji;
- sposoby rozwiązywania zadań z geometrii na poziomie maturalnym;
- sposoby rozwiązywania zadań trudnych;
- przedstawiony pomysł przeprowadzenia lekcji w szkole podstawowej podczas praktyk okazał się pomocny podczas rozmowy kwalifikacyjnej;
- zapoznanie z bardzo ciekawymi zadaniami logicznymi do wykorzystania na zajęciach dodatkowych;
- możliwość korelacji zagadnień matematyki na chemii i odwrotnie (logarytmy, stężenia, notacja wykładnicza);
- umiejętności związane ze specyfiką prowadzenia zajęć z tego przedmiotu, szczególnie poprawnością językową związaną z fachowym nazewnictwem, do której poprzednio nie przywiązywałam większej wagi, a która jest istotna w nauczaniu matematyki i powinien być kładziony nacisk na poprawność i fachowość sformułowań, ale przy jednoczesnym wytłumaczeniu znaczenia i przydatności;
- przygotowywanie uczniów do konkursów i egzaminów.

Kategoria 3: wiedza i umiejętności z zakresu nowoczesnych technologii –

do tej kategorii zaliczyłyśmy wszystkie odpowiedzi dotyczące zastosowania w nauczaniu nowoczesnych technologii, w tym aplikacji i materiałów dostępnych w internecie; łącznie znalazło się tutaj 14 wskazań, np.:

- stosowanie technologii informatycznych w nauczaniu matematyki;
- umiejętność wykonania zadań i sprawdzianów w programach komputerowych;
- tworzenie zadań z GeoGebra;
- linki do stron, z których mogę się nauczyć matematyki;
- dowiedziałam się, że istnieją różne strony internetowe z ciekawymi materiałami i potem z nich korzystałam. Poza tym... Nic.

Kategoria 4: wiedza i umiejętności związane z ocenianiem i planowaniem –

do tej kategorii zaliczyłyśmy odpowiedzi dotyczące oceniania pracy uczniów, układania i oceniania zadań na sprawdziany i egzaminy, planowania przebiegu lekcji i planowania rozkładu materiału w dłuższej perspektywie czasowej; łącznie w kategorii znalazło się 18 wskazań, np.:

- informacje dotyczące oceniania kształtującego;
- zasady konstruowania testów matematycznych, sposoby sprawdzania wiedzy i umiejętności;
- poznałam analizę zadań maturalnych z matematyki oraz sposób ich oceniania;
- dowiedziałam się, jak planować przebieg lekcji;
- omawialiśmy konspekty zajęć;
- umiejętność przygotowania planu dla realizacji podstawy programowej w jak najkorzystniejszy sposób dla ucznia [...], umiejętnego prowadzenia lekcji.

Kategoria 5: wiedza i umiejętności z zakresu psychologii, pedagogiki

i wychowania – do tej kategorii zaliczyłyśmy odpowiedzi dotyczące motywowania uczniów do nauki, organizacji pracy w klasie, specyfiki pracy z uczniami

o specjalnych potrzebach edukacyjnych, wiedzy i umiejętności związanych z rozwojem uczniów; łącznie w kategorii znalazło się 7 wskazań, np.:

- wiedza z zakresu dojrzałości umysłu dziecka w zależności od wieku dla przyswojenia odpowiedniego materiału;
- praca z trudnym dzieckiem i rodzicem;
- motywowanie do nauki matematyki;
- poznanie i przećwiczenie metod aktywizujących uczniów.

Odpowiedzi czterech osób nie zostały zaliczone do żadnej z wyżej wymienionych kategorii. Jedna z nich wskazała na podstawy teoretyczne, nie precyzując jednak, czy chodziło o podstawy z zakresu matematyki czy dydaktyki. Dwie osoby napisały, że studia pozwoliły im rozwinąć umiejętność logicznego myślenia. Czwartą wypowiedź przytaczamy poniżej:

Dla potrzeb szkoły podstawowej wiedza była zbyt głęboka – gdzie wykorzystać różniczkowanie bądź całkowanie, jeśli chodzi o liceum to studia fizyki przygotowały mnie aż nadto.

W badanej grupie 28 osób nie udzieliło odpowiedzi na to pytanie.

4.4. Wiedza i umiejętności, których studia podyplomowe nie dostarczyły

W drugim pytaniu ankietowani nauczyciele zostali poproszeni o wskazanie konkretnych przykładów wiedzy lub umiejętności, których potrzebowali w pracy nauczyciela matematyki, ale nie zdobyli ich w trakcie nauki na studiach podyplomowych.

W ankietowanej grupie 34 osoby uznały, że nie ma takich przykładów wiedzy lub umiejętności, których zabrakło na ukończonych przez nich studiach. Tym razem 24 osoby nie udzieliły odpowiedzi na zadane przez nas pytanie. Od pozostałych ankietowanych uzyskaliśmy łącznie 165 wskazań, które po analizie

pogrupowałyśmy w kategorii. Poniżej podajemy łączną liczbę wskazań i przykłady odpowiedzi udzielanych w każdej kategorii:

Kategoria 1: zagadnienia z zakresu dydaktyki matematyki – łącznie w tej kategorii znalazło się 60 wskazań; wiele odpowiedzi podanych przez nauczycieli miało ogólny charakter (np. metody nauczania, metodyka, dydaktyka matematyki), poniżej przedstawiamy przykłady bardziej konkretnych wskazań:

- moja wiedza nie jest wystarczająca do przygotowania maturzysty;
- przygotowanie uczniów do rozszerzonej matury;
- nauczanie arytmetyki;
- jak wyjaśnić uczniom np. pierwiastkowanie;
- jak skutecznie nauczyć dzieci tabliczki mnożenia;
- zbyt mało dydaktyki nauczania matematyki w szkołach ponadpodstawowych;
- za mało metodyki rozwiązywania zadań szczególnie na poziomie szkoły podstawowej (w takiej szkole rozpoczynałam pracę);
- brakowało konkretnych metod pracy w szkole z uczniami. Zdobyłam przede wszystkim wiedzę matematyczną;
- sposoby wprowadzania pojęć matematycznych na poziomie szkoły ponadpodstawowej;
- zabrakło doprecyzowania sposobu zaznaczania danych przy działaniu z geometrii. Brak zwrócenia uwagi na słownictwo np. $2 + 3$ to jest dwa dodać trzy, a nie dwa plus trzy;
- ukazanie roli, jaką w procesie nauczania i uczenia się matematyki pełnią współczesne środki dydaktyczne;
- warsztat pracy: karty pracy.

Kategoria 2: wiedza i umiejętności z zakresu psychologii, pedagogiki i wychowania – do tej kategorii zaliczyłyśmy łącznie 39 wskazań, np.

- sposoby na zainteresowanie uczniów przedmiotem oraz zwiększenie ich motywacji;
- jak wytłumaczyć uczniom do czego im to będzie potrzebne;
- nie dowiedziałam się, jak pomóc uczniom uporać się z lękiem przed egzaminami;
- nie ma przykładów, jak pracować z dzieckiem z trudnościami oraz z dzieckiem zdolnym;
- nie nauczyłam się, jak pracować jednocześnie z uczniem bardzo słabym i bardzo mocnym;
- praca z autystykami, dziećmi z Aspergerem. Doskonaliłam się w tym zakresie dodatkowo, indywidualnie;
- praca z uczniem z dysfunkcjami;
- praca z uczniem z trudnościami, zaburzeniami, dyskalkulią;
- na pewno za mało było form warsztatowych na zajęciach, by ćwiczyć umiejętności prowadzenia zajęć pod kątem dostosowań i indywidualizacji. Warto byłoby poznać sposób badania uczniów w poradniach psychologiczno-pedagogicznych, pod kątem tworzenia opinii o uczniu, gdyż moje obserwacje dziecka z trudnościami nie idą w parze z tym, co poradnie wpisują w opiniach (badanie wydaje się nieadekwatne do wieku dziecka, w badaniu dziecko nie przejawia trudności w dostrzeganiu relacji i logice, a nie może poradzić sobie z treścią prostego zadania z treścią, bo nie zauważa zależności);
- umiejętność pracy z uczniem słabym, zdolnym i niepełnosprawnym jednocześnie na lekcji;
- jak pracować z dziećmi z problemami, a jak z dziećmi zdolnymi, gdzie szukać wsparcia;

- jak pracować w klasie, w której obecne są również osoby ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi;
- radzenie sobie z opanowaniem 30-osobowej klasy;
- metody pracy indywidualnej i grupowej z uczniami;
- umiejętność rozmowy z rodzicem;
- praca z rodzicami uczniów problematycznych;
- jak zmotywować trudne i odporne dzieci bez ambicji i okiełznać ich rodziców z przerostem ambicji;
- mała wiedza o kreatywnych metodach nauczania, kreatywnych nieaktywizujących;
- praca wychowawcy klasy;
- radzenie sobie ze stresem.

Kategoria 3: zagadnienia z zakresu matematyki – w tej kategorii znalazło się 30 wskazań, np.:

- wiedza z zakresu matematyki z działów geometria, statystyka;
- funkcje;
- statystyka i opracowywanie danych;
- kombinacje, permutacje;
- bardzo mało rachunku prawdopodobieństwa – tylko podstawy;
- zadania na dowodzenie;
- może przydałoby się trochę więcej takiej zwykłej planimetrii i stereometrii, nie jako geometrii analitycznej, no ale czas studiów podyplomowych był ograniczony do trzech semestrów;
- nie wszystkie działy były omawiane lub były to zadania ze studiów, a nie ze szkół;
- wiedza merytoryczna na poziomie LO rozszerzone;

- wiedza dodatkowa – wykraczająca poza program nauczania;
- program studiów jest okrojony w porównaniu z pełnym cyklem – stąd brak możliwości pozyskania wiedzy wykraczającej poza materiał szkoły średniej;
- nie powtórzyłem całek, ale miałem je na studiach magisterskich na politechnice. Tyle że w liceum całki przydają się tylko na kółku zainteresowań;
- część rachunku różniczkowego, matematyka dyskretna.

Kategoria 4: wiedza i umiejętności związane z ocenianiem i planowaniem –

łącznie 9 wskazań, np.:

- standardy egzaminacyjne, na co zwracać uwagę;
- zagadnienia związane z ocenianiem;
- ocenianie na lekcjach matematyki;
- ocenianie jako element wsparcia ucznia;
- pomiar dydaktyczny;
- konstruowanie sprawdzianów;
- przygotowanie sprawdzianów dla osób o specyficznych trudnościach w nauce.

Kategoria 5: wiedza i umiejętności z zakresu nowoczesnych technologii –

łącznie 8 wskazań, np.:

- ukazanie roli, jaką w procesie nauczania i uczenia się matematyki pełnią współczesne środki dydaktyczne i programy komputerowe;
- nie dowiedziałam się, jak używać TIK na lekcjach;
- przydatne programy interaktywne;
- studia nie uczyły tworzenia narzędzi w dostępnych programach komputerowych;
- jak tworzyć materiały edukacyjne za pomocą generatorów i aplikacji;
- posługiwanie się programami komputerowymi (np. GeoGebra) i wykorzystanie nowych technologii w nauczaniu matematyki.

W udzielonych przez nauczycieli odpowiedziach znalazło się 19 wskazań, które nie pasowały do żadnej z wyróżnionych przez nas kategorii. Poniżej podajemy przykłady takich wypowiedzi:

- umiejętność improwizacji;
- wprowadzanie innowacji, ciekawych projektów;
- umiejętność radzenia sobie z dokumentacją szkoły;
- radzenie sobie, rozumienie i korzystanie ze swoich praw wynikających z Karty Nauczyciela, tak by nie być wykorzystywanym przez dyrektora... w ramach 40-godzinnego czasu pracy;
- pomysły na konkursy, gazetki;
- niczego nie nabyłam, wstyd takim ludziom dawać papier. Po swoim doświadczeniu wiem, że tylko studia dzienne. Nawet pokrewny przedmiot nie daje biegłości na poziomie LO;
- każdy przedmiot realizowany był w totalnym oderwaniu od obowiązującej podstawy programowej i dlatego nie zdobyłam podczas studiów żadnych przydatnych umiejętności ani wiedzy, zatem nie będę wymieniać wszystkiego;
- studia podyplomowe ostatecznie mogę stwierdzić, że umożliwiły mi tylko nauczanie matematyki, sam dokument i nic więcej;
- to były powtórki z matematyki z zakresu liceum i to na poziomie podstawowym. Do tej grupy zaliczyłyśmy też wypowiedzi 6 nauczycieli, wskazujących na brak lub niedostateczną liczbę godzin praktyk w szkole oraz brak możliwości udziału w lekcjach otwartych.

4.5. Podsumowanie

Ankietowani nauczyciele najczęściej wskazywali jako *przydatne i zdobyte na studiach* - wiedzę i umiejętności związane z zagadnieniami matematycznymi i dydaktycznymi.

Wśród przykładów wiedzy i umiejętności, których *nie zdobyli na studiach*, nauczyciele wskazywali częściej zagadnienia dydaktyczne oraz zagadnienia związane z psychologią, pedagogiką lub wychowaniem niż dotyczące stricte matematyki. Naszą szczególną uwagę zwróciła znaczna liczba wypowiedzi wskazujących, że dla nauczycieli dużym problemem jest praca w zespole klasowym, w którym uczniowie mają zróżnicowane i specyficzne potrzeby edukacyjne. Nie wydaje bowiem się możliwe przygotowanie nauczycieli w ciągu zaledwie trzech semestrów jednocześnie do pracy dydaktycznej z uczniami z różnymi dysfunkcjami, wymagającymi odpowiednich zindywidualizowanych dostosowań, uczniami z dużymi trudnościami w uczeniu się matematyki, uczniami zdolnymi, a także uczniami sprawiającymi problemy wychowawcze. Ten głos nauczycieli wydaje się szczególnie istotny w kontekście toczących się w ostatnim czasie debat na temat edukacji włączającej.

Wnioski

Dostępność studiów podyplomowych w Polsce zdaje się rozwiązywać problem uczenia *out-of-field*, niestety być może tylko na poziomie formalnym. Nie można zapominać, że to, czy nauczyciele posiadają kwalifikacje, jest kwestią spełnienia przez nich pewnych (w dodatku zmieniających się w czasie) wymogów formalnych, a nie posiadania rzeczywistych kompetencji. Niewątpliwą zaletą studiów podyplomowych jest to, że nauczyciele, którzy mają predyspozycje do nauczania matematyki, lubią i dobrze znają ten przedmiot oraz chcą go nauczać, mogą łatwo i szybko uzyskać odpowiednie kwalifikacje.

Pragniemy jednak zwrócić uwagę na to, że odpowiedzi ankietowanych nauczycieli wskazują wyraźnie na znaczne zróżnicowanie kursów, oferowanych

na studiach podyplomowych. Wśród wskazywanych przez badanych przykładów wiedzy i umiejętności zdobytych na studiach podyplomowych podawane były te same zagadnienia, które inni ankietowani wskazywali jako te, których zabrakło na ukończonych przez nich studiach. Programy oferowanych przez różne uczelnie studiów podyplomowych, przygotowujących do nauczania matematyki, potrafią różnić się od siebie zasadniczo. Są takie, których treść poświęcona jest w znacznej mierze wybranym działom matematyki wyższej, ale i takie, które ograniczają się niemal wyłącznie do zakresu matematyki szkolnej. Bywają takie, w których jest miejsce na warsztatowe uczenie się organizowania pracy nad problemem matematycznym, a są i takie, które skupiają się na teoretycznych podstawach matematyki i pedagogiki. Wyraźnie przy tym widać, że na ogół oferowane na studiach podyplomowych kursy związane z zagadnieniami z zakresu psychologii, pedagogiki i wychowania nie zaspokajają potrzeb nauczycieli.

W naszej ocenie rozsądnym rozwiązaniem byłoby prowadzenie osobno studiów podyplomowych przygotowujących do nauczania matematyki w szkole podstawowej i studiów przygotowujących do nauczania tego przedmiotu w szkole ponadpodstawowej. Obecnie dyplom ukończenia studiów podyplomowych, kwalifikujących do nauczania matematyki jako drugiego przedmiotu, uprawnia do nauczania matematyki w obu typach szkół, niezależnie od tego, któremu etapowi edukacyjnemu poświęcono więcej uwagi w ramach studiów. W tym miejscu warto też podkreślić, że wiele szkód wyrządza przekonanie, że nauczanie matematyki w szkole podstawowej nie wymaga specjalistycznej wiedzy ani przygotowania ze strony nauczyciela.

Można przypuszczać, że problemy związane z kształceniem nauczycieli matematyki na studiach podyplomowych są podobne do problemów występujących na studiach dziennych i zaocznych. Aby móc ustalić, czy wiedza

i umiejętności zdobyte w trakcie studiów podyplomowych różnią się od wiedzy i umiejętności zdobywanych w innym trybie kształcenia, należałoby przeprowadzić badania porównawcze. Wyniki badań przeprowadzonych przez IBE w latach 2012–2015 i opisanego w tym artykule pozwalają jednak wysnuć hipotezę, że niezależnie od sposobu kształcenia i spełniania formalnych kwalifikacji nauczyciele matematyki często nie dysponują dostatecznymi umiejętnościami metodycznymi i dydaktycznymi. Dynamicznie zmieniająca się przestrzeń edukacji sprawia, że idea *life long learning* w sposób naturalny wpisuje się jako konieczność w zawód nauczyciela.

Poruszone w tym artykule zagadnienia, związane z kształceniem nauczycieli matematyki na studiach podyplomowych, pozwalają zwrócić uwagę na jeszcze jeden problem (por. Artoszko, 2023). Polskie uczelnie zatrudniają wielu matematyków, którzy wprowadzają studentów w zagadnienia z zakresu matematyki wyższej. Zatrudniają też wielu doświadczonych pedagogów i psychologów, którzy pomagają studentom zdobyć wiedzę i umiejętności niezbędne do budowania relacji z uczniami i odpowiadania na potrzeby jednostki przy jednoczesnym koordynowaniu pracy całego zespołu klasowego. Niepokojący jest jednak brak dostatecznej liczby dydaktyków matematyki. Ich wiedzy i doświadczenia w zakresie teorii i praktyki nauczania matematyki na różnych etapach edukacyjnych nie da się zastąpić zwiększoną liczbą godzin zajęć z przedmiotów matematycznych lub psychologiczno-pedagogicznych. Wzmocnienie kadry akademickiej, zajmującej się dydaktyką matematyki zdaje się zatem jednym z kluczowych działań, jakie należałoby podjąć, by nie tylko poprawić jakość kształcenia nauczycieli i sposób nauczania matematyki w szkołach, ale też zwiększyć liczbę badań naukowych dotyczących nauczania i uczenia się

matematyki, co pozwoli monitorować kondycję edukacji matematycznej w Polsce na bieżąco.

Bibliografia

- Atroszko, B. (2023). System kształcenia nauczycieli jako bariera zmian w edukacji: analiza wypowiedzi nauczycieli. *Teraźniejszość – Człowiek – Edukacja*, 25(2(94)), 89–113.
- Bakonyi, J. (2013). Studia podyplomowe, szkolenia i kursy jako równoległe formy podnoszenia kwalifikacji. *Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Humanitas. Zarządzanie*, 2, 91–98.
- Barańska, B. i Zambrowska, M. (2021). The advantages and disadvantages of postgraduate studies allowing to teach mathematics as a second subject. *Proceedings of the Contemporary Mathematics in Kielce 2020*, De Gruyter Poland, 21–36.
- Barańska, B. i Zambrowska, M. (2022). Neither Fully 'In', Nor Completely 'Out' of the Field: The Case of Teaching Mathematics as a Second Subject in Poland. W: L. Hobbs, R. Porsch (red.) *Out-of-Field Teaching Across Teaching Disciplines and Contexts* (s. 285–307). Singapore: Springer Nature Singapore.
- Commission of the European Communities. (2001). *Making a European area of Lifelong Learning a reality*. Commission of the European Communities.
- Czajkowska, M. (2017). Kompetencje geometryczne nauczycieli matematyki. *Annales Universitatis Paedagogicae Cracoviensis | Studia ad Didacticam Mathematicae Pertinentia*, 8, 51–68.
- Czajkowska, M., Grochowalska, M. i Orzechowska, M. (2015). *Potrzeby nauczycieli edukacji wczesnoszkolnej i nauczycieli matematyki w zakresie rozwoju*. Warszawa: Instytut Badań Edukacyjnych.
- Eurydice. (2002). *The teaching profession in Europe (profile, trends and concerns)*. Report 2, supply and demand, general lower secondary education. The Information Network on Education in Europe, European Commission.
- Fitzmaurice, O., Walsh, R. i Burke, K. (2021). The 'Mathematics Problem' and preservice post primary mathematics teachers—analysing 17 years of diagnostic test data. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 52(2), 259–281.
- Glutsch, N., König, J. (2019). Pre-service teachers' motivations for choosing teaching as a career: Does subject interest matter? *Journal of Education for Teaching*, 45(5), 494–510.
- Hernik, K. (red.). (2015). *Polscy nauczyciele i dyrektorzy w Międzynarodowym Badaniu Nauczania i Uczenia się TALIS 2013*. Warszawa: Instytut Badań Edukacyjnych.

- Hobbs, L. (2013). Teaching 'out-of-field' as a boundary-crossing event: Factors shaping teacher identity. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 11, 271–297.
- Hobbs, L. i Törner, G. (2019). Teaching out-of-field as a phenomenon and research problem. W: L. Hobbs, G. Törner (red.), *Examining the phenomenon of 'teaching out-of-field'* (s. 3–20). Springer.
- Ingersoll, R. M. (1998). The problem of out-of-field teaching. *The Phi Delta Kappan*, 79(10), 773–776.
- Ingersoll, R. M. (1999). The problem of underqualified teachers in American secondary schools. *Educational Researcher*, 28(2), 26–37.
- Ingersoll, R. M. (2001). The Realities of Out-of-Field Teaching. *Educational Leadership*, 58(8), 42–45.
- Kandzia, J. (2015). Zawód–nauczyciel. Silne i słabe strony programów kształcenia nauczycieli. *Edukacja – Technika – Informatyka*, 6(2), 18–23.
- Karpiński, M. i Zambrowska, M. (2015). *Nauczanie matematyki w szkole podstawowej. Raport z badania*. Warszawa: Instytut Badań Edukacyjnych.
- Kędzierska, B. i Potyrała, K. (2015). Kształcenie i doskonalenie nauczycieli w globalizującym się społeczeństwie. *Rocznik Lubuski*, 41(2), 117–130.
- Kinal, M. (2023). Changes in the Perception of the Teaching Profession in Polish Society. *Zeszyty Naukowe Katolickiego Uniwersytetu Lubelskiego Jana Pawła II*, 66(2), 45–58.
- Konczal, M. (2022). *Nauczyciele uciekają ze szkół. Zmiana zawodu smutną koniecznością? Poruszające historie nauczycielek, które zdecydowały się odejść z pracy*. Pobrano z <https://strefaeducacji.pl/nauczyciele-uciekaja-ze-szkol-zmiana-zawodu-smutna-koniecznoscia-poruszajace-historie-nauczycielek-ktore-zdecydowaly-sie-odejsc/ar/c5-15865413>
- König, J. i Rothland, M. (2012). Motivations for choosing teaching as a career: Effects on general pedagogical knowledge during initial teacher education. *Asia-Pacific Journal of Teacher Education*, 40(3), 289–315.
- Krause, A., Muchacka, B. i Przybyliński, S. (2017). Kształcenie nauczycieli – analiza na podstawie eksperckich doświadczeń z ocen programowych i instytucjonalnych Polskiej Komisji Akredytacyjnej. *Rocznik Pedagogiczny*, 89–103.
- Lendzion, J. (2015). Studia podyplomowe jako element koncepcji Lifelong Learning. *Zeszyty Naukowe Politechniki Łódzkiej*, 1200, 107–119.
- Marcinkiewicz, A. (2012). Kształcenie podyplomowe wobec rynku pracy. *E-Mentor*, 2(44), 54–60.
- Michniuk, A. (2020). Dlaczego współcześni nauczyciele rezygnują z pracy w szkołach państwowych? Raport z badań. *Rocznik Pedagogiczny*, 43(1), 153–165.

- Nowecki, B. J. (2006). Doksztalcanie i doskonalenie nauczycieli na studiach podyplomowych. *Annales Academiae Paedagogicae Cracoviensis. Studia ad Didacticam Mathematicae Pertinentia*, 36, 187–196.
- Piróg, D. (2022). Powstawanie niedoborów kadrowych w szkolnictwie. Przegląd stanu badań oraz rekomendacje dla lokalnej polityki w zakresie usług edukacyjnych. *Rozwój Regionalny i Polityka Regionalna*, 61(4), 131–148.
- Raport Najwyższej Izby Kontroli (2018). *Nauczanie matematyki w szkołach. Informacja o wynikach kontroli*. <https://www.nik.gov.pl/kontrola/P/17/026/>
- Riordáin, M. N. i Hannigan, A. (2011). Who teaches mathematics at second level in Ireland? *Irish Educational Studies*, 30(3), 289–304.
- Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 17 stycznia 2012 r. w sprawie standardów kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela (Dz. U. 2012, poz. 131).
- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 14 lutego 2017 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz podstawy programowej kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej, w tym dla uczniów z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu umiarkowanym lub znacznym, kształcenia ogólnego dla branżowej szkoły I stopnia, kształcenia ogólnego dla szkoły specjalnej przysposabiającej do pracy oraz kształcenia ogólnego dla szkoły policealnej (Dz. U. 2017, poz. 356).
- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 1 sierpnia 2017 r. w sprawie szczegółowych kwalifikacji wymaganych od nauczycieli (Dz. U. 2017, poz. 1575).
- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 30 stycznia 2018 r. w sprawie podstawy programowej kształcenia ogólnego dla liceum ogólnokształcącego, technikum oraz branżowej szkoły II stopnia (Dz. U. 2018, poz. 467).
- Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 25 lipca 2019 r. w sprawie standardu kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela (Dz. U. 2019, poz. 1450).
- Shah, L., Jannuzzo, C., Hassan, T., Gadidov, B., Ray, H. E. i Rushton, G. T. (2019). Diagnosing the current state of out-of-field teaching in high school science and mathematics. *PLoS one*, 14(9), e0223186.
- Smak, M. i Walczak, D. (2015). Prestiż zawodu nauczyciela w percepcji nauczycieli i byłych nauczycieli. *Edukacja*, 2(133), 24–43.
- Stępień-Baran, A. (2022). *Nauczyciele rzucają szkołę, bo chcą godnie żyć. Ile i kogo kosztuje to przebranzowienie?* <https://rocketspace.pl/przebranzowienie-nauczyciele-zmieniaja-prace-w-polsce/>

- Törner, G. i Törner, A. (2012). Underqualified math teachers or out-of-field-teaching in Mathematics-A neglectable field of action?. W: W. Blum, R. Borromeo Ferri, K. Maaß (red.), *Mathematikunterricht im Kontext von Realität, Kultur und Lehrerprofessionalität* (s. 196–206). Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag.
- Watt, H. M. i Richardson, P. W. (2008). Motivations, perceptions, and aspirations concerning teaching as a career for different types of beginning teachers. *Learning and Instruction*, 18(5), 408–428.
- Worek, B., Jelonek, M. i Kocór, M. (2017). Czy nauczyciele uczą się przez całe życie? Kompetencje i aktywność edukacyjna nauczycieli. *Edukacja*, 1(140), 85–107.
- Zubik, M. (2022). *Żegnaj, szkoło! Nauczyciele odchodzą: historyk woli zakład pogrzebowy, dyrektor urlop bezpłatny*. <https://warszawa.wyborcza.pl/warszawa/7,54420,28854104,segnaj-szkolo-nauczyciele-rzucaja-lekcje-brak-im-szacunku.html>
- Żeromska, A. K. (2012). Kształcenie przyszłych nauczycieli matematyki – wyzwanie edukacyjne. *Annales Universitatis Paedagogicae Cracoviensis. Studia ad Didacticam Mathematicae Pertinentia*, 4, 175–188.