

## Autoreferat

*A. Popanda - Polakowska*

1. Imię i nazwisko.....	3
2. Posiadane dyplomy, stopnie naukowe/artystyczne- z podaniem nazwy, miejsca i roku uzyskania oraz tytuł rozprawy doktorskiej.....	3
3. Informacje o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych/artystycznych.....	3
4. Wskazanie osiągnięcia wynikającego z art. 16 ust. 2 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. 2017 r. poz. 1789).....	4
4.1. Obszary zainteresowań naukowych.....	4
4.2. Podstawa wszczęcia przewodu habilitacyjnego.....	6
4.3. Omówienie celu naukowego ww. pracy i osiągniętych wyników wraz z omówieniem ich ewentualnego wykorzystania.....	14
4.4. Omówienie pozostałych (wybranych) osiągnięć naukowo-badawczych.....	20

*A. Bopariskae - Schwaenke*

### 1. Imię i nazwisko

AGNIESZKA MAJA BOJARSKA-SOKOŁOWSKA

### 2. Posiadane dyplomy, stopnie naukowe/artystyczne- z podaniem nazwy, miejsca i roku uzyskania oraz tytuł rozprawy doktorskiej

16.07.1998 r.- Wyższa Szkoła Pedagogiczna w Bydgoszczy Wydział Matematyczno-Przyrodniczy tytuł magister matematyki, specjalność nauczycielska. Temat pracy magisterskiej: "*Kohomologie grup Galois*". Promotor prof. dr hab. A. Prószyński.

6.12.2006 - Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie Wydziału Nauk Społecznych i Sztuki stopień doktora nauk humanistycznych w zakresie pedagogiki na podstawie rozprawy doktorskiej pt. "*Spoleczno- edukacyjne źródła osiągnięć dydaktycznych uczniów gimnazjum w zakresie wiedzy matematyczno- przyrodniczej (na przykładzie wybranych szkół województwa warmińsko- mazurskiego)*". Promotor: prof. zw. dr hab. Józef Górniewicz. Recenzenci: prof. zw. dr hab. Bronisław Siemieniecki i prof. dr hab. Małgorzata Suświllo.

### 3. Informacje o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych/artystycznych

17.02.1998-31. 08. 1999 Szkoła Podstawowa nr 34 w Olsztynie - nauczyciel matematyki, wychowawca.

01.09.1999-31. 08. 2000 Zespół Szkół Ogólnokształcących nr 1 w Olsztynie- nauczyciel matematyki

01.09.1999-31. 12. 1999 Wyższa Szkoła Pedagogiczna w Olsztynie Wydział Matematyczno-Przyrodniczy- asystent

01.01.2000- 31.12.2006 Uniwersytet Warmińsko- Mazurski w Olsztynie Wydział Matematyki i Informatyki- asystent

01.09.2001- 31.08. 2002 II Ogólnokształcące Liceum Ekologiczne „ Aura”- nauczyciel matematyki

01.01.2007-do chwili obecnej Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Wydział Matematyki i Informatyki-adiunkt.

*Agnieszka Maja Sokółowska*

4. Wskazanie osiągnięcia wynikającego z art. 16 ust. 2 ust. 2 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. nr 65, poz. 595 ze zm.)

4.1. Obszary zainteresowań naukowych.

Moje zainteresowania naukowe zaczęły krystalizować się po rozpoczęciu pracy nauczyciela matematyki oraz nauczyciela akademickiego. Początkowo skupiały się wokół problematyki związanej z edukacją szkolną, w szczególności "uatrakcyjnianiem" zajęć matematycznych podczas lekcji matematyki, kółek matematycznych oraz zajęć wyrównawczych. Stąd też moja działalność w Stowarzyszeniu Nauczycieli Matematyki, udział w różnorodnych szkoleniach merytoryczno-metodycznych, szkoleniu na egzaminatora z przedmiotu matematyka, jak również seminariach naukowych: Dydaktyki Matematyki PTM i SNM w Warszawie oraz Dydaktyki Matematyki im. Anny Zofii Krygowskiej w Krakowie. Do czasu uzyskania doktoratu był to główny nurt mojej działalności poznawczej. Najważniejszą publikacją z początkowej działalności naukowej jest dysertacja doktorska, pt. *"Społeczno- edukacyjne źródła osiągnięć dydaktycznych uczniów gimnazjum w zakresie wiedzy matematyczno- przyrodniczej (na przykładzie wybranych szkół województwa warmińsko- mazurskiego)"*, napisana pod kierunkiem prof. dr hab. Józefa Górniewicza, recenzentami byli prof. zw. dr hab. Bronisław Siemieniecki i dr hab. Małgorzata Suświllo, prof. UWM. Praca składała się z trzech części: teoretycznej, metodologicznej i analizy wyników badań własnych. Celem części teoretycznej był opis uwarunkowań, założeń, standardów dotyczących egzaminu gimnazjalnego w części matematyczno-przyrodniczej, opis pedagogicznych koncepcji badań nad osiągnięciami szkolnymi oraz analiza i ocena podręczników gimnazjalnych pod kątem korelacji matematyczno-przyrodniczej. W drugiej części pracy przedstawiłam metodologię badań własnych, których celem głównym było poznanie czynników istotnych dla umiejętności rozwiązywania zadań z matematyki o treści przyrodniczej oraz ich wpływu na proces rozwiązywania zadań przez uczniów klas gimnazjalnych w województwie warmińsko- mazurskim. Trzecią część pracy oparłam na analizie badań empirycznych, ukazując różne strony kształcenia matematyczno- przyrodniczego, uwypuklając słabości i niedomagania dotyczące edukacji w gimnazjum. Poddana eksploracji badawczej problematyka miała znaczenie dla modernizacji procesu kształcenia przedmiotów matematyczno- przyrodniczych. **Rezultaty** przeprowadzonych badań skłaniały do sformułowania postulatów, które mogły posłużyć jako wskazówki dla nauczycieli przedmiotów matematyczno- przyrodniczych. W ramach pracy na lekcjach lub specjalnie zorganizowanych zajęciach fakultatywnych nauczyciele przedmiotów takich

A. Męćka-Scholarke

jak: matematyka, fizyka, chemia, geografia, biologia powinni rozwiązywać większą liczbę zadań egzaminacyjnych matematyczno- przyrodniczych, nie ograniczając się tylko do zadań dotyczących „swojego” przedmiotu oraz rozwiązywać tego typu zadań w każdej z klas gimnazjalnych (nie tylko w klasie trzeciej przed egzaminem gimnazjalnym). Podczas rozwiązywania zadań z matematyki o treści przyrodniczej należy zwracać uwagę uczniów na wynik zadania, ponieważ interpretacja wyniku zadania niejednokrotnie pomogłaby uczniom w odrzuceniu błędnych odpowiedzi na egzaminie. Nauczyciele przedmiotów matematyczno - przyrodniczych, wybierając program nauczania i podręczniki do realizacji swojego przedmiotu są zobowiązani zapoznać się również z programami nauczania i podręcznikami, które wybrali ich koledzy nauczający przedmiotów z bloku matematyczno - przyrodniczego. Nauczyciele matematyki i fizyki, w celu zwiększenia skuteczności nauczania, mogliby realizować programy nauczania, które są skorelowane ze sobą nie tylko pod względem treści, ale również synchronizacji ich przerabiania. Konstruując rozkłady nauczania do swojego przedmiotu, każdy nauczyciel musi uwzględnić korelację z innymi przedmiotami z bloku matematyczno - przyrodniczego jak również przeznaczyć godziny na rozwiązywanie zadań egzaminacyjnych. W ramach pracy na lekcjach należy zwrócić uwagę na dyscyplinę, jej brak niejednokrotnie sprawiał, że uczniowie nie słyszeli, co mówi do nich nauczyciel, przez to nie rozumieli zagadnień tłumaczonych na lekcji, co w konsekwencji powodowało brak zainteresowania tematem i przyłączenie się do grona osób przeszkadzających na lekcji. Sytuację powyższą można by było zmienić poprzez zmniejszenie liczby uczniów w klasie. Nauczyciele powinni dążyć w ramach zajęć do organizowania jak najciekawszych form i stosowania atrakcyjnych dla gimnazjalistów metod i środków dydaktycznych, które zapewniłyby zainteresowanie uczniów lekcją. W szczególności należy uwzględniać metody aktywizujące, dzięki którym uczniowie są aktywni podczas lekcji. Konieczne wydaje się również umożliwienie, jak największej liczbie uczniów uczestniczenia w kółkach zainteresowań z przedmiotów matematyczno - przyrodniczych, oraz konkursach, olimpiadach z tych przedmiotów. Przeprowadzone badania wyznaczyły nowe obszary moich poszukiwań naukowych: problem jakości i efektywności kształcenia oraz szkoleń, konferencji dla nauczycieli przedmiotów matematyczno - przyrodniczych, organizowanych przez ośrodki doszkalania nauczycieli oraz wydawnictwa; wpływ dyscypliny lub jej braku na lekcjach z bloku przedmiotów matematyczno-przyrodniczych na umiejętność rozwiązywania przez gimnazjalistów zadań matematyczno - przyrodniczych, którymi po części się zajmuję w ramach pozostałych badań naukowo-badawczych (szczegóły przedstawiłam w pkt. 4.4).

*A. Boparidze - Schmitzer*

## Charakterystyka okresu naukowego po obronie doktoratu-bez wskazania do oceny

Po uzyskaniu stopnia naukowego doktora, poświęciłam się działalności popularyzatorskiej, co znacznie wpłynęło na ukierunkowanie rozwoju moich zainteresowań naukowych. Doświadczenia jakie zebrałam podczas pracy w charakterze osoby przygotowującej i prowadzącej zajęcia matematyczne dla uczniów w ramach Olsztyńskich Dni Nauki i Sztuki (od roku 2008), Uniwersytetu Dzieci w Olsztynie (od roku 2010), zaowocowały publikacjami poświęconymi problematyce pozaszkolnych zajęć matematycznych ("*Pobawmy się matematyką. Zajęcia z przedszkolakami*", "*Uniwersytety dziecięce*", "*(Nie) popularne oblicza królowej nauki*", "*Interaktywna matematyka*"), artykułami dla nauczycieli popularyzującymi matematykę ("*Czy matematyka jest językiem przyrody?*", "*Zadania z fizyki na zawodach matematycznych*", "*Korelacja treści matematyczno-przyrodniczych w gimnazjum*", "*Wstęga Möbiusa*") oraz szkoleniami dla nauczycieli edukacji wczesnoszkolnej oraz nauczycieli matematyki ("*Kompetencje kluczowe od A do Z w ramach NPP. Szkolenie dla nauczycieli klas IV-VI Sp.*", "*Matematyka w edukacji wczesnoszkolnej*", "*Matematyka kluczem do wiedzy*", "*W zacięciu matematyki*", "*Koreczak daje szansę wszystkim*", "*Akademia eksperymentu- SP Dzwiny*"). Zainteresowałam się również popularyzacją matematyki w ośrodkach zagranicznych, m.in. w Niemczech.

### 4.2. Podstawa wszczęcia przewodu habilitacyjnego

Podstawą wszczęcia przewodu habilitacyjnego jest cykl publikacji (3 monografie i 18-artykułów) z zakresu pedagogiki, uwzględniającej kontekst dydaktyczny, odnoszący się do zagadnień dotyczących pozaszkolnej edukacji matematycznej.

Pierwszą z nich jest monografia "*Edukacja matematyczna na tle innych dziedzin i form działalności dziecięcych uniwersytetów na przykładzie Uniwersytetu Dzieci w Olsztynie*", która ukazała się w roku 2015, recenzowana przez prof. dr zw. hab. Józefa Górniewicza. W książce tej opisałam przedsięwzięcie edukacyjne- Uniwersytet Dzieci w Olsztynie, którego działalność opiera się na niekonwencjonalnym sposobie zarządzania, propagującym nowoczesne metody nauczania, zajęcia prowadzone są przez nauczycieli-pasjonatów. Podczas zajęć na tym uniwersytecie, dzieci inspirowane są do zadawania pytań, angażowane są do poszukiwania odpowiedzi na nie, do eksperymentowania. Książka ta ma dwoistą strukturę, w pierwszej jej części dokonałam analizy dokumentacji oraz opracowań zamieszczonych na stronach internetowych organizacji Uniwersytetu Dzieci, w drugiej dokonałam analizy

przeprowadzonych w roku akademickim 2013/2014 badań z wykorzystaniem metody sondażu diagnostycznego i techniki ankiety. Monografia ta składa się z siedmiu rozdziałów, w trzech pierwszych z nich opisałam genezę powstania uniwersytetów dziecięcych. W pierwszym rozdziale zwróciłam uwagę na historię powstania pierwszych uniwersytetów na świecie, których zasady funkcjonowania wykorzystaly twórczynie polskiego Uniwersytetu Dzieci. W trzecim natomiast opisałam tworzenie olsztyńskiego ośrodka Uniwersytetu Dzieci. W czwartym rozdziale przedstawiłam opis jego dydaktycznej strony, czyli programu, dominującej na nim metody nauczania oraz spojrzenie z punktu pedagogiczno-psychologicznego na jego koncepcję. W trzech pozostałych rozdziałach skupiłam się na edukacji matematycznej, która ma miejsce podczas zajęć na Uniwersytecie Dzieci. W rozdziale 5 przedstawiłam ogólnie treści/zagadnienia matematyczne występujące we wszystkich ośrodkach tego uniwersytetu, w rozdziale 6 dokładnie opisałam zajęcia matematyczne przeprowadzone na Uniwersytecie Dzieci w Olsztynie. W nim także opisałam badania przeprowadzone wśród uczestników olsztyńskiego oddziału Uniwersytetu Dzieci. W rozdziale 7 opisuje formy aktywności organizatorów Uniwersytetu Dzieci, które miały by wspomóc edukację szkolną. Do których należą zajęcia/lekcje prowadzone w szkołach przez naukowców, seminaria, szkolenia dla nauczycieli szkół podstawowych oraz cały czas rozwijająca się oferta scenariuszy zajęć udostępnionych na darmowej platformie edukacyjnej.

Tytuł drugiej książki napisanej wspólnie z prof. zw. dr hab. Józefem Górniewiczem i dr Jarosławem Strzeleckim, której recenzentem jest prof. zw. dr hab. Eugeniusz Lapiński, brzmi *"Rozwój zdolności dzieci w działalności instytucji szkolnych i pozaszkolnych Olsztyna"*. Praca ukazała się w 2017 roku i jest ona efektem interdyscyplinarnych badań naukowych w obrębie trzech obszarów wiedzy: pedagogicznej, matematycznej i filozoficznej, które łączy troska o rozwój zdolności dziecka na różnych obszarach ich aktywności poznawczej. Publikacja ta dzieli się na trzy części, z których pierwsza, autorstwa prof. dr hab. Józefa Górniewicza, poświęcona jest teoretycznym rozważaniom na temat zdolności, trzecia część autorstwa dra Jarosława Strzeleckiego, poświęcona jest uzdolnieniom humanistycznym, m.in. filozofii, logiki i języka esperanto. Część druga, mojego autorstwa ma charakter obszernego i w miarę możliwości wszechstronnego omówienia zdolności matematycznych. W rozdziale pierwszym prezentuje koncepcje badania dotyczące ucznia zdolnego matematycznie. W rozdziale drugim rozważam pedagogiczne problemy rozwoju zdolności matematycznych uczniów. W następnym rozdziale skupiłam się na metodyce kształcenia ucznia zdolnego matematycznie. W ostatnim z rozdziałów przedstawiam przykładowe ćwiczenia formalnej i

poza formalnej edukacji matematycznej dzieci i młodzieży. W książce tej prezentuję zagadnienia realizowane podczas pozaszkolnych matematycznych zajęć, nie tylko na Uniwersytecie Dzieci w Olsztynie, ale również podczas Olsztyńskich Dni Nauki, konkursach matematycznych organizowanych m. in. przez Wydział Matematyki i Informatyki, tj. "Warmińsko-Mazurskich Zawodach Matematycznych", "Z Matematyką przez świat", "W zaciszu matematyki".

Trzecią pozycją jest monografia pt.: "Pozaszkolne formy edukacji matematycznej. Popularyzacja matematyki, interaktywność w kształceniu, kultura matematyczna" która ukazała się w roku 2019, zrecenzowana przez prof. zw. dr hab. Józefa Górniewicza i prof. zw. dr hab. Bronisława Siemienieckiego. Monografia ta ma dwoistą strukturę. W pierwszej jej części dokonano przeglądu literatury dotyczącej edukacji matematycznej i trzech związanych z nią kategorii: popularyzacji matematyki, kultury matematycznej oraz interaktywności w kształceniu matematycznym. W drugiej części przedstawiono metodologię i analizę przeprowadzonych badań. Badania te miały dwoistą naturę ze względu na swój przedmiot. Z jednej strony dotyczyły instytucji popularyzujących matematykę wśród dzieci i młodzieży. Z drugiej zaś reakcji młodzieży na nowe propozycje nauczania matematyki. Książka ta składa się z sześciu rozdziałów. W pierwszym z nich zwróciłam uwagę na rozwój matematyki i jej związek z nauczaniem tego przedmiotu. Omówiłam również współczesne formy, metody i modele jej nauczania występujące w Polsce i na świecie. W rozdziale drugim opisałam popularyzację matematyki wśród dzieci i młodzieży, uwzględniając treści i obiekty matematyczne, formy i metody popularyzacji, zasady i wskazówki dobrej popularyzacji oraz cele, miejsca i osoby popularyzujące matematykę. W rozdziale tym opisałam również pięć elementów kultury matematycznej, opierając się na koncepcji kultury matematycznej gimnazjalistów wprowadzonej przez prof. Małgorzatę Makiewicz<sup>1</sup>. W trzecim rozdziale przedstawiłam psychologiczno-pedagogiczne aspekty dydaktyki interaktywnej, wprowadzone przez prof. Jolantę Kruk<sup>2</sup>. Opisałam historię wystaw interaktywnych w Polsce i na świecie

---

<sup>1</sup>Małgorzata Makiewicz, *Elementy kultury matematycznej w fotografii*, Studenckie koło Naukowe Młodych Dydaktyków Matematyki Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin, 2011.

<sup>2</sup>Jolanta Kruk, *W poszukiwaniu źródeł dydaktyki interaktywnej*, w: *Pedagogika wczesnej edukacji. Dyskursy, problemy, otwarcia*, pod red. D. Klus-Stańska, D. Bronk, A. Malenda, Wydawnictwo Akademickie Zak. Warszawa 2011, s. 497-506 oraz *Model dydaktyki interaktywnej w centrach i muzeach nauki i możliwość jego stosowania w szkolnej edukacji*, *Problemy Wczesnej Edukacji*, 15, 2011 rok, 54-62.



oraz zaproponowałam by interaktywność traktować jako zasadę nauczania-uczenia się matematyki. W czwartym rozdziale przedstawiłam uzasadnienie podjętych badań: przedmiot, cel badań oraz metodę, techniki i problemy badawcze. Następne rozdziały mają charakter empiryczny. W rozdziale piątym opisałam eksponaty, zagadnienia matematyczne występujące na wystawach, w muzeach i centrach nauki w Niemczech. Zwróciłam uwagę na ich kategorie i funkcje poznawcze oraz możliwość wykorzystania w edukacji matematycznej. W następnym rozdziale przedstawiłam opis przeprowadzonych pozaszkolnych interaktywnych zajęć dla dzieci i młodzieży oraz analizę badań dotyczących reakcji badanych osób na współczesny interaktywny sposób nauczania-uczenia się matematyki. W zakończeniu pracy zamieściłam wnioski z przeprowadzonych badań (szczegółowo opisane w pkt. 4.3) i ewentualne możliwości wykorzystania w procesie modernizacji edukacji szkolnej.

Opisana monografia jest uzupełnieniem badań dotyczących interaktywnego kształcenia, przedstawionego przez prof. Jolantę Kruk i prof. Grzegorza Karwasza, pionierów nowego konstruktywistycznego myślenia dydaktycznego dotyczącego przedmiotów przyrodniczych, o kwestie dotyczące edukacji matematycznej. W monografii tej oprócz opracowania i usystematyzowania obiektów matematycznych występujących w muzeach, centrach nauki i na wystawach interaktywnych, zamieściłam również materiał empiryczny dotyczący przeprowadzonych obserwacji zachowań uczestników matematycznych zajęć pozaszkolnych i analizy dotyczące przejawów aktywności uczących się podczas rozwiązywania prezentowanych w formie interaktywnej problemów matematycznych. Przybliżyłam mało znane w Polsce rozwiązania organizacyjne, dydaktyczne i promocyjne w obrębie wiedzy i edukacji matematycznej. W pracy tej ukazałam wieloaspektowy „świat matematyki”, tzn. nie tylko jej wymiar praktyczny i konkretny, ale również jako środek wzbogacania osobowości człowieka i zmieniania jego stosunku do świata oraz osobistej duchowości poprzez nawiązanie do strefy estetyki prezentowanych obiektów matematycznych.

W trzech artykułach opublikowanych w czasopiśmie przedstawiłam tematykę dotyczącą edukacji matematycznej na uniwersytecie dziecięcym oraz poruszyłam wątek zainteresowania uczniów edukacją matematyczną w szkole i poza szkolną. W pierwszym artykule pt: "*Popularyzacja matematyki na polskich uniwersytetach dziecięcych*", zamieszczonym w *Annales Universitatis Paedagogicae Cracoviensis. Studia ad Didacticam Mathematicae Pertinentia VI*. Opisałam tu pojęcie popularyzacji nauki, a w szczególności matematyki zwracając uwagę na jej współczesne formy i metody. W drugim artykule pt:

"Nuda na lekcjach matematyki w ujęciu psychologiczno-pedagogicznym", (*"Psychological and pedagogical views of boredom in mathematics classes"*), umieszczonym w *Studiach Psychologicznych* t.55. Zwróciłam uwagę na "nudę" w rzeczywistości szkolnej. Jest ona jednym ze słów kluczowych, które definiują współczesną szkołę. Jest także jedną z nieuchwytnych kwestii, które powodują nieporozumienia pomiędzy uczniami a nauczycielami. Opisałam pojęcie nudy pod dwoma kątami: psychologicznym i pedagogicznym. Zwróciłam uwagę na następujące czynniki: potrzebę zewnętrznej stymulacji, reakcje emocjonalne na nudę, zdolność stymulacji wewnętrznej, percepcję czasu oraz przymus. Na podstawie obserwacji lekcji matematyki (badania własne) na różnych poziomach edukacji (szkoła podstawowa, gimnazjum, szkoła ponadgimnazjalna) przedstawiłam źródła nudy podczas tych lekcji, jej rodzaje i skutki. Zwróciłam uwagę m. in. na fakt nie wystarczającej stymulacji uczniów podczas lekcji, który powoduje blokadę aktywności kognitywnej i twórczości człowieka. W końcowej części artykułu zestawiałam nudę szkolną z ciekawością i fascynacją poznawczą podczas edukacji szkolnej i pozaszkolnej dzisiejszych "cyfrowych tubylców". W artykule trzecim pt.: *"Wykorzystanie eksponatów z muzeów i centrów nauki w kształceniu matematycznym dzieci"* zamieszczonym w *Kwartalniku Edukacyjnym*, opisałam sposób wykorzystania niektórych eksponatów i ekspozycji matematycznych znajdujących się w muzeach, centrach nauki w edukacji szkolnej i przedszkolnej dzieci. W artykule tym udzieliłam odpowiedzi na trzy problemy badawcze: Jakie wiadomości i umiejętności matematyczne można kształcić za pomocą wybranych eksponatów, w edukacji przedszkolnej i szkolnej dzieci? Jakie są funkcje poznawcze tych eksponatów? W jaki sposób można wykorzystać eksponaty i ekspozycje w edukacji matematycznej dzieci?

Poza omawianymi powyżej publikacjami zwanymi i w opisanych czasopismach jestem autorką 3 artykułów naukowych, zamieszczonych we *Współczesnych Problemach Matematycznych*. W pierwszym z nich pt.: *"Metoda pytań i doświadczeń w matematycznych, pozaszkolnych zajęciach dzieci"* przedstawiłam metodę aranżowania warunków pracy z dziećmi. Przeciwstawia się ona tradycyjnym, szkolnym metodom podającym, gdzie źródłem i osobą wiodącą jest nauczyciel. Jest wykorzystywana podczas zajęć z dziećmi w tzw. Klasach Uniwersyteckich dla dzieci w różnym wieku. Metoda ta jest kombinacją trzech składników. Pierwszy z nich to wzbudzenie ciekawości i zainteresowania w grupie dzieci danym tematem. Drugim składnikiem jest poszukiwanie regularności/prawidłowości matematycznych. Trzecim planowanie działań praktycznych z zastosowaniem zauważonych

regularności, np. matematycznych. Cechą łączącą te trzy składniki jest współpraca i dialog w grupie. Metoda pytań i doświadczeń jest wykorzystywana w edukacji przyrodniczej i matematycznej. Tematyka zajęć prowadzonych tą metodą dotyczy treści przekraczających program szkolny, gdyż mają one za zadanie zadziwić i zainteresować odbiorców. W drugim artykule pt: "*Konkurs polonijny <<Z Matematyką przez Świat>>*" opisałam międzynarodowy konkurs matematyczny przeznaczony dla młodzieży polonijnej w wieku 11-13 lat, którego jestem współorganizatorem. Przedstawiłam analizę rozwiązań zadań z etapu szkolnego i krajowego uczniów z Białorusi, Litwy, Polski i Ukrainy. Opisałam zajęcia matematyczne, które zorganizowałam w formie wystaw interaktywnych z matematyki. W trzecim artykule z tej serii, pt: "*<<Domowa>> edukacja matematyczna dzieci i młodzieży*" opisałam koncepcję zajęć matematycznych przeprowadzonych w latach 2015-2017, dla dzieci i młodzieży korzystających z homeschoolingu, mieszkających w Olsztynie i jego okolicy. Opisałam krótką historię edukacji domowej, proces uczenia się dzieci i młodzieży na przykładzie jednej rodziny (wywiad z rodzicem), realizację przeprowadzonych zajęć w formie interaktywnych stanowisk (rok szkolny 2015/2016) i gamifikacji (rok szkolny 2016/2017).

W monografiach wieloautorskich ukazało się dwanaście moich artykułów.

W trzech z nich: "*Geneza powstania i działalności pierwszego uniwersytetu dziecięcego w Polsce*", "*Analiza porównawcza uniwersytetów dziecięcych w Polsce*", "*Dydaktyczno-wychowawcze aspekty uniwersytetów dziecięcych*" opisuję funkcjonowanie uniwersytetów dziecięcych w Polsce i na świecie. W pierwszym artykule omówiłam zasady tworzenia i funkcjonowania pierwszych niemieckich uniwersytetów dziecięcych. Z doświadczeń których korzystali m.in. twórcy pierwszego polskiego tego typu przedsięwzięcia. Opisałam historię powstania, organizację i działanie Uniwersytetu Dzieci. W drugiej publikacji dokonałam analizy porównawczej 60 uniwersytetów dziecięcych powstałych w latach 2007-2013 w Polsce. Porównałam ich organizację, cele i misję oraz program, formy i tematykę zajęć prowadzonych dla dzieci i młodzieży. W artykule trzecim skupiłam się nad dwoma aspektami funkcjonowania uniwersytetów dziecięcych w Polsce. W ujęciu dydaktycznym zwróciłam uwagę na formy zajęć ich tematykę oraz metody i środki stosowane podczas ich prowadzenia. W aspekcie wychowawczym zwróciłam uwagę na możliwości uczestniczenia rodziców i dzieci w zajęciach związanych z wychowaniem oraz na fakt dostosowania się do panujących zasad, które zostały spisane w regulaminach uniwersytetów dziecięcych.

Pięć kolejnych rozdziałów w pracach zbiorowych dotyczyły interaktywnej formy prowadzenia zajęć. W pierwszym artykule pt.: *"Interaktywne zajęcia dla dzieci i ich nauczycieli"* przedstawiłam swoją koncepcję przeprowadzonych zajęć z matematyki dla dzieci z klas I-III szkoły podstawowej oraz interaktywne szkolenie dotyczące geometrii dla nauczycieli edukacji wczesnoszkolnej. Sposób interaktywnego nauczania-uczenia się polega na manipulowaniu, eksperymentowaniu i samodzielnym odkrywaniu przez osoby uczestniczące w tego typu zajęciach *"świata matematyki"*. Koncepcja ta zakłada aktywność badawczą osoby uczącej się jak również komunikację z innymi osobami biorącymi udział w tym procesie. W drugim artykule pt.: *"Analiza badań interaktywnych zajęć dla dzieci"* dokonałam analizy materiału empirycznego zebranego podczas interaktywnych zajęć z dziećmi. Poddalam analizie statystycznej cztery zaobserwowane podczas zajęć aktywności dzieci, tj. *"dzieci rozwiązują zadania"*, *"dzieci słuchają wyjaśnień"*, *"dzieci zadają pytania lub nie rozumieją poleceń"* i *"dzieci bawią się, rozrabiają, nudzą się"* uwzględniłam również czynniki dotyczące płci i klasy. Zwróciłam na fakt pozytywnego wpływu interaktywnego nauczania matematyki na aktywność poznawczą dzieci. W trzecim artykule pt.: *"Interaktywne nauczanie matematyki alternatywą dla cyfrowego świata dzieci"*, przedstawiłam alternatywną propozycję zainteresowania dzieci zagadnieniami, obiektami matematycznymi. Jest nią interaktywny sposób uczenia się, zapoczątkowany w muzeach, centrach naukowych. Model interaktywnego nauczania-uczenia się opisali i wprowadzili do dydaktyki polskiej prof. Jolantę Kruk<sup>3</sup> i prof. Grzegorza Karwasza<sup>4</sup>.

W artykule *"Use of museum exhibits in the mathematical education of children and youth"* opisałam eksponaty, ekspozycje dotyczące zagadnień matematycznych znajdujące się w muzeach/centrach nauki, uwzględniając przy ich opisie ewentualne wykorzystanie w edukacji szkolnej dzieci z klas IV-VI i młodzieży z klas VII-VIII. W artykule piątym pt.: *"Czy <<cyfrowego tubylca>> można zaciekawić lekcją matematyki?"*, zwróciłam uwagę na fakt nieudolnego według mnie wykorzystania przez nauczycieli matematyki, multimediiów podczas lekcji w szkołach. Zaproponowałam przykłady wszechstronnego zastosowania

---

<sup>3</sup>Jolanta Kruk opisała dydaktykę interaktywną w publikacjach: *W poszukiwaniu źródeł dydaktyki interaktywnej*, w: *Pedagogika wczesnej edukacji. Dyskursy, problemy, otwarcia*, oraz *Model dydaktyki interaktywnej w centrach i muzeach nauki i możliwość jego stosowania w szkolnej edukacji*.

<sup>4</sup>Grzegorz Karwasz, Jolanta Kruk, *Idee i realizacje dydaktyki interaktywnej -wystawy, muzea i centra nauki*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń 2012.

komórek, tablicy multimedialnej, programów komputerowych na lekcjach matematyki. Zwracając jednak uwagę na fakt, o którym wspomina w swoich badaniach doktor Monika Czajkowska, że niektóre zagadnienia warto z uczniami przerobić na materiale rzeczywistym<sup>5</sup>, dając im możliwość pomanipulowania obiektami matematycznymi.

W dwóch artykułach, które ukazały się również jako rozdziały w monografiach opisują edukację matematyczną dzieci i młodzieży z domowej edukacji- "*Edukacja matematyczna dzieci korzystających z homeschoolingu*" oraz eksperymentalne odkrywanie matematyki przez dzieci, młodzież i dorosłych- "*Geometric experimentation by children, youths and adults*". W publikacjach tych opisałam sposoby rozwiązywania zagadnień matematycznych przez dzieci, młodzież i osoby dorosłe podczas pozaszkolnych matematycznych zajęć.

W pozostałych dwóch artykułach-rozdziałach w książkach prezentuję ogólne spojrzenie na edukację matematyczną w Polsce i regionie- "*Matematyka przedmiot (nie) twórczy w edukacji (poza) szkolnej dzieci i młodzieży*" oraz formy matematycznej działalności popularyzatorskiej Wydziału Matematyki i Informatyki UWM w Olsztynie- "*Działalność popularyzatorska Wydziału Matematyki i Informatyki UWM w Olsztynie*". W pierwszym z artykułów przedstawiam trzy różne spojrzenia na edukację i matematykę. W pierwszym podejściu prezentuję matematykę jako tworzącą dyscyplinę wiedzy, która polega na poszukiwaniu skomplikowanych teorii, precyzyjne udowodnianych twierdzeń oraz sposobów rozwiązania codziennych problemów. W drugim podejściu opisuje matematykę jako przedmiot szkolny, który jawi się uczniom jako nudny i trudny, ponieważ zazwyczaj są uczestnikami schematycznego odtwarzania treści matematycznych, bez możliwości jakichkolwiek nawet "*małych*" własnych odkryć matematycznych. W trzecim ujęciu przedstawiam uczenie się matematyki podczas zajęć pozaszkolnych: na Uniwersytetach Dzieci, podczas Dni Nauki, w muzeach i na wystawach interaktywnych. W tym wyobrazeniu matematyka jawi się jako kreatywny przedmiot, umożliwiającą uczestnikom procesu uczenia się rozwijanie myślenia matematycznego poprzez samodzielne lub wraz rówieśnikami jej odkrywanie. W drugim artykule opisuję formy działalności Wydziału Matematyki i

---

<sup>5</sup>Zwróciła na to uwagę M. Czajkowska w swoim artykule, *To what extent can a computer replace geometrical solid model manipulation? (on certain aspects of teaching spatial geometry in middle school)*, w: B. Maj-Tatis, M. Pytlak, E. Swoboda (red.), *Inquiry based mathematical education*, Wydawnictwo Uniwersytetu Rzeszowskiego, Rzeszów 2016, s. 232-242.

Informatyki, tj. konkursy; zawody matematyczne i programistyczne; wykłady, warsztaty, seminaria, kursy, koła zainteresowań dla dzieci i młodzieży; szkolenia dla nauczycieli; projekty edukacyjne; koła naukowe oraz portal interaktywny utworzony na tym wydziale, dotyczący matematyki i jej nauczania- uczenia się.

Opisany powyżej cykl publikacji stanowi próbę syntetycznego przedstawienia rozważań teoretycznych oraz wyników badań dydaktycznych, prowadzonych przeze mnie w latach 2008-2018, przedmiotem których były pozaszkolne formy i metody procesu nauczania-uczenia się matematyki dzieci i młodzieży. Ze względu na to, że uwzględniłam, w pracy tej metodykę nauczania matematyki oraz stronę badawczą nad nauczaniem i uczeniem się tego przedmiotu, wpisuje się ona w nurt badań z zakresu dydaktyki matematyki<sup>6</sup>.

#### 4.3. Omówienie celu naukowego ww. pracy i osiągniętych wyników wraz z omówieniem ich ewentualnego wykorzystania

Zasadniczym celem wydanej w 2015 roku monografii pt. *"Edukacja matematyczna na tle innych dziedzin i form działalności dziecięcych uniwersytetów na przykładzie Uniwersytetu Dzieci w Olsztynie"* i powiązanych z nią tematycznie artykułów (*"Metoda pytań i doświadczeń w matematycznych, pozaszkolnych zajęciach dzieci"*, *"Geneza powstania i działalności pierwszego uniwersytetu dziecięcego w Polsce"*, *"Analiza porównawcza uniwersytetów dziecięcych w Polsce"*, *"Dydaktyczno-wychowawcze aspekty uniwersytetów dziecięcych"*, *"Popularyzacja matematyki na polskich uniwersytetach dziecięcych"*) był opis nowego "fenomenu" edukacyjnego jakim jest Uniwersytet Dzieci. Przedstawiłam w nich historię powstania tego przedsięwzięcia sięgającą do tradycji niemieckich. Genezę powstania uniwersytetów dziecięcych na świecie i w Polsce. Na podstawie przeprowadzonego wywiadu z jedną z założycielek (panią Agatą Wilam) Uniwersytetu Dzieci w Polsce opisałam historię powstania tej placówki; cele którymi kierowali się założyciele; strukturę tego przedsięwzięcia edukacyjnego; w jakich wydarzeniach brali i biorą udział oraz jak przebiega ich rozwój. Na podstawie wywiadów i analiz dokumentacji udostępnionych mi przez zespół olsztyńskiego oddziału Uniwersytetu Dzieci przedstawiłam genezę powstania tego oddziału, opisałam pięć lat jego funkcjonowania (przeprowadzenie analiz statystycznych). Na podstawie ankiet przeprowadzonych na rodzicach dzieci uczestniczących w zajęciach na Uniwersytecie Dzieci w Olsztynie oraz ankiet przeprowadzonych na studentach kierunku najstarszego- *"Mistrz i Uczeń"* dokonałam oceny działalności tej placówki. Drugim zagadnieniem moich

<sup>6</sup>S. Turnau, *Wykłady o nauczaniu matematyki*, PWN, Warszawa 1990, s.9-10.

zainteresowań, które zostały przedstawione w tych publikacjach była edukacja matematyczna prowadzona podczas zajęć odbywających się na uniwersytetach dziecięcych na świecie, w Polsce a w szczególności na Uniwersytecie Dzieci w Olsztynie (badania własne). Dokonałam opisu treści i zagadnień matematycznych, które popularyzuje się podczas zajęć dla dzieci i młodzieży na uniwersytetach dziecięcych. Dokonałam analizy obserwacji wykładów, warsztatów, seminariów prowadzonych dla dzieci i młodzieży na Uniwersytecie Dzieci w Olsztynie. Przedstawiłam rozwijającą się obecnie bardzo szeroko propozycję dydaktyczną – scenariuszy lekcji udostępnionych bezpłatnie na platformie edukacyjnej Uniwersytetu Dzieci, która w zamyśle twórców ma być inspiracją dla edukacji szkolnej.

Zasadniczym celem wydanej w 2019 roku monografii pt: "*Pozaszkolne formy edukacji matematycznej. Popularyzacja matematyki, interaktywność w kształceniu, kultura matematyczna*" i powiązanych z nią tematycznie artykułów ( *Interaktywne zajęcia dla dzieci i ich nauczycieli*", „*Analiza badań interaktywnych zajęć dla dzieci*", "*Interaktywne nauczanie matematyki alternatywą dla cyfrowego świata dzieci*", „*Wykorzystanie eksponatów z muzeów i centrów nauki w kształceniu matematycznym dzieci*", „*Wykorzystanie eksponatów z muzeów w kształceniu matematycznym dzieci i młodzieży*”) był opis obiektów i zagadnień matematycznych występujących wspólnie w centrach nauki, na wystawach interaktywnych oraz obserwacji zachowania uczestników matematycznych zajęć pozaszkolnych podczas rozwiązywania przez nich problemów matematycznych prezentowanych w formie interaktywnej.

W tym celu sformułowałam dwa główne problemy badawcze:

1. Jakie są współczesne formy popularyzowania matematyki wśród dzieci i młodzieży?
2. Jakie są postawy dzieci i młodzieży do nowych form popularyzowania (nauczania-uczenia się) matematyki?

W pierwszej części badań dokonałam analizy eksponatów matematycznych znajdujących się w Niemczech, wybór państwa<sup>7</sup> i konkretnych miejsc został podyktowany różnorodnością form: wystawa okresowa, centrum nauki, ekspozycja w muzeum, muzeum matematyki, muzeum prywatne. Wyniki dociekań związanych z tym obszarem badań były następujące:

---

<sup>7</sup>W Polsce w roku 2008 nie było jeszcze Centrum Nauki Kopernik (powstało w 2010 roku), nie organizowano wystaw interaktywnych z matematyki (pierwsza powstała w 2012 roku, pt. "*Wszystko...jest liczbą*" w Muzeum Uniwersytetu Jagiellońskiego).

1. Wszystkie badane instytucje łączy sposób prezentowania wybranych zagadnień matematycznych w formie eksperymentu, jednak wyróżnia je spośród innych odmienna koncepcja ilustrowania matematyki przez jej twórców.

2. We wszystkich badanych instytucjach uwzględniono edukację matematyczną dzieci, lecz prezentowano ją w różny sposób, tj. w specjalnie wydzielonych miejscach lub pomiędzy innymi eksponatami na całym terenie muzeów/centrów nauki.

3. W ofercie większości muzeów/centrów nauki istniała możliwość uczestniczenia dzieci i młodzieży szkolnej w lekcjach matematyki.

4. W większości muzeów/centrów nauki istnieje duże zróżnicowanie użytych mediów do prezentacji obiektów/zagadnień matematycznych, tj. tekst; eksponaty muzealne znajdujących się w oszklonych wystawkach; interaktywne programy i eksponaty; filmy i prezentacje multimedialne, itp.

5. Prezentowane obiekty matematyczne w badanych instytucjach można było podzielić na pięć kategorii: eksponaty: "wizualne"; ilustrujące mechanizm powstawania zjawisk statystycznych, losowych oraz dowodów twierdzeń; angażujące i pokazujące ograniczenia zmysłów; doświadczenia typu rozpoznawanie kształtów oraz wywołujące aktywność fizyczną.

6. We wszystkich instytucjach występowały dwie funkcje poznawcze typu ludycznego i dydaktycznego, w niektórych (w większych muzeach) można było odnaleźć również funkcję quasi-naukowego badania.

W drugiej części badań przeanalizowałam sposoby rozwiązywania problemów matematycznych i obserwowałam zachowanie dzieci i młodzieży podczas zajęć popularyzujących matematykę na Wydziale Matematyki i Informatyki w Olsztynie.

Wyniki dociekań związanych z tym obszarem badań były następujące:

1. W większości przypadków dzieci i młodzież miała problemy z zadaniami wymagającymi wyobraźni przestrzennej i twórczości matematycznej.

2. Zaobserwowane przejawy aktywności dzieci i młodzieży uczestniczącej w interaktywnych zajęciach z matematyki, na uniwersytecie w większości cechowały się zaangażowaniem, chęcią zrozumienia istoty poznawanego zagadnienia oraz rozwiązania problemu.

A. Boparthe & J. J. J. J.



3. Kryterium długości czasu spędzonego przez uczniów na danym stanowisku nie była wyznacznikiem efektywności zrozumienia zagadnienia czy rozwiązania problemu.

4. Na podstawie analizy badań można stwierdzić, że wykorzystanie eksponatów prezentowanych na stanowiskach podczas rozwiązywania problemów przez młodzież dawała w większości przypadków pozytywne efekty, tzn. gimnazjaliści byli zaintrygowani problemem, wkładali większy trud w rozwiązanie zadań. Poprawność rozwiązań, była nieco wyższa niż w przypadku gdy uczniowie rozwiązywali zadania tylko w myśli (dotyczyło to w szczególności osób z oceną celującą z matematyki).

5. Nie wszystkie badane osoby, radziły sobie z daną im "swobodą" uczenia się, tzn. brakowało im pokierowania, tłumaczenia/wyjaśniania nauczycielskiego, upewniania się czy ich tok rozumowania podczas rozwiązywania zadań jest poprawny. Zadawali mnóstwo pytań dotyczących spraw technicznych i dydaktycznych.

6. Uwidoczniły się różnice w strategiach pracy podczas interaktywnych zajęć, w zachowaniu dzieci i młodzieży. Dzieci mając wybór zajmowania się czy nie zajmowania problemami postawionymi na stanowiskach, angażowały się częściej w pracę niż młodzież. Nie wszyscy uczniowie z gimnazjum podejmowali trud rozwiązywania zadań, niektóre osoby wolały zajmować się własnymi sprawami.

7. Dzieci biorące udział w tego typu zajęciach, nie pytały o nagrody, nie podchodziły do zajęć jako do możliwości zdobycia czegokolwiek oceny, nagrody czy pochwały, lecz bezinteresownie zajmowały się rozwiązywaniem problemów prezentowanych na stanowiskach.

Zachowanie niektórych gimnazjaliści było odmienne od zachowania dzieci. Gimnazjaliści upominali się o nagrodę. W postaci oceny, słodyczy, itp.

8. Dzieci przez cały czas trwania zajęć traktowały je jak zabawę, młodzież w większości jak pracę, do wykonania, niekoniecznie dającą przyjemność.

Badania dotyczące interaktywnego sposobu nauczania-uczenia dzieci prowadzone przeze mnie, trwające 10 lat (2008-2018) i nie wyczerpują wszystkich możliwości jakie daje ta koncepcja nauczania dla edukacji matematycznej dzieci i młodzieży. Uważam, że badania te powinny być w przyszłości uzupełnione i poddana dalszym analizom, w miarę pojawienia się nowych wątków badawczych.

*A. Hęćka, wolne wolno, 2018-2018*

Mogą one być szeroko wykorzystane w edukacji szkolnej, jako nowe formy czy metody nauczania matematyki. Stwarzające uczniom możliwość manipulowanie obiektami matematycznymi, budowania konstrukcji, odkrywania związków, zależności i prawidłowości (Edyta Gruszczyk-Kolczyńska 1997<sup>8</sup>, 2012<sup>9</sup> Ewa Swoboda 2006<sup>10</sup>), co znacznie rozwija wyobraźnię i pozytywnie wpływa na twórczość matematyczną oraz umożliwia dzieciom i młodzieży rzeczywisty kontakt z matematyką (Paul Lockhart, 2009<sup>11</sup>).

Innym wykorzystaniem interaktywnego modelu nauczania mogło by być połączenie edukacji szkolnej i pozaszkolnej, czyli uzupełnienie edukacji matematycznej odbywającej się podczas lekcji w szkole z edukacją przeprowadzoną w muzeach, centrach nauki, na uniwersytetach. Zasoby tych placówek oraz możliwość opracowania i przygotowania, np. wykorzystując drukarki 3D, różnych obiektów matematycznych lub innych eksponatów umożliwiających badawcze podejście do zagadnień matematycznych, wzbogaciły by i urozmaiciły proces nauczania-uczenia się tego przedmiotu w edukacji szkolnej. Ponadto danie uczniom możliwości zajmowania się eksperymentowaniem z danym eksponatem matematycznym, bez ograniczania czasowego, wpłynęło by na jakość rozumowania matematycznego. Wiedza nie musiałaby być podawana przez nauczyciela, lecz uzgadniana przez uczniów podczas zajęć. Możliwość rozmowy z animatorem zajęć, który nie byłby nauczycielem konkretnego ucznia, stworzyła by atmosferę dogodną do dochodzenia przez dzieci/młodzież do własnych reguł/zasad matematycznych. Nie blokowała by uczniów poznawczo, tzn. mogli by popełniać błędy, zadawać pytania nie stresując się, że będą ocenieni przez kogokolwiek.

Uważam również, że warto by było wykorzystać interaktywny sposób nauczania-uczenia się matematyki podczas edukacji dzieci i młodzieży głuchej i słabo słyszającej. Według Ireny Stawo wy-Wojnarowskiej, myślenie tych osób jest myśleniem obrazowo-ruchowym (które jest wynikiem odmiennej percepcji u tych osób). Przez co mają one ogromne trudności w

---

<sup>8</sup>Edyta Gruszczyk-Kolczyńska, *Dziecięca matematyka. Edukacja matematyczna dzieci w domu, w przedszkolu i szkole*, WSiP, Warszawa 1997.

<sup>9</sup>Edyta Gruszczyk-Kolczyńska, *O dzieciach matematycznie uzdolnionych*, Nowa Era, Warszawa 2012.

<sup>10</sup> Ewa Swoboda, *Przestrzeń, regularności geometryczne i kształty w uczeniu się i nauczaniu dzieci*, Wydawnictwo Uniwersytetu Rzeszowskiego, Rzeszów 2006.

<sup>11</sup>Paul Lockhart, *Lament matematyka*, obejrzone na stronie <https://pl.scribd.com/document/59393251/Lament-Matematyka-Cz-1>, dostęp 12.12.2018.

uogólnianiu, wyciąganiu wniosków, rozumieniu abstrakcyjnych pojęć oraz poprawnym formułowaniu myśli<sup>12</sup>. Ale ta tematyka znacznie już wykracza poza obszar zreferowanych tutaj publikacji.

Wartością zaprezentowanych przez mnie monografii jest pokazanie innego „oblicza matematyki”, jako dyscypliny naukowej poznanej przez uczniów, bez lęku, bez transmisyjnego przekazu, na który zwracała uwagę w swoich publikacjach, prof. Dorota Klus-Stańska<sup>13</sup>.

Mój wkład dla nauk pedagogicznych polega na tym, że

1. zwróciłam uwagę na pozaszkolne formy edukacji matematycznej,
2. zdiagnozowałam instytucje popularyzujące matematykę na obszarze Niemiec i Polski,
3. analizowałam zdolności matematyczne dzieci i młodzieży gimnazjalnej,
4. uporządkowałam wiedzę na temat zajęć matematycznych i ich efektywności w Uniwersytecie Dzieci,
5. analizowałam zainteresowania matematyczne dzieci i młodzieży gimnazjalnej na zajęciach w ramach Olsztyńskich Dni Nauki.
6. opisałam działalność popularyzującą matematykę przez Wydział Matematyki i Informatyki, w której brałam czynny udział:

-jako członek komisji konkursowych (Konkurs Kuratorski przedmiotowy z matematyki dla uczniów gimnazjów-dla województwa warmińsko-mazurskiego, „W zaciszu matematyki”- ogólnopolski konkurs dla dzieci i młodzieży głuchej i słabo słyszającej, „Z Matematyką przez świat”- międzynarodowy konkurs dla młodzieży polonijnej z Polski, Litwy, Białorusi, Ukrainy i Irlandii),

-jako pomysłodawca i prowadzący zajęcia podczas Olsztyńskich Dni Nauki, na Uniwersytecie Dzieci w Olsztynie, popularyzacja matematyki podczas VII Forum Matematyków Polskich z udziałem Matematyków Ukraińskich,

-jako członek komitetów organizacyjnych: konferencji naukowych (XXVII Szkoła Dydaktyki Matematyki, II i IV Konferencja Matematyczno-Informatyczna „Congressio Mathematica”, IV Forum Matematyków Polskich) i konferencji dla nauczycieli przedmiotów

<sup>12</sup> Irena Stawowy-Wojnarowska, *Rozwijanie mowy dzieci głuchych w nauczaniu początkowym*, WSiP, Warszawa 1978, s. 93

<sup>13</sup> Dorota Klus-Stańska, *Konstruowanie wiedzy w szkole*, Wydawnictwo UWM w Olsztynie 2002.

Przyrodniczych.

7. opracowałam koncepcję i przeprowadziłam quasi eksperyment<sup>14</sup> dotyczący interaktywnego sposobu nauczania-uczenia się matematyki przez dzieci i młodzież. Wyniki przeprowadzonych badań opisałam w monografii dotyczącej popularyzacji, kultury matematycznej i interaktywnego kształcenia.

#### 4.4. Omówienie pozostałych (wybranych) osiągnięć naukowo-badawczych

Drugim obszarem moich zainteresowań badawczych są zagadnienia dotyczące kształcenia nauczycieli matematyki. Problematyką tą zajęłam się w siedmiu artykułach, w których zaprezentowałam badania empiryczne przeprowadzone na studentach kierunku Matematyka, specjalność nauczycielska, prowadzone w latach 2008-2015.

W pierwszym artykule pt.: *"Oczekiwania studentów matematyki specjalności nauczycielskiej odnośnie przygotowania do przeszłego zawodu"*, zwróciłam uwagę na konieczność uwzględnienia w dalszej pracy dydaktycznej z przyszłymi nauczycielami matematyki następujących faktów, zwrócenie ich uwagi na:

-dzisiejszą rolę nauczyciela matematyki, jako osoby która, nie ma wyklądać, wyjaśniać czy przekazywać wiedzę matematyczną, lecz umożliwiać uczniom samodzielne jej skonstruowanie,

-konieczność dalszego doksztalcenia się (w zawodzie nauczyciela), co wynika chociażby z nieustannych zmian zachodzących w oświacie,

-niektórych uczniów cechuje naturalny, wewnętrzny entuzjazm do uczenia się, ale wielu z nich czeka na inspiracji, wyzwań i stymulatorów

-nawet bardzo wydawałoby się abstrakcyjne treści matematyczne, mogą przydać się studentom w ich przyszłej pracy.

W drugim artykule pt.: *"Postrzeganie matematyki i jej nauczania przez studentów matematyki specjalności nauczycielskich"*, w którym opisałam badania dotyczące identyfikacji wyobrażenia studentów matematyki, na temat matematyki i ich poglądów dotyczących nauczania matematyki. Badacze pokazują, że istnieje wiele poglądów i

A. B. Czajka - Sobiechowska

<sup>14</sup> Młodzież gimnazjalna uczestnicząca w eksperymencie nie była wybrana losowo.

przekonań dotyczących natury matematyki (Paul Ernest 1991<sup>15</sup>, Ernst Wittman 1975<sup>16</sup>, Anna Żeromska 2009<sup>17</sup>, Anna Malenda 2001<sup>18</sup>) oraz jej nauczania (TEDS-M 2008<sup>19</sup>, Anna K. Żeromska 2009<sup>20</sup>, Lucyna Kopciwicz 2012<sup>21</sup>). Jednak z przeprowadzonych przez mnie badań wynika, że studenci nie zastanawiają się nad tą kwestią. Można przypuszczać, że nie mają oni wykrystalizowanych poglądów na temat tego, jak pojmują naturę tego przedmiotu, ich poglądy na to zagadnienie jeszcze ewaluują. Analizując materiał badawczy odniosłam wrażenie, że ich wybory dotyczące poglądów na matematykę i jej nauczanie, były wynikiem niedawnych doświadczeń na zajęciach, egzaminach, itp. Wnioski z przeprowadzonych badań pokrywają się w częściowym zakresie z wnioskami z badań ogólnopolskich i międzynarodowych (TEDS-M 2008, Społeczeństwo ...2010, 2011<sup>22</sup>). Mimo to nie są one jednoznaczne i stanowią motywację do dalszych głębszych eksploracji zjawiska. W artykule trzecim pt: "*Opinie studentów matematyki specjalności nauczycielskiej, na temat przeszłego zawodu*", który stanowi uzupełnienie badań opisanych w dwóch pierwszych artykułach, przedstawiłam analizę badań, dotyczących poglądów studentów matematyki, na temat ich przyszłego zawodu. Dostarczyły one informacji na temat niektórych elementów: zawodu nauczyciela matematyki, nauczania matematyki oraz oceniania uczniów. Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdziłam, że przyszły zawód nauczyciela jest dla studentów matematyki WMiI<sup>23</sup> UWM w Olsztynie, przede wszystkim: "*źródłem zadowolenia i satysfukcji*", "*okazją poznania bardzo różnych osobowości*" oraz "*źródłem utrzymania*".

<sup>15</sup>Paul Ernest, *The Philosophy of Mathematics Education*, Studies in Mathematics Education, The Falmer Press 1991.

<sup>16</sup>Ernst Wittman, *Grundfragen des Mathematikunterrichts*, Vieweg, Braunschweig 1975.

<sup>17</sup>Anna K. Żeromska, *Uczniowska wizja matematyki szkolnej-fragment badań dotyczących antropomatematycznych aspektów uczenia się i nauczania*, Annales of the Polish Mathematical Society 5 th series: Didactica Mathematicae 32 (2009), s. 175-193.

<sup>18</sup>Anna Malenda, *O twórcze nauczanie-uczenie się matematyki*, Wydawnictwo Podkowa bis, Gdańsk 2001.

<sup>19</sup>TEDS-M 2008. Badania główne. Ankieta dla osób prowadzących zajęcia dydaktyczne z matematyki, dydaktyki matematyki, dydaktyki ogólnej lub pedagogiki. International Association for the Evaluation of Educational Achievement, Copyright IEA, 2008.

<sup>20</sup>Anna K. Żeromska, *Metodologia matematyki jako przedmiot badań antropomatematycznych*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Pedagogicznego w Krakowie, Kraków 2013.

<sup>21</sup>Lucyna Kopciwicz, *Równa szkoła. Matematyka, władza i pole wytwarzania kultury*, Engram Difin, Warszawa 2012.

<sup>22</sup>*Społeczeństwo w drodze do wiedzy. Raport o stanie edukacji 2010,2011*, IBE, Warszawa.

<sup>23</sup>WMiI- Wydział Matematyki i Informatyki.

Analizując wyniki ankiet, doszłam do wniosku, że studenci mają według mnie niewłaściwe podejście do oceniania, a nawet niewłaściwe rozumieją rolę oceny szkolnej. Większość badanych ma również niewłaściwe podejście do nauczania matematyki. Uznają oni za bardzo ważne w nauczaniu tego przedmiotu, przygotowanie uczniów do egzaminów oraz nauczanie treści, które będą przydatne po ukończeniu kolejnych etapów szkolnych. Takie postrzeganie istoty nauczania matematyki, może doprowadzić do algorytmicznego, schematycznego uczenia treści matematycznych.

W czwartym artykule pt.: "*Zmiana opinii studentów matematyki nauczycielskiej na temat: matematyki, jej nauczania, studiów matematycznych oraz zawodu nauczycielskiego*", sprawdziłam czy studenci już w trakcie trwania studiów, zmieniają swoje poglądy na temat zawodu nauczycielskiego, istoty nauczania matematyki i czy można zobaczyć jakąś prawidłowość w tych zmianach. Z przeprowadzonych badań wynika, że studenci z upływem lat studiów zmieniają swoje poglądy na matematykę, uważając że jest ona zbiorem reguł i zasad postępowania oraz postrzegają ją jako przedmiot, który nie ma praktycznego zastosowania w życiu. Nauczanie matematyki postrzegają jako wyjaśnianie, tłumaczenie przez nauczyciela, bez zbędnego "*tracenia czasu*" na poszukiwanie, odkrywanie, doświadczanie matematyki przez uczniów. Studenci wyższych lat mają przekonanie, że aby być dobrym z matematyki, trzeba mieć to "*coś*". Z drugiej strony twierdzą, że zapamiętanie wszystkich wzorów jest najlepszym sposobem na to dobre radzenie sobie z tym przedmiotem. Niepokojący jest fakt, że po czterech latach studiów matematycznych, respondenci uważają że, najlepszym sposobem uczenia się tego przedmiotu jest zapamiętanie wszystkich wzorów. Im starsi studenci, tym coraz bardziej czują się nie dostatecznie przygotowani do aktywizowania uczniów do myślenia, nauki i do oceniania uczniów oraz rozmów z rodzicami na temat uczniowskich postępów lub ich braków. Z biegiem lat studenci zmieniają zdanie dotyczące pracy nauczyciela. Częściej odrzucają poglądy mówiące o tym, że jest to ich "*realizacja dziecięcych marzeń*", czy "*źródło utrzymania*". Optymistyczny jest fakt odrzucenia przez nich poglądów, że jest to zawód, który jest "*trudnym obowiązkiem*". Starsi studenci uważają, że w procesie oceniania uczniów powinno się brać pod uwagę ich uzdolnienia i odrzucają jako kryterium do wystawienia oceny-warunki domowe ucznia. Pesymistyczne jest natomiast to, że po kolejnych dwóch latach studiów, badani uważają że nie istotne jest przy ocenie uczniowskich prac, branie pod uwagę sposobów rozwiązań oraz umiejętności uzasadniania przez uczniów etapów ich rozwiązania. Problemy te mogą wynikać z jednej strony z faktu, że abstrakcyjność przedmiotów matematycznych na wyższych

rocznikach rośnie wraz z rokiem, przez co studenci coraz rzadziej zauważają "przydatność" matematyki w praktyce życia codziennego. Z drugiej zaś strony może to być też objaw strachu przed podjęciem niebawem pracy w szkole. Studenci nie zdają sobie sprawy, że nawet najlepsze studia nauczycielskie nie zastąpią praktycznych doświadczeń szkolnych, które można zdobyć podczas pierwszych lat pracy w zawodzie.

W piątym artykule pt.: *"Aktywny udział studentów w matematycznych zajęciach organizowanych dla dzieci i młodzieży"*, opisałam udział studentów kierunku matematyka specjalność nauczycielskiej w latach 2008-2015 w przygotowaniu i prowadzeniu zajęć z dziećmi i młodzieżą podczas Olsztyńskich Dni Nauki, na Uniwersytecie Dzieci oraz pomoc w pilnowaniu i sprawdzaniu prac uczniowskich z konkursów i zawodów matematycznych.

W szóstym artykule pt.: *"Praktyki pedagogiczno-metodyczne studentów kierunku matematyka, specjalność nauczycielska"*, przeanalizowałam badania dotyczące praktyki ciągłych<sup>24</sup> studentów matematyki, studiów stacjonarnych I-szego i II-go stopnia specjalności nauczycielskiej. Dostarczyły one informacji na temat miejsca, typu szkół odbywania praktyk przez respondentów, przebiegu praktyk, strony organizacyjnej, relacji: nauczyciel opiekun-praktykant (ankieta), uczniowie-praktykant, pozytywnych i negatywnych doświadczeń zebranych podczas praktyk (wywiady ze studentami), udziału studentów w działalności organizacyjno-pedagogicznej szkoły, zapoznania się z obowiązkami i prawami nauczycielskimi (dzienniczki praktyk), itp.

W siódmym artykule pt.: *"40 lat kształcenia nauczycieli matematyki na studiach dziennych/stacjonarnych w Olsztynie"* opisałam historię jednej w form kształcenia nauczycieli matematyki w Olsztynie i przeprowadziłam statystykę dotyczącą absolwentów kierunków matematyka nauczycielska w latach 1969-2009, studiujących na WSN<sup>25</sup>, WSP<sup>26</sup> i UWM<sup>27</sup> w Olsztynie, wykorzystując zasoby Archiwum UWM w Olsztynie.

*A. Bopkina - Ulsztynie*

<sup>24</sup> Odbywających się we wrześniu przez okres czterech tygodni.

<sup>25</sup> WSN- Wyższa Szkoła Nauczycielska.

<sup>26</sup> WSP-Wyższa Szkoła Pedagogiczna.

<sup>27</sup> UWM- Uniwersytet Warmińsko-Mazurski.