Uniwersytet Rzeszowski

Wydział Pedagogiki i Filozofii

Instytut Pedagogiki

**Abstrakt rozprawy doktorskiej Małgorzaty Turczyńskiej pt. „Wspieranie rozwoju wybranych elementów kultury matematycznej uczniów klas I–III szkoły podstawowej z wykorzystaniem fotografii", napisanej pod kierunkiem prof. Marty Wrońskiej.**

**Streszczenie w języku polskim**

Współczesna edukacja i jej realizacja związana jest z licznymi wyzwaniami wynikającymi z dynamicznych przemian społecznych, technologicznych czy kulturowych. W tym kontekście szczególnego znaczenia nabiera nauczanie matematyczne, ponieważ „pomyślne opanowanie wiedzy i umiejętności z zakresu matematyki, nauki i techniki na pierwszym etapie kształcenia umożliwia osiąganie sukcesów na kolejnych szczeblach edukacji. Jest to ważne, gdyż te dziedziny wiedzy postrzegane są jako relatywnie trudne w stosunku do innych, a pominięcie choćby jednego elementu w budowaniu tych kompetencji może poważnie zachwiać całą konstrukcją kompetencji kluczowych" .

Nauczanie matematyki na pierwszym etapie edukacyjnym ma duże znaczenie w kontekście dalszego kształcenia się. Powinno zapewnić uczniom rudymentarne wiadomości i umiejętności, które staną się podstawą dla bardziej rozbudowanych treści matematycznych, realizowanych w kolejnych latach edukacji. Nauczyciele powinni pamiętać, że pierwsze pozytywne doświadczenia matematyczne będą odpowiadały za kształtowanie afirmatywnych postaw uczniów względem uczenia się tego przedmiotu. Mogą motywować uczniów do dalszej nauki. Natomiast negatywne działania mogą zablokować w uczniu ochotę do uczenia się matematyki, a nawet wywołać fobię matematyczną, która w przyszłości może zahamować rozwój kariery zawodowej. Osoby odczuwające lęk przed matematyką, mając do wykonania zadanie matematyczne, doświadczają pewnych obaw, które związane są z osiąganiem słabych wyników podczas wykonywania tego typu zadań. Obawy te blokują prawidłowe myślenie i rozumowanie niezbędne do wykonania danego zadania . Niestety, kiedy edukacja matematyczna zaczyna być uwikłana w szkolne proce-dury, zanika uczniowska ciekawość poznawcza, satysfakcja z rozwiązywania zagadek logicznych, z posługiwania się liczbami, czy z wymyślania autorskich strategii mierzenia się z problemami matematycznymi. Uczniowie przestają pytać, analizować czy zgłębiać temat. Jest to wynikiem braku rozmowy nauczyciela z uczniami podczas lekcji, na któ-rych wyposaża się ich tylko w gotowy zestaw pojęć i modeli matematycznego działania. Taki sposób nauczania matematyki prowadzi do blokowania gotowości i zdolności do myślenia matematycznego i zastępowany jest mechanistycznym zapamiętywaniem reguł czy określonych algorytmów matematycznych .

Matematyka jest jednym z trudniejszych przedmiotów nauczania, a trudność tę pogłębia ogólnie panujący pogląd, że wiedza matematyczna dostępna jest tylko nielicznym osobom. Matematyka nieraz bywa narzędziem selekcji uczniów, a czasem nawet ich szy-

kanowania . Stąd na jakość edukacji matematycznej niewątpliwy wpływ ma wiedza merytoryczna, pedagogiczna, dydaktyczna i psychologiczna nauczycieli. „Kompetentny nauczyciel powinien przede wszystkim mieć świadomość, że nie tylko uczy matematyki, ale uczy za pomocą matematyki, dostarczając uczniom narzędzi służących poznaniu i rozumieniu rzeczywistości oraz jej aktywnemu przeobrażaniu" . Jean Piaget pisał, że: „uczymy się matematyki tak, jakby chodziło o prawdy dostępne wyłącznie za pomocą abstrakcyjnego, a nawet specjalnego języka, jakim jest język symboli operacyjnych. Tymczasem matematyka obejmuje przede wszystkim działania wykonywane na przed-miotach, operacje zaś są zawsze działaniami ściśle między sobą powiązanymi, tyle że wyobrażanymi, nie zaś wykonywanymi w sensie fizycznym. (…) Fizyczna rzeczywistość dostarcza tworzywa, które ludzki mózg przekłada na matematykę" . Z kolei, jak twierdzi Stanisław Dylak, uczenie się matematyki to aktywne radzenie sobie z informacją/wiadomością, która jest przedmiotem działania poznawczego. Identyfikowanie jej, kategoryzowanie w ramach posiadanych struktur pojęciowych, a także organizowanie pola poszukiwań, badań, doświadczeń obejmujących ciąg czynności prowadzących do wychwycenia regularności, odkrycia prawidłowości, skonstruowania pojęć matematycznych, rozwiązania problemów z użyciem modelowania matematycznego .

W tym miejscu można sformułować pytanie: co w praktyce edukacji matematycznej jest najważniejsze? Ciekawą koncepcję w tym obszarze prezentuje dokument opisujący narodową strategię edukacji matematycznej w Wielkiej Brytanii . Strategia ta obejmuje cztery elementy: „1) matematyka jest zbudowana z pojęć, uogólnień, definicji, które swoje źródło mają w obserwacji świata, odkrywaniu zasad nim rządzących i nadawaniu im określonej formuły; 2) matematyka obejmuje mierzenie, porównywanie i klasyfikowanie/porządkowanie obiektów, natomiast dodawanie, odejmowanie, mnożenie i dzielenie pełnią służebną funkcję w stosunku do wymienionych działań, umożliwia-ją ich wykonanie; 3) matematyka opisuje relacje, reguły, właściwości, uogólnione zasady, które można odkryć dzięki zróżnicowanej aktywności; 4) matematyka zapewnia dotarcie do abstrakcyjnego myślenia i działania z wykorzystaniem wyobraźni. Potencjał, jaki tkwi w edukacji matematycznej i aktywnościach z tego zakresu podejmowanych przez dzieci, od najmłodszych lat, powinien znaleźć odzwierciedlenie w praktyce szkolnej czy przed-szkolnej. A to wymaga zrozumienia, że matematyka może być atrakcyjnym obszarem działań społecznych, które wiążą się ściślej z twórczością i odkrywaniem świata niż odtwarzaniem gotowej wiedzy i umiejętności" .

Nauczanie matematyki i związane z tym rozwijanie zainteresowań matematycznych uczniów wymagają od nauczycieli poszukiwania efektywnych i atrakcyjnych dla dzieci metod i form pracy, które muszą być dostosowane do możliwości rozwojowych uczniów w klasach młodszych. Stąd tematyka mojej dysertacji dotyczy wspierania rozwoju wy-branych składników kultury matematycznej uczniów klas 1-3 szkoły podstawowej za po-mocą fotografii, która może być formą wyrażania własnej osoby poprzez interpretowanie otaczającej rzeczywistości. Fotografowanie obiektów związanych z matematyką pozwoli dziecku zobaczyć matematykę w realnej przestrzeni, czyli zacznie ono postrzegać liczby, kształty, symetrię czy wzory na przykład w przyrodzie, architekturze, w przedmiotach

codziennego użytku. To z kolei może determinować rozwój myślenia matematycznego. Fotografowanie może sprzyjać także kształtowaniu umiejętności obserwacji i analizy. Uczeń musi świadomie wybrać obiekt, zauważyć jego cechy, na przykład proporcje, powtarzalność, kąty, a następnie uchwycić je na zdjęciu. Łączenie matematyki z fotografią pokazuje, że linia prosta, czy figura geometryczna przestaje być rysunkiem w zeszycie, a może być fragmentem, sfotografowanego krajobrazu lub kompozycją zdjęcia. A to z ko-lei może rozwijać kreatywność dziecka i wzmocnić poczucie jego sprawczości. Fotografowanie matematyki sprzyja łączeniu wiadomości z różnych dziedzin, takich jak matema-tyka, sztuka i technologia. Sprzyja także uczeniu się poprzez działanie, a tym samym lep-sze zapamiętywanie pojęć matematycznych, gdyż są one osadzone w konkretnych do-świadczeniach. Nauczanie matematyki nie może ograniczać się tylko do przekazywania wiadomości i algorytmów, ale powinno prowadzić do budowania szeroko rozumianej kultury matematycznej uczniów. W mojej dysertacji przedmiotem badań empirycznych uczyniłam wybrane składniki kultury matematycznej uczniów klas 1-3 szkoły podstawowej. Prowadząc badania poszukiwałam relacji zachodzących pomiędzy fotoedukacją ma-tematyczną i rozwojem wybranych elementów kultury matematycznej. Sformułowany przeze mnie główny problem naukowy zmierzał do pokazania: w jakim stopniu wprowadzenie do procesu realizacji zajęć z obszaru edukacji matematycznej fotoedukacji determinuje rozwój wybranych elementów kultury matematycznej uczniów klas I-III szkoły podstawowej? Natomiast problemy szczegółowe miały zobrazować: w jakim stopniu za-jęcia z wykorzystaniem fotoedukacji determinują poziom sprawności matematycznej uczniów klas I-III szkoły podstawowej? w jakim stopniu zajęcia z wykorzystaniem fotoedukacji matematycznej kształtują język matematyczny uczniów klas I-III szkoły podstawowej?  w jakim stopniu zajęcia z wykorzystaniem fotoedukacji matematycznej kształtują wyobraźnię matematyczną uczniów klas I-III szkoły podstawowej? w jakim stopniu zaj-cia z wykorzystaniem fotoedukacji matematycznej determinują rozwój elegancji matematycznej uczniów klas I-III szkoły podstawowej? w jakim stopniu zajęcia z wykorzystaniem fotoeduakcji matematycznej determinują rozwój twórczości matematycznej uczniów klas I-III szkoły podstawowej? Diagnoza i ocena wybranych składników kultury matematycznej uczniów klas 1-3 szkoły podstawowej została dopełniona eksperymentem pedagogicznym, który był realizowany techniką grup równoległych (grupy eksperymentalne i grupy kontrolne). Ważnym etapem realizacji eksperymentu było opracowanie, we współpracy z nauczycielami edukacji wczesnoszkolnej, innowacyjnych scenariuszy zajęć opar-tych na koncepcji fotoedukacji matematycznej autorstwa prof. Małgorzaty Makiewicz . Konstrukcja tych propozycji dydaktycznych została zaprojektowana w taki sposób, aby poprzez różnorodność aktywności wyjść poza ramy tradycyjnego nauczania i umożliwić pełne, podmiotowe zaangażowanie uczniów klas I–III. Przykłady wybranych scenariuszy lekcji umieszczono w aneksie niniejszej pracy. Przyjęte podejście ściśle wpisuje się w nurt pedagogiki konstruktywistycznej. U jej podstaw  leży przekonanie, że uczeń sa-modzielnie buduje swoją wiedzę poprzez aktywną eksplorację oraz nadawanie indywidu-alnych znaczeń otaczającej go rzeczywistości. Jak podkreśla Małgorzata Makiewicz, „fo-tografia może stanowić doskonały środek dydaktyczny, pozwalający na skorelowanie edukacji

matematycznej z edukacją plastyczną, przyrodniczą i techniczną, co sprzyja całościowemu rozwojowi dziecka” .

W pracy podjęłam próbę ujęcia tej problematyki w różnych aspektach, które opisałam w pięciu rozdziałach. W rozdziale pierwszym przedstawiłam charakterystykę rozwo-ju dziecka na etapie edukacji wczesnoszkolnej, ze szczególnym uwzględnieniem jego potrzeb poznawczych. Omówiłam również wybrane teorie nauczania matematyki, a także zagadnienie dojrzałości szkolnej w kontekście trudności i niepowodzeń w uczeniu się tego przedmiotu. Ponadto zaprezentowałam przegląd wybranych rozwiązań dydaktycz-nych, sprzyjających rozwijaniu zainteresowań uczniów.

W rozdziale drugim w sposób szczegółowy dokonałam analizy zjawiska kultury matematycznej. Rozpoczęłam od wieloaspektowości i złożoności samego pojęcia kultury, które stanowi obecnie jedno z najczęściej przywoływanych i używanych pojęć, a jego znaczenie nieustannie ewoluuje. Ponadto zjawisko kultury jest jednym z najbardziej istotnych czynników mających wpływ na powstanie i rozwój życia społecznego. „Kultura jest zjawiskiem wieloaspektowym, złożonym i interdyscyplinarnym, obejmuje cało-kształt materialnego i duchowego dorobku ludzkości, który jest wytworzony w ogólnym rozwoju. Rozwija się nieustannie dzięki zbiorowej i indywidualnej działalności twórczej” . „Każda kultura ma swoje wartości. Kształtuje człowieka, ale i człowiek ma wpływ na jej charakter. Każda urzeczywistniona przez ludzi edukacja opiera się na kulturze. Jest to zasadnicza zależność. Chociaż edukacja wzbogaca kulturę, to najpierw z niej czerpie” . Również kultura matematyczna podlega tym prawom. Dostrzegajmy ją na co dzień w otaczającym świecie, w zrachowaniach ludzi, wytworach pracy w każdej funkcjonującej dziedzinie. Z kulturą ogólną powiązane jest pojęcie kultury matematycznej. Jest to ważne zagadnienie, ponieważ obecna rzeczywistość wymaga zastosowania matematycznych narzędzi do jej kształtowania. W kolejnym podrozdziale dokładnie scharakteryzowałam poszczególne komponenty kultury matematycznej, którymi są sprawność, język, wyobraźnia, elegancja matematyczna i twórczość matematyczna. Na koniec tego rozdziału zaprezentowałam koncepcję dydaktyczną, którą jest fotoedukacja matematyczna. To nowatorskie podejście do nauczania-uczenia się matematyki. Łączy fotografię z różno-rodnymi zagadnieniami matematycznymi. Ma duże znaczenie w rozwoju kultury matematycznej u uczniów.

W kolejnym rozdziale konstytutywnym aspektem prowadzonej przeze mnie narracji jest system edukacji i jego znaczenie w rozwoju kultury matematycznej. System edukacji poprzez obowiązujące regulacje prawne, organizację procesu nauczania, dobór treści i metod nauczania oraz przygotowanie nauczycieli wyznacza ramy sprzyjające zrozumieniu matematyki przez uczniów. Analiza ważności systemu oświaty w kształtowaniu kul-tury matematycznej wymaga uwzględnienia zarówno perspektywy historycznej, jak i normatywnej. W pierwszym podrozdziale przedstawiłam zarys rozwoju systemu edukacji w Polsce, ukazujący przemiany strukturalne, wpływające na organizację nauczania ma-tematyki.

W drugim podrozdziale omówiłam podstawę programową, która jako ważny

dokument systemowy określa cele, treści oraz wymagania edukacyjne, a także wyznacza kierunki pracy nauczyciela i rozwoju ucznia. Jej analiza pozwoliła zaprezentować znaczenie matematyki w edukacji uczniów klas I-III w procesie budowania kultury matematycznej. W kolejnym podrozdziale zaprezentowałam edukację matematyczną, realizowaną z uczniami z klas początkowych w świetle podstawy programowej. Edukacja wczesnoszkolna to ważny etap w rozwoju emocjonalnym, poznawczym i społecznym dziecka. To właśnie wtedy kształtują się u jednostki podstawowe struktury myślenia. Dziecko uczy się nie tylko wykonywania działań, ale przede wszystkim ich rozumienia. Zaczyna dostrzegać zależności, klasyfikować, porządkować oraz operować pojęciem liczby. Stąd analiza zapisów podstawy programowej w odniesieniu do tego etapu edukacji pozwoli ocenić, na ile sprzyjają one rozwijaniu kultury matematycznej. Na koniec tego rozdziału przedstawiłam krytyczną refleksję nad stanem edukacji matematycznej realizowanej, w przedszkolu oraz w klasach początkowych.

Założenia metodologiczne badań własnych zostały szczegółowo zaprezentowane w rozdziale czwartym. W tej części dysertacji dokonano precyzyjnego określenia przed-miotu oraz celów badań, które wyznaczają kierunek prowadzonych analiz i stanowią pod-stawę dla dalszych rozważań empirycznych. Następnie sformułowałam problemy badawcze - główne i szczegółowe, umożliwiające systematyczne zgłębianie podjętej problematyki. Istotnym elementem tego rozdziału jest również charakterystyka zmiennych oraz odpowiadających im wskaźników. Ponadto przedstawiłam metody, techniki oraz narzędzia badawcze, jednocześnie uzasadniając ich dobór w kontekście przyjętych celów i problemów badawczych. Rozdział ten zawiera także opis organizacji oraz przebiegu badań, obejmujący między innymi charakterystykę badanej grupy, warunki realizacji badań oraz etapy ich przeprowadzania.

Kolejny, piąty rozdział pracy poświęcony jest szczegółowej analizie oraz interpretacji wyników uzyskanych w trakcie badań własnych. W tej części dokonałam uporządkowanego przedstawienia zgromadzonych danych empirycznych, ich opracowania oraz interpretacji w odniesieniu do postawionych wcześniej problemów badawczych i celów pracy. Analiza wyników została przeprowadzona z uwzględnieniem przyjętych zmiennych i wskaźników, co umożliwiło wyciągnięcie wniosków dotyczących badanych zjawisk. Uzyskane rezultaty stanowią podstawę do formułowania uogólnień oraz wniosków końcowych, które zostały przedstawione w dalszej części pracy.

Podjęta w niniejszej dysertacji problematyka ma istotne znaczenie zarówno poznawcze, jak i praktyczne. Uzyskane wyniki mogą stanowić podstawę do dalszych badań nad kulturą matematyczną uczniów oraz inspirować nauczycieli do poszukiwania nowych, bardziej efektywnych rozwiązań dydaktycznych, wspierających rozwój kompetencji ma-tematycznych dzieci na etapie edukacji wczesnoszkolnej.

Małgorzata Turczyńska