



EWA SWOBODA

O przygotowaniu do nauczania matematyki wczesnoszkolnej – krytycznie

On Preparing for Teaching Early School Math – Critically

Doktor habilitowany profesor UR, Uniwersytet Rzeszowski, Wydział Ekonomii, Polska

Streszczenie

Zestawienie sposobów przygotowania nauczycieli do prowadzenia zajęć z edukacji matematycznej prowadzone w Polsce oraz w Czechach (Praga) wyraźnie wskazuje na nasze niedostatki. Z drugiej strony sugeruje, w jakim kierunku powinny pójść zmiany.

Słowa kluczowe: nauczanie matematyki, przygotowanie zawodowe nauczycieli

Abstract

A juxtaposition the teachers' preparation to conducting mathematical education in Poland and in the Czech Republic (Prague) clearly indicates our shortcomings. On the other hand it suggests the direction of changing.

Keywords: teaching of mathematics, teacher's preparation

Co jest istotą „dobrego startu” w uczeniu się matematyki

Nauczanie i uczenie się matematyki na każdym poziomie edukacyjnym zawsze budziło duże emocje. Z jednej strony niemal bezdyskusyjnie akceptowana jest rola matematyki w kształceniu, i to nie tylko tym nastawionym na potrzeby nauk technicznych i ścisłych. Przywrócenie matematyki jako przedmiotu obowiązkowego na maturze odbywało się wprawdzie z towarzyszeniem szerokiej debaty, jednak sam fakt, że matematyka weszła do kanonu przedmiotów obowiązkowych, napawał optymizmem. Z przekonaniem powtarzany jest slogan, że „matematyka to królowa nauk”. Sukcesy osiągnięte na lekcjach matematyki są źródłem dumy rodziców i satysfakcji uczniów. Z drugiej jednak strony wciąż wielu uczniów stwierdza, że matematyka jest dla nich za trudna i że nauczanie się jej bez dodatkowych korepetycji nie jest możliwe.

W świetle tych faktów wszystko, co można zaobserwować w sferze kształcenia nauczycieli matematyki, wydaje się być niezrozumiałe. Bardzo dużo wąt-

pliwości budzi zwłaszcza sposób kształcenia nauczycieli nauczania wczesnoszkolnego i przedszkolnego.

Dwa fakty sprawiają, że nowoczesne nauczanie matematyki musi odbiegać od tradycyjnie rozumianego nauczania.

1. Psychologia oraz dydaktyka ogólna potwierdzają znaczenie okresu przedszkolnego i wczesnoszkolnego dla budowania tzw. skryptów – schematów myślowych (Gruszczyk-Kolczyńska, Zielińska, 2005, 2015). W edukacji matematycznej na tym etapie kształcenia istnieje możliwość dostarczenia dziecku takich doświadczeń, dzięki którym będzie ono przygotowane do matematyzowania świata – czyli do budowania swojej własnej matematyki. Właśnie swojej własnej, a nie narzucanej poprzez „nauczanie”. W matematyce większe znaczenie ma „uczenie się” niż przyjmowanie gotowej wiedzy, podawanej przez innych. Stąd we wczesnych etapach rolą nauczyciela jest odpowiednie sterowanie procesem uczenia się poprzez odpowiednie organizowanie środowiska, w którym można zdobywać doświadczenia istotne dla prowadzenia rozumowań matematycznych. Inaczej mówiąc – ten etap może w dużym stopniu decydować, jak na wyższych etapach edukacyjnych uczeń będzie sobie radził z matematyką.

2. Drugą istotną cechą związaną z uczeniem się matematyki jest sam charakter pojęć matematycznych oraz sposób ich przyswajania. Każde pojęcie matematyczne tworzy się długo, poprzez nabywanie doświadczeń funkcjonujących w różnych środowiskach edukacyjnych. Pojęcia matematyczne są wieloaspektowe, każde z nich jest zakorzenione w wielu różnych obszarach ludzkich działań. Dopiero zestawienie tych różnych sytuacji mających podobną strukturę daje szansę na wyabstrahowanie wspólnego szkieletu, czyli tego, co będzie stanowiło sedno abstrakcyjnego pojęcia matematycznego. Inaczej mówiąc – zanim pojęcie matematyczne pojawi się w czystej formie, musi funkcjonować na poziomie intuicyjnym, i to w różnych sytuacjach. Ten długi okres rozbiegu, przygotowania gruntu pod akceptację przez dziecko abstrakcyjnego pojęcia czy procedury to zadanie nauczania wczesnoszkolnego. Dotyczy to nie tylko elementarnych pojęć (cokolwiek miałyoby to znaczyć), ale również tych, które w jawnej postaci pojawiają się w starszych klasach szkoły podstawowej czy nawet średniej. Wynika z tego jasno, że sama znajomość gotowej matematyki to za mało, by w świadomy sposób prowadzić lekcje matematyki. Dużo ważniejsza jest wiedza o tym, jak spowodować, by dziecko skonstruowało w swoim umyśle odpowiednią reprezentację matematycznego pojęcia i aby rozumiało związki między różnymi pojęciami.

Sytuacja, które obecnie istnieje w szkołach i na uczelniach, w żaden sposób nie sprzyja realizacji takich założeń. Można odnieść wrażenie, że zarówno twórcy podstaw programowych dla klas I–III, jak i władze kierunków pedagogicznych nie biorą pod uwagę zarysowanych przeze mnie dwóch faktów. Dodam – faktów znanych od lat w świecie, zarówno wśród dydaktyków-badaczy, jak i wśród decydentów kształtujących modele kształcenia nauczycieli.

Podstawa programowa a sposób przygotowania nauczyciela edukacji matematycznej

Zgodnie z nową, wchodzącą w 2017 r. Podstawą programową najważniejsze umiejętności rozwijane w ramach kształcenia ogólnego w szkole podstawowej na drugim poziomie edukacyjnym (obejmującym klasy IV–VIII) to m.in.: 2) sprawne wykorzystywanie narzędzi matematyki w życiu codziennym, a także kształcenie myślenia matematycznego; 3) poszukiwanie, porządkowanie, krytyczna analiza oraz wykorzystanie informacji z różnych źródeł; 4) kreatywne rozwiązywanie problemów z różnych dziedzin ze świadomym wykorzystaniem metod i narzędzi wywodzących się z informatyki, w tym programowanie; 5) rozwiązywanie problemów, również z wykorzystaniem technik mediacyjnych; 6) praca w zespole i społeczna aktywność¹. Takich założeń nie da się zrealizować w sytuacji, kiedy uczeń musi posługiwać się wiedzą niepewną, nieuporządkowaną, mało operatywną, sztywną. A taka będzie ta wiedza, jeżeli podstawy nowych pojęć nie będą wcześniej przygotowane.

Nowa podstawa programowa z matematyki dla klas I–III powstawała bez świadomości tego, co będzie zawierała podstawa dla klas wyższych. W drugą stronę było podobnie – twórcy podstawy programowej dla klas IV–VIII nie brali pod uwagę tego, że wprowadzają wiele pojęć, które spadną na ucznia jak grom z jasnego nieba. Uczeń będzie musiał się ich nauczyć bez wcześniejszego intuicyjnego przygotowania. Przykładem są pojęcia dotyczące kombinatoryki i elementów statystyki. Już widzę popłoch i chaos, kiedy uczeń bez intuicyjnego rozumienia będzie starał się rozróżnić między wariacją z powtórzeniami a kombinacją w zbiorze n -elementowym. Co z tego, że szeroka literatura naukowa pokazuje, jak świetnie radzą sobie przedszkolaki i pierwszoklasiści ze zbieraniem danych, prezentowaniem ich na diagramach i wykresach, interpretowaniem informacji przedstawionych wizualnie – takich tematów nie ma w podstawie programowej dla nauczania wczesnoszkolnego. Równie dobrze potrafią praktycznie rozwiązywać zagadnienia typu, ile różnych wież można zbudować z trzech klocków o różnych kolorach, co jest przykładem zadania „na permutacje”. Co więcej, metodyka zajęć matematycznych na studiach pedagogicznych nie przewiduje, by zaopatrzyć przyszłych nauczycieli w tego typu kompetencje.

Oto, jaka jest oferta kierowana przez wydziały pedagogiczne do przyszłych nauczycieli nauczania wczesnoszkolnego w zakresie ich matematycznego przygotowania metodycznego. Pokażę to na przykładzie Uniwersytetu im. Jana Długosza z Częstochowy. Stworzona tam propozycja jest dość typowa, a nawet można powiedzieć – z pewnym ukłonem i szacunkiem w kierunku matematycznego przygotowania metodycznego.

¹ Ministerstwo Edukacji Narodowej, ORE, 2017; Podstawa programowa kształcenia ogólnego, z komentarzem. Szkoła Podstawowa. Matematyka, s. 5–6.

Przedmiot	Teoretyczne podstawy matematyki		
Godzin wykładu	10	Godzin ćwiczeń	20
Przedmiot	Metodyka edukacji przedszkolnej		
Godzin wykładu	10	Godzin ćwiczeń	20
Przedmiot	Metodyka edukacji wczesnoszkolnej		
Godzin wykładu	10	Godzin ćwiczeń	20
Przedmiot	Metodyka edukacji matematycznej w przedszkolu i klasach I–III		
Godzin wykładu	10	Godzin ćwiczeń	20

Z tego zestawienia wynika, że w trakcie 3-letnich studiów licencjackich student ma w ofercie 60 godzin kontaktu z matematyką i metodyką matematyki plus kilka godzin w ramach ogólnej metodyki edukacji przedszkolnej i wczesnoszkolnej. W tym czasie nie jest możliwe zrealizowanie dobrego przygotowania do uczenia matematyki w takim rozumieniu, jak to nakreśliłam na początku tego opracowania. Tylko dla porządku wspomnę, że na studiach magisterskich (II stopnia) z zasady nie są już organizowane żadne kursy związane z matematyką i jej metodyką.

Dla porównania – oto jak wygląda przygotowanie do nauczania matematyki wczesnoszkolnej na Wydziale Pedagogicznym Uniwersytetu Karola w Pradze.

Rok I

Przedmiot	Wstęp do studiowania matematyki I		
Godzin wykładu	15	Godzin ćwiczeń	30
Kurs ma na celu otwarcie się na świat geometrii. Poprzez rozwiązywanie różnych zadań z geometrii dwu- i trzypięciokątowej, rozwiązywanie problemów z konkursów matematycznych dla uczniów studenci będą pogłębiać i poszerzać wcześniej nabytą wiedzę szkolną z różnych obszarów geometrii i zapoznawać się z różnymi strategiami rozwiązywania.			
Przedmiot	Wstęp do studiowania matematyki II		
Godzin wykładu	15	Godzin ćwiczeń	30
W trakcie tego kursu studenci zapoznają się z niektórymi semantycznymi i strukturalnymi środowiskami arytmetycznymi, które są ważne dla zrozumienia podstawowych pojęć i systemów w budowaniu arytmetycznej wiedzy przyszłych nauczycieli matematyki elementarnej. W ramach zajęć kładzie się nacisk na tworzenie pozytywnego klimatu i eliminowanie niepożądanych barier utrudniających rozwiązywanie (racjonalnie trudnych) problemów matematyki elementarnej. Nacisk zostanie położony na umiejętność zrozumiałego formułowania danego problemu, modelowanie i eksperymentowanie będące podstawowymi metodami istotnymi dla rozwoju funkcji poznawczych u małych uczniów.			

Rok II

Przedmiot	Arytmetyka		
Godzin wykładu	15	Godzin ćwiczeń	30
Dyskutowane będą problemy rozwijające umiejętności ucznia w eksperymentowaniu, tworzeniu wyników częściowych, wykorzystujące prawidłowości, zmuszające do formułowania hipotez badawczych. Będzie również rozwijana umiejętność formułowania nowych problemów na bazie danych zadań lub sytuacji poprzez stawianie pytań: Co zrobić, jeśli (nie)? i szukanie na nie odpowiedzi. Nacisk kładzie się na rozwijanie umiejętności argumentowania, tj. wyjaśnienia, dlaczego wybrano daną procedurę. Rozwijanie tych umiejętności jest bardzo istotne w przygotowaniu przyszłych nauczycieli.			
Przedmiot	Geometria		
Godzin wykładu	15	Godzin ćwiczeń	30
Kurs geometrii skupia się na rozwoju funkcji poznawczych, łącznie z poszerzaniem zakresu wiedzy studentów. Poprzez własne eksperymentowanie studenci uczą się, jak badać relacje geometryczne, opracować pojęcia i rozwijać idee geometryczne. Niektóre wielokąty badane są głębiej w środowisku sieci kwadratowych. Kolejno badane są: relacja równoległości, prostokątów, współliniowości (odcinki, kąty, figury), podobieństwo figur, miary związane z figurami geometrycznymi. Własne odkrycia studentów odbywają się również w innych środowiskach geometrycznych.			

Rok III

Przedmiot	Metody rozwiązywania problemów		
Godzin wykładu	0	Godzin ćwiczeń	30
Wiedza z poprzednich kursów zostanie rozszerzona i uzupełniona w środowiskach matematycznych odpowiednich dla rozwoju pojęć matematycznych uczniów. Nacisk zostanie położony na strategię i metody rozwiązywania zadań. Celem zajęć będzie rozwijanie zdolności do rozwiązywania danego zadania z wykorzystaniem kilku różnych sposobów (i metod). Skupimy się na obszarze rozwiązań procesualnych (modelowanie, reprezentacje, wybór strategii, przygotowanie i wdrożenie planu znalezionej odpowiedzi, interpretacji wyniku). Innym obszarem pracy będzie tworzenie zadań, które mogą być rozwiązane przy użyciu wybranej metody.			
Przedmiot	Dydaktyka matematyki I		
Godzin wykładu	15	Godzin ćwiczeń	30
Kurs ma na celu przygotowanie studentów do realizacji praktyki nauczycielskiej w obrębie nauczania matematyki. Studenci są zaznajamiani z różnymi nietradycyjnymi podejściami do nauczania matematyki, w ramach których rozwijane są nie tylko umiejętności matematyczne dotyczące rozwiązywania problemów, ale także dydaktyczne umiejętności formułowania nowych zadań, przewidywania stopnia trudności zadań dla uczniów, tworzenia zadań o zróżnicowanym stopniu trudności.			

Rok IV

Przedmiot	Dydaktyka matematyki z praktykami II		
Godzin wykładu	15	Godzin ćwiczeń	30
W nawiązaniu do wiedzy z dydaktyki arytmetyki w ramach kursu Dydaktyka matematyki I ten kurs będzie kontynuował dydaktykę arytmetyki a potem skupi się na nauczaniu geometrii. W przeciwieństwie do arytmetyki, którego głównym celem było zbudowanie struktury liczb naturalnych i rzeczywistych wraz z 4 operacjami, geometria koncentruje się na procesach tworzenia pojęć, rozwoju różnorodnych języków, poszukiwaniu modeli ogólnych odkrywających relacje geometryczne i propedeutykę dowodów. Koniec semestru będzie się koncentrować na propedeutyce statystyki, prawdopodobieństwa i kombinatoryki. Studenci zapoznają się z podstawowymi procesami poznawczymi i metapoznawczymi obecnymi w świadomości ucznia w trakcie zdobywania doświadczenia w tych trzech obszarach.			

Rok V

Przedmiot	Dydaktyka matematyki z praktykami III		
Godzin wykładu	0	Godzin ćwiczeń	45
Kontynuacja kursu Dydaktyka matematyki jest ukierunkowana na głębsze zrozumienie badań w edukacji matematycznej i znaczenia tych badań dla świadomego realizowania zajęć z dziećmi. Zostanie uwypuklone wzajemne przenikanie się wiedzy i doświadczenia z nauk pedagogicznych, psychologicznych, matematyki i jej metodologii oraz praktyki pedagogicznej.			

Łączna liczba godzin na przygotowanie matematyczne: 295

Dodatkowo istnieje możliwość wyboru kilku opcjonalnych seminariów matematycznych, jak zastosowanie gier w nauczaniu matematyki, analiza nagrań wideo związanych z pracą nauczyciela w szkole itd. Dla ok. 25 studentów prowadzony jest moduł „Pogłębienie wiedzy dydaktycznej w nauczaniu matematyki”. Jest to jeden z obowiązkowych kursów do wyboru (studenci mają możliwość wyboru innego modułu pedagogicznego). Moduł z matematyki przeznaczony jest jako przygotowanie do pracy z dziećmi na kółku matematycznym, realizacji kółka, analizy pracy z dziećmi, dodatkowych treści matematyczno-dydaktycznych. Odbywa się to w wymiarze 4 godzin tygodniowo.

Potrzebne jest dodatkowe wyjaśnienie – nauczanie wczesnoszkolne w Czechach obejmuje okres 5 lat. To jednak wcale nie wyjaśnia, dlaczego absolwenci tamtego wydziału mają więcej godzin przeznaczonych na matematykę i jej me-

todykę. Sedno różnicy tkwi w podejściu do samego sposobu pracy ze studentem. Zajęcia prowadzą dydaktycy matematyki, czyli osoby posiadający wykształcenie matematyczne. Tylko w taki sposób można z zabaw z klockami, wycinanek, zajęć ruchowych wydobyć te elementy, które budują matematyczne intuicje. Trzeba umieć tak pokierować rozmową z uczniami, aby z ich naturalnych wypowiedzi wydobyć to, co będzie w matematyce ważne, co pomoże zrozumieć, czym tak naprawdę jest matematyka. Przedmioty teoretyczne – geometria i arytmetyka – nie są prostym powtórzeniem elementów wiedzy matematycznej, mają od razu nastawienie metodyczne. Jest to matematyka dla przyszłych nauczycieli odpowiedniego poziomu edukacyjnego. Jak można również zauważyć, zajęcia matematyczne zaczynają się od geometrii wspieranej wieloma przedmiotami do manipulowania. Dodatkowo celem wielu zajęć jest przełamywanie lęków i uprzedzeń często towarzyszących matematyce. Tamtejsi nauczyciele akademicy doskonale wiedzą, że jest to problem, który blokuje pozytywne efekty prowadzenia zajęć z edukacji matematycznej.

Podsumowanie

Pytanie retoryczne: Dlaczego w Polsce nie może być podobnie jak w Czechach? Drugie pytanie: Dlaczego nie jest możliwa rzetelna dyskusja nad kształceniem nauczycieli w Polsce, zwłaszcza nad merytorycznym przygotowaniem zawodowym? Przecież efekty tych zaniedbań spadają na uczniów, na młodzież, w efekcie na nas wszystkich. Pojawiające się jak grzyby po deszczu kursy oferujące byle jaki, krótki program, których ukończenie daje papierek uprawniający do pracy w szkole, to też rezultat obecnej polityki oświatowej. Czy naprawdę tak musi być?

Literatura

- Gruszczyk-Kolczyńska, E., Zielińska, E. (2005). *Wspomaganie dzieci w rozwoju do skupienia uwagi i zapamiętaniu*. Warszawa: WSiP.
file:///C:/Users/ok/Downloads/Tok2017-18-3Z-I-IIIata%20stac.pdf (9.2017).
- Gruszczyk-Kolczyńska, E., Zielińska, E. (2015). *Dziecięca matematyka – dwadzieścia lat później. Książka dla rodziców i nauczycieli starszych przedszkolaków*. Kraków: Bliżej Przedszkola.
<http://www.wp.ajd.czyst.pl/p,102,toki-studiow> (9.2017).
- Ministerstwo Edukacji Narodowej, ORE (2017); *Podstawa programowa kształcenia ogólnego, z komentarzem. Szkoła Podstawowa. Matematyka*, s. 5–6. Pobrane z: <https://www.ore.edu.pl/nowa-podstawa-programowa/MATEMATYKA,%20INFORMATYKA/Podstawa%20programowa%20kszt%C5%82cenia%20og%C3%B3lnego%20z%20komentarzem.%20Szk%C5%82a%20podstawowa,%20matematyka.pdf> (9.2017).