

Autoreferat

I. dr Joanna Kandzia

II. Posiadane dyplomy, stopnie naukowe z podaniem nazwy, miejsca i daty ich uzyskania oraz tytuł rozprawy doktorskiej:

28 listopada 1988 - Tytuł magistra w zakresie matematyki ze specjalnością nauczycielską uzyskany na Wydziale Matematyki, Informatyki i Mechaniki Uniwersytetu Warszawskiego. Temat pracy magisterskiej: *Programy nauczania matematyki.*

19 czerwca 1995 - Studia podyplomowe w zakresie informatyki dla nauczycieli na Wydziale Matematyki, Informatyki i Mechaniki Uniwersytetu Warszawskiego. Temat pracy dyplomowej: *Badanie i rozwiązywanie problemów matematycznych w środowisku Geomlandii. Konstrukcje geometryczne.*

27 maja 2002 - Uprawnienia egzaminatora egzaminu maturalnego z matematyki.

15 lutego 2002 - Stopień awansu zawodowego nauczyciela dyplomowanego.

28 lutego 2003 - Kurs kwalifikacyjny dla oświatowej kadry kierowniczej Zarządzanie oświatą. Kwalifikacje wymagane do zajmowania stanowiska dyrektora oraz innych stanowisk kierowniczych w przedszkolach oraz w poszczególnych typach szkół i placówek.

20 czerwca 2006 - Stopień doktora nauka humanistycznych w zakresie pedagogiki, specjalność – dydaktyka ogólna, uzyskany w Instytucie Badań Edukacyjnych. Temat rozprawy doktorskiej: *Internet w edukacji matematycznej młodzieży ponadgimnazjalnej. Wartości dydaktyczne i wychowawcze.* Praca napisana pod

kierunkiem prof. dr. hab. Andrzeja Bogaja. Recenzentami pracy byli: prof. dr hab. Stanisław Juszczyk, prof. dr hab. Stefan Kwiatkowski.

III. Informacje o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych, przebieg pracy zawodowej:

01.09.1987 – 31.07.1992: nauczycielka matematyki w Zespole Szkół Samochodowych Nr 2 w Warszawie.

1.09.1992 – 31.07.2005: nauczycielka matematyki i informatyki w Zespole Szkół Samochodowych i Licealnych Nr 1 w Warszawie.

od 1.09.2005: nauczycielka matematyki i informatyki w XXXVIII L O im. St. Kostki Potockiego w Warszawie.

01.10.2007 – 30.06.2009: wykładowca w Wyższej Szkole Pedagogicznej Związku Nauczycielstwa Polskiego w Warszawie.

od 01.10.2008: adiunkt na Wydziale Matematyczno-Przyrodniczym Szkoły Nauk Ścisłych Uniwersytetu Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie.

IV. Wykazanie osiągnięć naukowych wynikających 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. nr 65, poz. 595 ze zm.).

Dorobek przed doktoratem

Podstawowy obszar moich dociekań osadzony był w obszarze zastosowania metod komputerowych oraz matematycznych programów komputerowych w edukacji. Pierwsze próby wykorzystania komputera podejmuję w 1988 roku. Zostały one zainicjowane i zawarte w mojej pracy magisterskiej. Dydaktyczne programy, które napisałam w języku BASIC, przy użyciu interpretera GWHBASIC dla komputera IBM/PC z grafiką monochromatyczną, można było wykorzystać do nauczania matematyki w szkole podstawowej. W roku 1995 podjęłam studia informatyczne, dzięki którym, prócz wiedzy z zakresu informatyki, zyskałam kompetencje informatyczne i informacyjne. Zajmowałam się badaniem i rozwiązywaniem problemów matematycznych dotyczących geometrii w środowisku Geomlandii. Stworzyłam zestaw kilkudziesięciu programów komputerowych pozwalających wykazywać zależności między obiektami geometrycznymi. System Geomlandii jest dialektem LOGO. Można w nim,

w sposób dynamiczny, tworzyć i badać obiekty geometryczne, konstruować złożone figury, mierzyć je, ustalać zależności funkcyjne, obserwować, jak zmiany jednych elementów powodują odpowiednie zmiany elementów od nich zależnych. Rozwiązania zadań są zapisane w postaci quasi-programów – sekwencji poleceń, które można wielokrotnie wykonywać w sposób krokowy lub automatyczny (quasi-programów, ponieważ powstają jako utrwalony ślad pracy w trybie interakcyjnym). Jest to (choć coraz trudniej jest przystosować stary program do nowych wymagań sprzętowych) znakomita propozycja dydaktyczna dla nauczycieli matematyki i informatyki w szkołach gimnazjalnych i ponadgimnazjalnych¹. Pokazuje, w jaki sposób za pomocą komputera można w praktyce realizować ideę kształcenia interdyscyplinarnego – łączyć matematykę, informatykę, język angielski oraz kulturę programowania. Sposoby i przykłady zastosowania programu zamieściłam w artykule:

Kształcenie interdyscyplinarne z wykorzystaniem programu Geomland, w: Nowe metody nauczania w matematyce, red., J. Kandzia, WEMA, Warszawa 2012.

Pokazałam, że matematyka żyje, nie jest nudnym przekształcaniem wzorów i wkuwaniem regułek. W 2001 roku projekt został opublikowany na serwerze edukacyjnym:

Wykorzystanie środowiska Geomlandii na lekcjach matematyki i informatyki, „Komputer w Szkole – Edukus” Ośrodek Edukacji Informatycznej i Zastosowań Komputerów w Warszawie².

W roku 2003 projekt ten wygrał konkurs nt. *Poznawanie i kultywowanie tradycji lokalnych i regionalnych. Praca z uczniem uzdolnionym* ogłoszony przez Biuro Edukacji w Warszawie. Przez dwa semestry (2003/2004), na zajęciach pozalekcyjnych w Zespole Szkół Samochodowych i Licealnych nr 1 w Warszawie, prowadziłam autorskie zajęcia z uczniami uzdolnionymi matematycznie.

Badanie i rozwiązywanie problemów matematycznych w środowisku Geomlandii, Konstrukcje geometryczne, Kształcenie informatyczne i interdyscyplinarne. Biuro Edukacji³.

Moja działalność dydaktyczna była i nadal jest związana z pracą w szkole średniej. W latach 1990-2006 brałam czynny udział w 20 szkoleniach i warsztatach metodycznych, dydaktycznych i kwalifikacyjnych dla nauczycieli matematyki i informatyki szkół średnich. Jako nauczycielka Zespołu Szkół Samochodowych i Licealnych nr 1 w Warszawie w roku szkolnym 2003/2004 przeprowadziłam badanie jakości pracy szkoły i opracowałam raport z tych badań. W roku szkolnym 2004/2005 opracowałam pięcioletni plan rozwoju szkoły. Opracowałam i wdrożyłam program konkursu matematycznego dla szkół średnich *Matematyka*

¹ Będąc adiunktem na WMPSNŚ UKSW, student przygotował pracę magisterską pt. *Badanie i rozwiązywanie problemów matematycznych w środowisku Geomlandii. Miejsca geometryczne punktów*. W 2012 roku prowadziłam warsztaty w moim projekcie unijnym – *Nowe metody nauczania w matematyce*.

² <http://www.oeiizk.edu.pl/matma/czoloint.htm2001> [11.11.2015].

³ <http://www.oeiizk.edu.pl/matma/geomland/geomland01.htm> [11.11.2015].

na wesoło i po angielsku. Byłam szkolnym koordynatorem międzynarodowego konkursu matematycznego *Kangur Matematyczny*. W latach 1998-2004 organizowałam i uczestniczyłam w ogólnopolskich spotkaniach szkół im. Gabriela Narutowicza. Współpracowałam z gminą Warszawa Centrum.

W latach 2005/2006 roku brałam udział w seminariach doktoranckich w Akademii Świętokrzyskiej w Kielcach.

Dorobek po doktoracie

Działalność naukowo-badawcza:

Już w roku 1988 w swojej pracy magisterskiej pisałam, że: [...] *komputer – to hasło jest symbolem nowoczesności. Jest uniwersalnym środkiem dydaktycznym i może spełniać wiele funkcji takich, jak: nauczanie, dostarczanie uczącemu się informacji pomocniczych, łączność z audiowizualnymi środkami nauczania, demonstracja zjawisk, testy kontrolne, nauka języków programowania*. Studia doktoranckie oraz przygotowania do napisania pracy doktorskiej, a w rezultacie dysertacja doktorska pozwoliły mi szerzej spojrzeć na zagadnienia związane z pracą i badaniami naukowymi.

Mój dorobek naukowy po doktoracie składa się łącznie z 51 publikacji. Wśród nich znajdują się: 2 monografie autorskie, 1 praca, której jestem redaktorem (opublikowałam w niej 4 rozdziały), 34 artykuły w książkach (w tym 6 anglojęzycznych), 8 artykułów w czasopismach (w tym 4 w czasopiśmie z listy B – 2 z pozycją 522 oraz 2 z pozycją 458 – zarejestrowane w międzynarodowej bazie indeksacyjnej Index Copernicus International IC Journal Master List, ze wskaźnikiem ICV 6,27 pkt., indeksowane w międzynarodowych bazach czasopism naukowych CEEOL i CEJSH oraz krajowych ACADEMICA, Polska Bibliografia Bibliologiczna, Academicon)⁴, 2 artykuły w czasopismach słowackich, 4 publikacje internetowe oraz 1 recenzja książki (w Polish Journal of Continuing Education). Ponad to opracowałam innowacyjny autorski program edukacyjny dla gimnazjum składający się z 60 scenariuszy lekcji według heurystycznej metody nauczania, które były wykorzystywane na zajęciach pozalekcyjnych. Zajęcia miały na celu wyzwolenie w uczniach aktywności twórczej oraz samodzielności, kształtowanie umiejętności do korzystania z wiedzy matematycznej w sposób praktyczny. Szczególny nacisk położyłam na czynności warsztatowe

⁴ <http://cejsh.icm.edu.pl/cejsh/element/bwmeta1.element.cejsh-2a0335f5-f8a7-44c8-8965-03f2c2907699>, [12.02.2016].



oraz odkrywanie i tworzenie. W takim ujęciu uczeń staje się centralną postacią procesu edukacyjnego. Ponieważ materiały są chronione prawem autorskim firmy edukacyjnej Matplaneta, dla której go wykonałam, na mojej stronie zamieściłam jedynie rozkład materiału⁵. Stworzyłam i umieściłam na platformie Moodle bazę zadań konkursowych na poziomie szkoły średniej – 560 zadań zamkniętych i 600 zadań otwartych, które są opublikowane i wykorzystywane w praktyce w konkursie *Internetowa Przygoda z Matematyką*⁶. Od 2016 roku jestem członkiem zespołu recenzentów czasopisma naukowego (kwartalnika) – *New Media Education* Wydawnictwa Uniwersytetu Szczecińskiego.

Mój h-index według bazy Publish or Perish wynosi 1.

Dorobek naukowy związany jest również z publiczną prezentacją moich dokonań w środowiskach naukowych, akademickich oraz nauczycielskich w wielu miejscach w kraju i zagranicą. Od 2006 roku uczestniczyłam w 58 konferencjach naukowych oraz 7 seminariach naukowych o różnej randze, włączając w to udział w obradach zagranicznych, międzynarodowych oraz ogólnopolskich. Czynny udział brałam w 50 konferencjach, z czego w: 27 konferencjach międzynarodowych; 3 konferencjach zagranicznych na Słowacji (2 na Uniwersytecie Mikołaja Bela w Bańskiej Bystrzycy, 1 videokonferencji w Presovie⁷); 20 konferencjach krajowych; 3 seminariach międzynarodowych oraz 4 ogólnokrajowych. Brałam czynny udział w 11 szkoleniach i warsztatach metodycznych, dydaktycznych i kwalifikacyjnych dla nauczycieli matematyki i informatyki szkół średnich oraz pracowników naukowo-dydaktycznych uczelni wyższej.

Od 2012 roku biorę czynny udział w międzynarodowym projekcie naukowo-badawczym prowadzonym przez Uniwersytet Zielonogórski. Temat projektu to *ICT in Educational Design – Processes, Materials, Resources*⁸. Uczestniczą w nim naukowcy z Polski, Czech, Rosji, Słowacji i Norwegii. Efektem współpracy są między innymi 4 publikacje naukowe: *Digital Media in a Contemporary Mathematics Lesson*, *Generation XD – educational technologies in the service of mathematics*, *Forms and methods of digital media applications in mathematical education*, *Evaluation and systematic ordering of mathematical knowledge of high school students with the use of information technologies – the Internet*.

Od 2013 roku biorę czynny udział w międzynarodowym projekcie naukowo-badawczym prowadzonym przez Uniwersytet Szczeciński i Instytut Pedagogiczny. Temat

⁵ Dydaktyka matematyki dla każdego, interaktywny podręcznik, <http://www.joanna-kandzia.rhcloud.com> [29.02.2016].

⁶ <http://www.matematyczny.uksw.edu.pl> [01.02.2016].

⁷ <http://www.fhvp.unipo.sk/ktechv/inedutech> [01.02.2016].

⁸ <https://www.sites.google.com/site/uzknmd/project-ictined/project-ictined-pl> [28.02.2016].



projektu to *Stymulators and Inhibitors of Culture of Trust in Educational Interactions Assisted by Modern Information and Communication Technology*⁹. Partycypują w nim naukowcy z Polski, Norwegii, Rosji, Indii i Niemiec. Efektem współpracy są między innymi 3 publikacje naukowe: *Spoleczeństwo informacyjne a proces globalizacji edukacji w obliczu kryzysu zaufania*, *Moodle platform with support for the mathematical education*, *Value, safety and equality in the virtual space*.

W roku 2014 odbyłam 2 zagraniczne staże naukowe. Wiosną gościłam na Wydziale Pedagogicznym w Katolickim Uniwersytecie w Rużomberoku, zaś jesienią rezydowałam na Université d'Auvergne (Université de Clermont-Ferrand I) IUT – University Institute of Technology. W trakcie wizyt w każdej z uczelni prowadziłam wykłady i warsztaty dotyczące nowych technologii informacyjnych w nauczaniu matematyki, z dużym naciskiem na wykorzystanie nauczania zdalnego. Główny temat moich zajęć to: *Platforma Moodle wsparciem dla kształcenia matematycznego*. Celem było przedstawienie możliwości wykorzystania platformy w kształceniu matematycznym w teorii i praktyce, wskazanie na praktyczne zastosowanie nowych technik edukacyjnych w pracy nauczyciela matematyki, wykorzystanie nauczania na odległość, jako elementu wspomagającego, kształtowanie twórczych postaw, a co za tym idzie uczenie młodej generacji korzystania z cywilizacyjnych zdobyczy. Uczestniczyłam w dyskusjach oraz zajęciach prowadzonych przez profesorów z instytucji przyjmujących. Zapoznawałam się z badaniami i projektami prowadzonymi przez jednostki naukowe oraz z zasobami dydaktycznymi dotyczącymi technologii informacyjnych w nauczaniu matematyki. Efektem powyższych była konstruktywna wymiana doświadczeń i alternatywne spojrzenie na metody i formy nauczania poza granicami kraju. W odniesieniu do Katolickiego Uniwersytetu w Rużomberoku został opracowany wstępny projekt współpracy dotyczący nauczania e-learningowego.

W 2012 roku w wyniku zdobycia grantu unijnego odbyłam 8 miesięczny staż naukowo - dydaktyczny prowadzony przez Akademię Kultury Innowacyjnej w Warszawie, którego głównym celem była komercjalizacja wiedzy naukowej. Składał się on z części szkoleniowej w zakresie komercjalizacji wiedzy oraz stażu w firmie. Szkolenie obejmowało dwa moduły: komunikacyjno-marketingowy oraz ekonomiczno-biznesowy. Pierwszy z nich odnosił się do podstaw komunikacji społecznej i wystąpień publicznych oraz techniki prezentacji. Drugi dotyczył finansowania projektów komercjalizacji wiedzy, ekonomii, modelu współpracy nauki z biznesem, ochrony i wdrażania rozwiązań innowacyjnych,

⁹ <http://www.sitproject.eu> [28.02.2016].

organizacyjno - prawnych aspektów działalności gospodarczej, zarządzania kapitałem intelektualnym w komercjalizacji wiedzy. Efektem stażu było przygotowanie oraz opracowanie innowacyjnego rozwiązania – Strategii Oficyny Wydawniczo-Poligraficznej Adam w Warszawie.

Rezultatem pozyskania grantu unijnego w 2013 roku było odbycie 6 miesięcznego innowacyjnego stażu naukowo-dydaktycznego dla pracowników naukowych w mazowieckiej firmie edukacyjnej *Matplaneta*. Był to projekt stażowy *Stolica Staży*¹⁰. Celem projektu był wzrost wykorzystania infrastruktury badawczej i kapitału ludzkiego jednostek naukowych na rzecz przepływu wiedzy między nauką i warszawskim biznesem. Temat stażu: *Matplaneta – program zajęć wykorzystujących matematykę do rozwijania myślenia twórczego oraz postaw twórczych dla gimnazjalistów według heurystycznej metody nauczania*. Opracowałam innowacyjny projekt edukacyjny, który został wdrożony w warszawskim gimnazjum na zajęciach pozalekcyjnych. Składał się z 60 scenariuszy lekcji zawierających szczegółowe opracowanie tematu, materiały pomocnicze i kartę odpowiedzi. Zajęcia miały na celu wyzwolenie w uczniach aktywności twórczej oraz samodzielności, kształtowanie umiejętności do korzystania z wiedzy matematycznej w sposób praktyczny. Szczególny nacisk położyłam na czynności warsztatowe oraz odkrywanie i tworzenie. W takim ujęciu uczeń był/jest centralną postacią procesu kształcenia.

W 2013 roku odbyłam 10-miesięczny staż dla zaawansowanych z zakresu pozyskiwania funduszy na cele rozwojowe w ramach projektu – Kwalifikacja jakości w Uniwersytecie (UKSW). Zdobyłam kompetencje w zakresie źródeł finansowania projektów badawczo - rozwojowych, zarządzania projektem w fazie przygotowania, zarządzania projektem w fazie realizacji oraz przygotowywanie wniosków projektowych – *case study*.

Jednym z głównych zadań systemów nowoczesnej edukacji jest przygotowanie do współistnienia w społeczności informacyjnej. Sieć komputerowa staje się niezbędnym instrumentem dydaktycznym w procesie nauczania. Nowy model oświaty to taki, w którym uczeń kontroluje i angażuje się we własne procesy uczenia się. Wykorzystuje informację, tworząc z niej wiedzę i wykorzystuje ją w różnych dyscyplinach nauki, współpracując z rówieśnikami. Najważniejszym elementem dydaktycznym i wychowawczym współczesnej szkoły jest i pozostanie interakcja pomiędzy nauczycielem i uczniem. Komputer i Internet, jako powszechne narzędzia dydaktyczne, zwiększają efektywność i skuteczność nauczania.

¹⁰ http://www.wmp.uksw.edu.pl/images/pdf/raport1_projekty_ss.pdf [10.01.2016].



Podnoszą jednocześnie atrakcyjność samego procesu dydaktycznego. Pozwalają na szybki dostęp do informacji. Stanowią zatem istotny element wspomagający w nauczaniu matematyki.

W kontekście powyższych, obszary problemowe mojej działalności naukowo-badawczej, począwszy od napisania pracy magisterskiej, koncentrują się na korelacji nowych technologii informacyjnych z nauczaniem i uczeniem się. Płaszczyzn tych nie można jednoznacznie oddzielić, ponieważ zarówno edukacja matematyczna, Internet, komputer, jak i kompetencje w XXI wieku wzajemnie się przenikają, są ze sobą powiązane. Staram się jednak wyselekcjonować/pogrupować materiał badawczy w taki sposób, aby przedstawić główne obszary moich zainteresowań. Wyróżniam, zatem następujące nurty:

1. Dylematy (w kontekście wartości) społeczeństwa informacyjnego w dobie globalizacji edukacji.
2. Miejsce i funkcja nowych technologii edukacyjnych/technologii kształcenia w procesie dydaktycznym i wychowawczym.
3. Proces kształcenia – uczeń i nauczyciel wobec wyzwań technologii informacyjnych oraz ich kompetencje.
4. Edukacja matematyczna a cywilizacja cyfrowa, rola i miejsca podmiotów kształcenia wobec wyzwań technologii informacyjnych.

Ad. 1.

Dylematy (w kontekście wartości) społeczeństwa informacyjnego w dobie globalizacji edukacji.

Wskazany dorobek jest zbiorem prac, w których podjęłam się próby odpowiedzi na pytania: *Czy cyberprzestrzeń oraz praca/nauka w Sieci kształtują wartości? A jeżeli tak, to jakie? Czy wartości w kontekście Internetu są zagrożeniem czy szansą edukacyjną? Jakie jest miejsce edukacji w zglobalizowanym świecie? Świecie, w którym w wyniku głębokich transformacji powstaje społeczeństwo interaktywne i skomputeryzowane, w którym dla informacji nie istnieją jakiegokolwiek granice.*

Odpowiedzi na pierwsze dwa pytania: *Czy cyberprzestrzeń oraz praca/nauka w Sieci kształtują wartości? A jeżeli tak, to jakie?* dostarczyły badania podjęte w trakcie pracy z uczniami i studentami. Będąc czynną nauczycielką matematyki i informatyki, stwarzałam i stwarzam uczniom (szkół ponadgimnazjalnych) możliwości nauki z wykorzystaniem matematycznych zasobów edukacyjnych stron WWW. Do każdej takiej lekcji konstruuje stosowne scenariusze (przykładowe można znaleźć w poniższych publikacjach). Studenci

kursu pedagogicznego WMPSNŚ UKSW¹¹, których wdrażam do pracy z wykorzystaniem nowych technologii informacyjnych między innymi w trakcie autorskich zajęć z multimedialnej pracowni, tworzą podobne programy dla uczniów szkół podstawowych i gimnazjalnych. Obserwacje pedagogiczne są zapisywane w arkuszach. Zebrane wyniki oraz ich analiza ilościowo-jakościowa potwierdziły, że lekcje z wykorzystaniem Internetu, oczywiście nie samo korzystanie z nich, a sposób prowadzenia zajęć, wymuszają niejako na jednostce szereg pozytywnych wartości dydaktycznych oraz wychowawczych. Rozwinęłam to w artykule:

Internet a wartości dydaktyczne i wychowawcze w procesie edukacji matematycznej, w: Media w procesie informacyjno - komunikacyjnym, red. B. Siemieniecki, T. Lewowicki, Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń 2008.

Najbardziej rozpoznawalnymi wartościami są: samodzielność dochodzenia do odkrywania i definiowania (dostrzegania) problemów, ustalania zależności między symbolami i życiem realnym, aktywne konstruowanie własnej wiedzy (co jest zgodne z konstruktywistycznym modelem uczenia/nauczania) oraz poprawne i zrozumiałe definiowanie pojęć i zależności funkcyjnych. Uczeń/student nawiązuje pozytywne relacje z prowadzącym. Praca z komputerem wymaga ładu i systematyczności, kształtuje społecznie akceptowany styl bycia, pozwala budować wzajemną akceptację i zrozumienie między nauczycielem i uczniem. Przeprowadzone badania potwierdziły również, że wprowadzona innowacja prowokuje uczniów do skomplikowanych działań myślowych, wyzwala aktywność poznawczą, uczy kreatywnego myślenia, a tym samym kształtuje zachowania i postawy twórcze. Temat rozwinęłam w artykule:

Internet w matematyce jako medium wdrażające do kształtowania postaw twórczych wobec świata, w: Edukacja informacyjna. Neomedia w społeczeństwie wiedzy, red. K. Wentka, E. Perzycka, t. 2, WSH TWP, Szczecin 2009.

Wyniki moich badań, dotyczące kształtowania postaw twórczych młodzieży, uzyskanych w trakcie eksperymentu pedagogicznego z wykorzystaniem Internetu na współczesnej lekcji matematyki, zostały zaprezentowane w autorskiej monografii:

Kształtowanie wartości dydaktycznych i wychowawczych w procesie edukacji matematycznej z wykorzystaniem technik multimedialnych, Impuls, Kraków 2011.

Przedstawiłam je również w ramach badań w I etapie międzynarodowego projektu naukowo - badawczego (recenzowana publikacja w języku angielskim zawierająca zagadnienia teoretyczne: koncepcje, poglądy, stanowiska, badania i przyjęte rozwiązania):

¹¹ Wydział Matematyczno-Przyrodniczy Szkoły Nauk Ścisłych Uniwersytetu Kardynała Stefana Wyszyńskiego.



ICT in Educational Design - Processes, Materials, Resources z udziałem naukowców z Polski, Czech, Rosji, Słowacji i Norwegii.

Digital Media in a Contemporary Mathematics Lesson, in: ICT in Educational Design, Processes, Materials, Resources, vol. 2, ed. E. Baron-Polańczyk, Oficyna Wydawnicza Uniwersytetu Zielonogórskiego, Zielona Góra 2012.

Eksploracje przeprowadziłam, wykorzystując Kwestionariusz Twórczego Zachowania KANH, który pozwolił wskazać na istotne w sferze poznawczej działania heurystyczne, zaś w sferze motywacyjno-emocjonalnej – zachowania nonkonformistyczne. Uzyskanie wyników wymagało przygotowania autorskich narzędzi oraz zręczności organizacyjnej, abym mogła zorganizować i przeprowadzić lekcje z dwiema grupami – eksperymentalną i tradycyjną z uczniami równoległych klas, w państwowej szkole funkcjonującej według ustalonego planu.

Na drugie ze sformułowanych pytań: *Czy wartości w kontekście Internetu są zagrożeniem czy szansą edukacyjną?* starałam się odpowiedzieć (opisać) we wspomnianej wcześniej monografii (*Kształtowanie wartości dydaktycznych i wychowawczych w procesie edukacji matematycznej*), jak również w 4 innych opracowaniach. Wartościami życia i zdrowia fizyczno-psychicznego zaczęłam się zajmować w trakcie przygotowań autorskich wykładów i ćwiczeń z *Bezpieczeństwa sieci i pracy z komputerem* jako wykładowca Wyższej Szkoły Pedagogicznej Związku Nauczycielstwa Polskiego. Efektem moich badań, obserwacji, przemyśleń, dyskusji z naukowcami oraz analizy literatury naukowej są prace, w których zwracam uwagę na zagrożenia dla zdrowia fizycznego i psychicznego wynikające z przebywania w Sieci. Nie można jednoznacznie stwierdzić, że otaczający nas świat, który jest dość osobliwym światem zbiorowej wyobraźni niesie negatywne bądź pozytywne wartości.

Problem ujęłam w publikacjach:

- ✓ *Internet w życiu młodego pokolenia – dobrodziejstwo czy zagrożenie, w: Cyberprzestrzeń i edukacja, red. T. Lewowicki, B. Siemieniecki, Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń 2012.*
- ✓ *Wartości życia i zdrowia fizyczno-psychicznego ukryte w cyberprzestrzeni, w: Perspektywy człowieczeństwa – wyzwania XXI wieku, red. M. Demczuk, M. Niewiadomy, eConferences.eu 2015.*

W sferze psychicznej nadmierne korzystanie z Internetu prowadzi do uzależnienia, w wyniku którego zanikają przyjaźnie, rodzi się lęk przed kontaktami z ludźmi, pojawiają się zaburzenia emocjonalne i psychospołeczne, zdarzają się przypadki zgonów. Od strony zagrożeń fizycznych najbardziej cierpi wzrok, pojawia się apatia, bóle głowy, senność lub bezsenność, wady postawy. Jest to poważny problem dla społeczeństw. W dużym niebezpieczeństwie są dzieci, które nie są mentalnie przygotowane do odbioru nadmiaru bodźców, a dostają ich pełny pakiet od momentu narodzin. Poparcie dla moich poszukiwań można znaleźć w pracach Edyty

Gruszczyk-Kolczyńskiej (2013)¹². Gry komputerowe będące wspaniałymi spektaklami sprawiają, że dzieci żyją na pograniczu trzech światów: rzeczywistego, medialnego i wirtualnego. Badania przeprowadzone wśród uczniów szkół ponadgimnazjalnych oraz nauczycieli pozwoliły zebrać opinie młodych ludzi nt. *Jakie jest miejsce Internetu w ich życiu?* Są one bardzo wyważone, można odnieść wrażenie, że pomimo tego, że młodzież nie może się obejść bez komórki czy tabletu, bardzo realnie patrzy na świat. Niebezpieczne, szczególnie dla małych dzieci, przemoc, pornografia, hakerzy, drażniące treści to tylko niektóre z wymienianych zagrożeń. Przeważają jednak pozytywne opinie – bez Internetu trudno egzystować we współczesnym świecie.

Oferta jaką proponuje Internet jest bardzo bogata i atrakcyjna. Nowe formy komunikowania się, nowe/inne struktury życia w społeczeństwie, problemy socjologiczne, pedagogiczne i psychologiczne. Media cyfrowe to nie tylko narzędzia przekazu informacji, ale także narzędzia kształtowania systemu postaw i wartości, narzędzia rozwoju intelektualnego i pracy zawodowej oraz pragmatycznego korzystania z nich jako instrumentów zabawy i rozrywki. Temat ten rozwinęłam w artykule:

Media cyfrowe, jako narzędzie przekazu informacji oraz kształtowania systemu wartości i postaw, w: Media dla człowieka czy człowiek dla mediów? red. M. Demczuk, M. Niewiadomy, eConferences.eu 2014.

Sukces pedagogiczny to nauczenie umiejętności selektywnego, aktywnego i przemyślanego odbioru informacji przez młodych ludzi, którzy będą kształtować nowe, inne społeczeństwo. Wpojenie tych zachowań pomoże im wykształcić kulturalne, społecznie akceptowane postawy, przygotuje do twórczego uczestnictwa w życiu.

Kolejny temat, który poddałam rozważaniom, to miejsce edukacji w zglobalizowanym świecie: *Jakie jest miejsce edukacji w zglobalizowanym świecie?* Wiąże się on z wartością w kontekście Internetu, która jest absolutną wolnością, ale również bezpieczeństwem i równością. Jego możliwości powinny być środkiem do osiągnięcia celów, a nie celem samym w sobie. Globalizujące się społeczeństwo to również globalizacja edukacji, kryzys zaufania, a także bezpieczeństwo i równość. Zaufanie do edukacji jest wartością społeczną, jest podstawą kapitału rozwojowego, czyli ufania sobie we wszystkich wymiarach życia, od zaufania między jednostkami po zaufanie obywateli do infrastruktury instytucjonalnej państwa. Tylko nieco ponad 10% Polaków ufa innym ludziom, niskie jest zaufanie wobec Sejmu, Senatu i partii politycznych, miernie przedstawiają się również wyniki badań w odniesieniu do wrażliwości

¹² E. Gruszczyk-Kolczyńska, 2013, Zgubne skutki zezwalania dzieciom na oglądanie ponad miarę telewizji, korzystania z komputerów i tabletów, [w:] Człowiek – Niepełnosprawność-społeczeństwo, nr 2(20), APS, Warszawa, http://www.cns.aps.edu.pl/media/131344/czlowiek_2013_02_popr.all.pdf [12.01.2015].

na dobro wspólne¹³. Interesującym dla badacza są cele współczesnej edukacji – nauczanie grupowe oraz poszukiwanie najlepszych form pomocy w uczeniu się poszczególnych jednostek. Zmuszenie ich do aktywnego przejęcia części środowiska kształcenia. Problem ujęłam w 4 publikacjach. Dwie z nich zaprezentowałam na forum w międzynarodowym projekcie naukowo-badawczym *Stimulators and Inhibitors of Culture of Trust in Educational Interactions Assisted by Modern Information and Communication Technology*, prowadzonym przez Wydział Pedagogiczny Uniwersytetu Szczecińskiego, skupiający naukowców z Polski, Norwegii, Rosji, Indii, Niemiec oraz Włoch.

Spółczesność informacyjna a proces globalizacji edukacji w obliczu kryzysu zaufania, w: Zaufanie w szkole w społeczeństwie sieciowym, red. M. Czerepaniak-Walczak, E. Perzycka, ZAPOL Dmochowski, Sobczyk Sp. J., Szczecin 2013.

Był to również głos w dyskusji na międzynarodowej konferencji – *Stimulators and Inhibitors of Culture of Trust in Educational Interactions Assisted by Modern Information and Communication Technology*, zorganizowanej przez Wydział Pedagogiczny Uniwersytetu Szczecińskiego.

We współczesnym *zmniejszającym się* świecie zarówno informacje, jak i poglądy oraz trendy rozprzestrzeniają się w zaskakującym tempie. Wkrada się to również do edukacji, co powoduje niejasne i mniej wyraźne pewne wartości, dotychczas uważane jako niezmiennie (np. kodeks etyk zawodowych). Szkoła, nauczyciel, nauka nie istnieją w odizolowanej, hermetycznie zamkniętej przestrzeni, do której nie docierają echa procesów cywilizacji.

Bezpieczeństwo jest jedną z podstawowych potrzeb człowieka. Jest gwarancją zachowania poczucia pewności istnienia oraz szansą na doskonalenie. Wartości, bezpieczeństwo i równość są istotnymi elementami w czasach globalizacji. Trudno je rozpatrywać w oderwaniu od wartości życia i zdrowia fizyczno-psychicznego. Zreferowałam to w artykule:

Value, safety and equality in the virtual space, in: Contexts of Trust in ICT - Aided Educational Interactions, ed. E. Perzycka, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin 2015. oraz autorskiej monografii – *Edukacja matematyczna a cywilizacja cyfrowa. Podmioty procesu kształcenia wobec wyzwań technologii informacyjnych (2016).*

Globalizacja w społeczeństwie wiedzy będąca duchem epoki transformacji jest wzmocniana przez rozwój technologii. Jej nieodłącznym elementem jest edukacja informatyczna i związane z tym wyzwania, jakie stoją przed społeczeństwem informacyjnym. Ten aspekt zostały naświetlony w dwóch kolejnych artykułach:

¹³ Według Raportu Polska 2030.

- ✓ *Globalizacja edukacji a edukacja informatyczna, w: Edukacja – Technika – Informatyka. Teoretyczne i praktyczne problemy edukacji informatycznej i informacyjnej, red. W. Lib, W. Walat, t. 12, Wydawnictwo Uniwersytetu Rzeszowskiego, Rzeszów 2009.*
- ✓ *Cyberspołeczeństwo a proces globalizacji edukacji, w: Nauka, edukacja, rynek pracy. Przede wszystkim współdziałanie, red. Cz. Plewka, ZAPOL, Szczecin-Koszalin 2013.*

Staralam się odpowiedzieć na pytanie: Czym jest cyberspołeczeństwo? Odpowiedzi jest tyle samo, co poglądów dotyczących istoty Internetu. Zależy to od tego, czy zwrócimy uwagę na moment przejścia ze stanu offline na online, czy dotkniemy kwestii stanu świadomości jako użytkownika Internetu, przekroczenia niewidzialnej bariery, gdzie nie utożsamia się kontaktów międzyludzkich z kontaktami fizycznymi, by poczuć z tą osobą więź. Na edukację z punktu widzenia globalizacji można spojrzeć z pozycji: celów, struktur, treści, metod, form, środków kształcenia i wychowania, kontroli i oceny wyników, standardów kształcenia nauczycieli, zarządzania w oświacie czy badań edukacyjnych. Wszystkie wymienione aspekty są sprzęgnięte i zależne od rozwoju i upowszechnienia technologii informacyjnych. To z kolei wiąże się edukacją informatyczną społeczeństwa, co łączy się z informatycznie *wyedukowanym* nauczycielem w szerokim tego słowa znaczeniu i uczeniem się przez całe życie.

Wnioski dla teorii i praktyki pedagogicznej wynikające z powyższych analiz i poszukiwań:

Bezwarunkowo należy korzystać z walorów Sieci. Wprowadzać do procesu dydaktycznego i prowadzić zajęcia z wykorzystaniem edukacyjnych zasobów Internetu w celu tworzenia wielopoziomowych i różnorodnych form kształcenia oraz zmian strukturalnych w przekazywanych treściach. Internet jako jeden ze stymulatorów rozwoju postaw twórczych dzieci i młodzieży wspomaga tworzenie nowych i ciekawych sytuacji, podczas których nabywanie wiedzy nie jest dostarczane w postaci gotowej pigułki. Uczeń poszukując informacji, pobudza swoją wyobraźnię, dokonuje przekształceń swojej osoby, rozwija umiejętności poznawcze wyższego rzędu, pogłębia motywację do solidnej i wytrwałej pracy, podnosi poziom samoświadomości, kształtuje wartości dydaktyczne – aktywnie uczestniczy w zdobywaniu, systematyzowaniu i budowaniu wiedzy, wyciąga konstruktywne wnioski, staje się współodpowiedzialny za proces kształcenia. Sprzyja to wymianie myśli, pobudza do działań w sferze emocjonalno-motywacyjnej, wspomagając rozwój jednostki.

Należy uczyć, pokazywać, wpajać w świadomość uczniów, że pomimo wielu zagrożeń (psychicznych i fizycznych) wynikających z nadmiernego przebywania w wirtualnym świecie, Internet jest znakomitym, nieograniczonym, najszybszym źródłem informacji, z których można tworzyć wiedzę. Jest to najwspanialszy wynalazek człowieka, jednak pod warunkiem

rozważnego posługiwania się nim. Zadaniem człowieka jest *zmuszenie* go do tego, żeby służył ludzkości, a nie ją niszczył. Nie można zamykać młodych ludzi na nowy świat. Koniecznym jest wskazywanie tego, jak docierać do źródeł informacji i umiejętnie kierować tym procesem, będąc aktorem drugiego planu. Uczyć krytycznego myślenia, które pozwoli bezpiecznie i harmonijnie połączyć ze sobą dwa światy, rzeczywisty i wirtualny. Media cyfrowe są narzędziami przekazu informacji, lecz także narzędziami kształtowania wartości i postaw. Uczyć, że można odnaleźć dobro i piękno tkwiące w cyberprzestrzeni i wykorzystywać je dla *czynienia* tego dobra.

Globalizacja edukacji jest procesem nieodwracalnym i cechą charakterystyczną naszej epoki. Konieczne są globalne odpowiedzi na budowanie mniej złego świata. Społeczeństwo informacyjne powinno podjąć międzynarodową współpracę w dziedzinie edukacji z wieloma partnerami: organizacjami międzynarodowymi i międzyrządowymi, rządami, organizacjami pozarządowymi, światem przemysłu i biznesu, organizacjami zawodowymi i związkowymi, przedstawicielami i decydentami systemu edukacyjnego oraz świata intelektualnego. Zadaniem edukacji, umożliwiającej wszystkim dostęp do wiedzy, jest pomagać zrozumieć świat i zrozumieć innego człowieka, aby móc lepiej zrozumieć samego siebie. Bez zaufania do edukacji trudno to osiągnąć, bowiem wymiary bytu społecznego opierają się na prawdzie, zaufaniu i wspólnocie. Należy dokładać wszelkich starań, aby rozwijające się technologie na skalę globalną wspierały pokój, wzrost intelektualny i estetyczny, wzajemne zrozumienie między ludami i narodami.

Ad. 2.

Miejsce i funkcja nowych technologii edukacyjnych/technologii kształcenia w procesie dydaktycznym i wychowawczym.

Wskazany dorobek jest zbiorem artykułów, w których podjęłam rozważania nad technologią kształcenia i nowymi technologiami w edukacji. W dwóch z nich:

- ✓ *Pracownik XXI wieku a technologia kształcenia, w: Ochrona pracy jako przedmiot badań pedagogiki pracy, red. A. Sas-Badowska, Wydawnictwo Naukowe Instytutu Technologii Eksploatacji-PIB, Radom 2013.*
- ✓ *Technologia kształcenia elementem wspomagającym proces wychowania i zdobywania wiedzy, w: W poszukiwaniu paradygmatów rozwoju edukacyjnego i profesjonalnego, red. E. Baron-Polańczyk, A. Klementowska, Wydawnictwo Naukowe PTP, Zielona Góra 2015.*

przedsięwzięłam ideę bezpieczeństwa pracy jako przygotowania młodego pokolenia do pracy w dynamicznie zmieniających się warunkach współczesnego świata, do zdobywania i utrzymania pracy, rozwijania się w pracy i poprzez pracę. Wskazałam, że przygotowanie

technologiczne wymaga działań dotyczących merytorycznej organizacji procesu dydaktycznego, jak też tworzenia odpowiednich warunków właściwej jego realizacji. Technologia kształcenia staje się dyscypliną pedagogiczną, której przedmiotem zainteresowań są nie tylko media techniczne, ale cały proces kształcenia. Wacław Strykowski określił ją jako dyscyplinę pedagogiczną lub naukę interdyscyplinarną o skutecznej edukacji¹⁴. Nowoczesne środki elektroniczne stosowane w kształceniu oraz dynamicznie rozwijająca się informatyka powodują rozwój i kształtowanie tożsamości technologii kształcenia. Można ją identyfikować ze środkami dydaktycznymi/technicznymi i infrastrukturą dydaktyczną; traktować jako zbiór uzasadnionych naukowo i opartych na doświadczeniu edukacyjnym norm postępowania dydaktycznego. Zadaniem technologii kształcenia jest wspomaganie procesu wychowania, nauczania i uczenia się. Technologie kształcenia to: trafne i skuteczne sposoby dostarczania informacji, metody, które umożliwiają przetwarzanie i przekazywanie informacji, projektowanie ciekawych metod nauczania, uczenia się, nowoczesne pomoce naukowe, nowatorskie pomysły, twórcze działania nauczyciela, polegające na zdobywaniu potrzebnych informacji, znajdowaniu efektywnych sposobów egzekwowania wiedzy. Wychowanie i nauczanie są ciągłym tematem poszukiwań i dyskusji. Halina Radlińska użyła bardzo adekwatnego stwierdzenia w tej kwestii: [...] *za nikogo nie można się rozwijać, a jedynie ochraniać rozwój przed zaburzeniami i wspomagać go*, przypominając jednocześnie, iż *istoty ludzkie zakorzeniają się w glebie społecznej inaczej niż rośliny w ziemi, trudno powiedzieć, co odnajdą i co przyswoją*¹⁵.

W kontekście technologiczności zajęłam się zagadnieniem technologii edukacyjnych wykorzystujących nowe narzędzie pracy jakim jest komputer z rozległą panoramą możliwości. Szczególną uwagę zwróciłam na komputerowe metody matematyczne wymuszające zmianę sposobu uczenia się i nauczania. Komputery, obliczenia komputerowe i komputerowe metody matematyczne są integralną częścią nauk matematycznych. Są elementem wiedzy matematycznej oraz wyposażeniem ucznia, przygotowywanego do stosowania matematyki na co dzień, w trakcie zdobywania wykształcenia, a później – w życiu zawodowym. Temat ten zasygnalizowałam w artykule:

Technologie edukacyjne – matematyka. Od Pascaliny do Sztucznej Inteligencji, w: Technologie edukacyjne w wymiarze praktycyzmu, red. T. Lewowicki, B. Siemieniecki, t. 2, Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń 2011.

¹⁴J. Morbitzer, *Pracownia Technologii Nauczania – czym się zajmujemy*, „Konspekt”, nr 3, Kraków 2000.

¹⁵H. Radlińska, <http://www.nauki-spoleczne.info/helena-radlinska> [24.01.2012].

Nowe technologie w procesie nauczania matematyki to zmiana narzędzia pracy. Akceptuje się modyfikację sposobu nauczania i uczenia się, jednak osiągnane cele mają być takie, jak w tradycyjnej, dobrze znanej i sprawdzonej dydaktyce matematyki. Czy jest to możliwe? Nie zawsze. Nauczyciele dokładają (co nie zawsze oznacza, że stosują) komputery do standardowych wypracowanych przez lata wzorców. Wśród wielu pedagogów, tych młodych i tych bardziej doświadczonych pokutuje pogląd, że komputery są przynależne matematykowi. Nic bardziej mylnego. Współczesne technologie informacyjne i edukacyjne wyrosły na bazie zastosowań komputerów. Przenoszą nas w świat kształcenia permanentnego i nie dotyczy to tylko matematyki.

Należy stwierdzić, że technologie informatyczne, informacyjne, komunikacyjne, medialne wykorzystywane w edukacji, tworzące technologie edukacyjną, stwarzają uczącym się warunki do aktywnego budowania wiedzy. Stanowią zestaw narzędzi poznawczych. Wstępne badania w zakresie stosowania nowych technologii w edukacji matematycznej przeprowadziłam na podstawie projektu *Nowe metody nauczania w matematyce*, którym zarządzałam i w jego ramach prowadziłam szereg wykładów (3) i warsztatów (6). Poświęciłam temu zagadnieniu książkę pod moją redakcją:

Nowe metody nauczania w matematyce, red. J. Kandzia, WEMA, Warszawa 2012,
a w niej rozdział:

Technologie edukacyjne w procesie dydaktycznym i poznawczym, w: Nowe metody nauczania w matematyce, red. J. Kandzia, WEMA, Warszawa 2012.

Podniesienie kompetencji w zakresie nauczania matematyki nowymi metodami było głównym celem projektu, który realizowałam w ramach grantu unijnego. Jako cele szczegółowe przyjął: nabycie umiejętności wykorzystania nowych technologii edukacyjnych w nauczaniu matematyki, zmianę mentalności nauczycieli do tradycyjnych form nauczania poprzez wprowadzenie nowych metod, nabycie/doskonalenie umiejętności komunikowania się językiem matematyki w życiu rzeczywistym (prowadziłam autorskie wykłady i warsztaty z zakresu nauk matematycznych z wykorzystaniem technologii informacyjnej) oraz zwiększenie atrakcyjności przedmiotu poprzez praktyczne zastosowanie nowych metod. Edukacyjne zastosowanie nowych technologii przedstawiłam w rozdziale:

Multimedialna pracownia matematyczna, w: Nowe metody nauczania w matematyce, red. J. Kandzia, WEMA, Warszawa 2012.

Wskazałam, czym jest kształcenie online. Pokazałam, w jaki sposób można prowadzić lekcje matematyki z wykorzystaniem edukacyjnych zasobów stron WWW, Excela, dynamicznego oprogramowania GeoGebra, programu Geomland do tworzenia konstrukcji geometrycznych oraz matematycznych programów online zamieszczonych w sieci.

Tak jak stwierdziłam wcześniej, nie wystarczy postawić komputera w sali lekcyjnej i już moje zajęcia będą nowatorskie. W poniższych artykułach upubliczniłam moje próby i wnioski:

- ✓ *Praktyka matematyczna a nowe technologie edukacyjne, Edukacja – Technika – Informatyka. Wybrane Problemy Edukacji Informatycznej i Informacyjnej, Rocznik Naukowy, nr 3/2012, cz. 2, Rzeszów 2012.*
- ✓ *Projekt „Nowe metody nauczania w matematyce” w kontekście technologii edukacyjnych, w: Uczyć się będąc połączonym, red. M. M. Sysło, A. B. Kwiatkowska, Nicolaus Copernicus University Press, Toruń 2013.*
- ✓ *Generation XD – educational technologies in the service of mathematics, in: ICT in educational design: processes, materials, resources, vol. 4, ed. E. Baron-Polańczyk, Oficyna Wydawnicza Uniwersytetu Zielonogórskiego, Zielona Góra 2013.*
- ✓ *Nowe technologie edukacyjne w praktyce pedagogicznej, w: Kognitywistyka i media w edukacji, red. M. Sokołowski, nr 1, Wydawnictwo Adam Marszałek i WN GRADO, Toruń 2014, nr 1.*

Przeprowadzone rozpoznanie pozwala stwierdzić, że nauczyciele przedmiotów matematyczno - przyrodniczych w większości przypadków preferują nowe technologie na lekcjach, jednak w różnym stopniu i formie. Raczej nie korzystają z interaktywnych matematycznych programów online. Przeważają prezentacje multimedialne i programy dostarczane przez wydawnictwa wraz z podręcznikami. Nie negują przydatności wiedzy z technologii informacyjnych do prowadzenia lekcji. Dostrzegają walory edukacyjne takie, jak: mobilizacja do pracy, wspomaganie uczniów z trudnościami w uczeniu się matematyki, dobrodziejstwa wizualizacji i uatrakcyjnienie zajęć. Pedagodzy twierdzą, że uczeń doskonali: systematyczność, wyobraźnię, umiejętność wyszukiwania informacji, aktywnie i tematycznie łączy informację/wiedzę, kształci pamięć wzrokową. Są świadomi zagrożeń związanych z przebywaniem w sieci. Często względy organizacyjne, słaba motywacja i brak wsparcia ze strony przełożonych blokują ich działania.

Dokładne analizy problemów badawczych związanych z wprowadzaniem nowych metod do nauczania matematyki wraz z postawionymi hipotezami zostały zaprezentowane w autorskiej monografii: *Edukacja matematyczna a cywilizacja cyfrowa. Podmioty procesu kształcenia wobec wyzwań technologii informacyjnych* (2016).

Nowe technologie edukacyjne, e-szkoła, e-umiejętności, e-learning, uczenie się przez całe życie związane są nierozdzielnie ze zmianami w powstającym społeczeństwie wiedzy. Pełnią one funkcję wspomagającą podmiotów szkoły.

Wnioski dla teorii i praktyki pedagogicznej wynikające z powyższych analiz i poszukiwań:

Konieczne jest nauczanie interdyscyplinarne – integracja komputerów z matematyką, z wykorzystaniem informatyki i technologii informacyjnych. Powinniśmy stwarzać warunki do różnorodnych działań podmiotów. Dzięki olbrzymiemu pakietowi możliwości, jakie oferują

nowe technologie edukacyjne, należy wprowadzać do szkół nowe metody nauczania. Apel do edukatorów, świadomych i dobrze wykształconych (nie tylko w swojej dziedzinie) – jesteście zasadniczym ogniwem zmian w edukacji młodego pokolenia. Nowe technologie w pedagogice, pozostające w zgodzie z zasadą konstruktywizmu, powodują, że edukacja w sferze dydaktycznej i wychowawczej jest dynamicznym procesem, zależnym od nauczyciela i ucznia, służącym budowaniu wiedzy, przekształcaniu informacji w wiedzę. Jeżeli chcemy wyeliminować z procesu kształcenia przypadkowość, musimy sugerować się technologiami kształcenia, dzięki którym wdrażane są do praktyki pedagogicznej naukowo zweryfikowane innowacje dydaktyczne. Sam dostęp do technologii to nie wszystko, szkoły wyposażone w komputery czy tablice interaktywne? Istnieje potrzeba wykształcenia *innowacyjnego* człowieka/pracownika, który bez stresu i bez jakichkolwiek ograniczeń będzie w stanie wykorzystywać nowoczesne technologie. Z pomocą przychodzi technologia kształcenia jako nauka praktyczna.

Ad. 3.

Proces kształcenia – uczeń i nauczyciel wobec wyzwań technologii informacyjnych oraz ich kompetencje.

Wymieniony obszar szczegółowy jest najobszerniejszą sferą mojej działalności naukowo - badawczej. Dotyczy on aspektów edukacyjnego zastosowania technologii informacyjnych. Osadzony jest w mojej długoletniej praktyce pedagogicznej w szkołach: średniej i wyższej. Skoncentrowałam się na przedstawieniu zagadnień dotyczących miejsca i funkcji mediów cyfrowych w nauczaniu, a szczególnie w nauczaniu matematyki. Rozwijam kwestie związane z nauczaniem zdalnym, które od kilku lat (8) realizuję na WMPSNŚ UKSW. Tematyka jest ściśle powiązana z kompetencjami kluczowymi głównych podmiotów kształcenia. Zadałam pytanie: *Jakie kompetencje powinni posiadać uczestnicy obecnej rzeczywistości edukacyjnej, nauczyciele – animatorzy zmian oraz uczniowie i studenci?* Tak jak wspomniałam wcześniej, nie można postawić grubej kreski i rozdzielić jednoznacznie tych dziedzin, gdyż przenikają się one wzajemnie. Dokonałam jednak pewnych rozgraniczeń problemowych na: związek mediów cyfrowych z procesem dydaktycznym, e-nauczanie w szkole wyższej oraz kompetencje niezbędne do poruszania się w obszarach związanych z nowymi technologiami informacyjnymi. Pierwszy z obszarów szczegółowych – związek mediów cyfrowych z procesem dydaktycznym – rozwinęłam w cyklu artykułów:

- ✓ *Edukacja w sieci a edukacja medialna*, w: *Współczesne problemy kształcenia na odległość*, red. Siemieniecki B., Lewowicki T., Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń 2009.
- ✓ *Edukacyjne zastosowanie Internetu w matematyce*, w: *Pedagogika Informacyjna. Przestrzenie edukacji medialnej*, red. E. Perzycka, WSH TWP, Szczecin 2009.
- ✓ *Media cyfrowe w edukacji*, w: *Ku dobrej szkole. Technologie kształcenia*, red. C. Plewka, WSH TWP, Szczecin 2009.
- ✓ *Neomedia w edukacji matematycznej*, w: *Nowe metody nauczania w matematyce*, red., J. Kandzia, WEMA, Warszawa 2012.
- ✓ *Planowanie dydaktyczne*, w: *Nowe metody nauczania w matematyce*, red. J. Kandzia, WEMA, Warszawa 2012.
- ✓ *Forms and methods of digital media applications in mathematical education*, in: *ICT in educational design: processes, materials, resources*, vol. 6, ed. Eunika Baron-Polańczyk, Oficyna Wydaw. Uniwersytetu Zielonogórskiego, Zielona Góra 2014.

Kwestie ujęte w niniejszym artykule zostały zaprezentowane w międzynarodowym projekcie naukowo-badawczym – *ICT in Educational Design – Processes, Materials, Resources*.

Media cyfrowe (szczególnie Internet) w edukacji, edukacja w Sieci to obraz współczesnej szkoły, szkoły przyszłości. Wchodzą one bardzo agresywnie do naszego życia, co obliguje nas do przygotowania się na wszelkie następstwa tego zjawiska. Istotne zadanie ma do spełnienia edukacja medialna, która powinna przygotować jednostkę do krytycznego odbioru mediów, jako narzędzi przekazu informacji oraz kształtowania wartości i postaw; posługiwania się mediami, jako narzędziami rozwoju intelektualnego i pracy zawodowej oraz racjonalnego korzystania z nich. Edukacja, a zatem kompetentny pedagogicznie, dydaktycznie i medialnie nauczyciel. Nowe narzędzia nie pozwalają mu już pretendować do roli *nieomylnego mistrza*. Każda informacja jest weryfikowalna i to natychmiast. Młodego człowieka trzeba w miarę bezpiecznie przeprowadzić przez gąszcz informacji i zobowiązać do konstruktywnego myślenia, a w rezultacie działania. Przeglądając tradycyjne form i metody pracy z uczniami na lekcji matematyki, okazało się, że nie wszystkie są tak *przestarzałe* i bezużyteczne. W wielu wypadkach wzbogacone nowoczesnymi, cyfrowymi strukturami i sposobami takimi, jak: e-learning, m-learning, WebQuest, matematyczne interaktywne programy komputerowe czy zasoby internetowych stron WWW dedykowane matematyce wspomagają pracę nauczyciela. Wymuszają zmianę stylu nauczania i uczenia się. Wizualizacja oddaje niebywałe zasługi w kształtowaniu matematycznych postaw. Jak powiedział Wacław Zawadowski, matematyka jest *nauką obrazkową*. Co prawda nowe metody nauczania generują niejednolite podziały form i metod dydaktyczno-wychowawczych, jednak trafnie dobrane skutkują pożądanymi efektami. Matematyka staje się bardziej przyjazna, przystępna, zrozumiała, pozwala przezwyciężyć młodym ludziom lęki spowodowane lukami w wiedzy matematycznej. Stosowanie zróżnicowanych form i metod pracy z uczniami prowadzi do nowych sytuacji dydaktyczno- wychowawczych wspierających rozwój osobowościowy jednostki.

Nauczanie na odległość, przede wszystkim za pośrednictwem Internetu, stanowi niezwykle atrakcyjną alternatywę dla nauczania tradycyjnego. E-learning wpisuje się bardzo dobrze w ideę uczenia się przez całe życie. Modele związane z e-learningiem to: online learning, mixed-mode/resource-based/blended learning, learning object, LMS (System Zarządzania Učeniem się), bazy danych, online support, szkolenia asynchroniczne i synchroniczne. Zmieniająca się rzeczywistość, wszechobecna sieć generuje nowych odbiorców i inne wymagania. *Cyfrowe dzieci* wymuszają zmiany w edukacji. Powstaje nowa jakość ucznia/studenta – e-uczeń/e-student. Mamy e-podręczniki i e-nauczanie, e-programy, e-konferencje, e-dokumenty, e-biura itd., które pozwalają pracować w dowolnym czasie, miejscu i tempie, w zindywidualizowany sposób, niezależnie od dyspozycyjności prowadzącego czy słuchacza. Ponieważ w XXI wieku fakt bycia online nie jest nowością, nikogo nie trzeba przekonywać o pozytywnych aspektach w wielu dziedzinach życia – polityce, ekonomii, gospodarce, nauce czy rozrywce. Co prawda, jak wykazałam w I obszarze szczegółowym – *Dylematy (w kontekście wartości) społeczeństwa informacyjnego w dobie globalizacji edukacji*, w aktywnościach tych brakuje naturalnej formy kontaktu i reakcji na żywo. W kontekście nauczania (a to jest dla nas interesujące) nie jest to jednak tak niebezpieczne, jak w przypadku gier, czatów i innych rozrywkowych form spędzania czasu w sieci. Są to koszty rozwoju cywilizacyjnego. Rozważania nad walorami korzystania z platformy zdalnego nauczania bardziej szczegółowo nauczania w takich artykułach, jak:

- ✓ *E-uczeń – nowe wyzwanie dla edukacji matematycznej*, w: *Problemy rozwoju człowieka, Teoria i praktyka edukacyjna*, red. B. Pietrulewicz, E. Baron-Polańczyk, A. Klementowska, Oficyna Wydawnicza Uniwersytetu Zielonogórskiego, Zielona Góra 2013.
- ✓ *Edukacja matematyczna wspomagana e-learningiem*, w: *Edukacja – Technika – Informatyka. Wybrane Problemy Edukacji Informatycznej i Informacyjnej*, red. W. Walat, W. Lib, Rocznik Naukowy, nr 5-2, Rzeszów 2014.

W obrębie badań dotyczących wykorzystania platformy zdalnego nauczania w praktyce pedagogicznej główne miejsce moich zainteresowań stanowi edukacja matematyczna w szkole wyższej (dotyczy to w szczególności kursu algebra z elementami dydaktyki), ale także kwestie związane z oceną szkolną w praktyce pedagogicznej, dydaktyką matematyki oraz wykorzystywaniem technologii informacyjnych w pracy nauczyciela/przyszłego nauczyciela matematyki. Wstępne wyniki badań (szczegółowe opracowałam w monografii – *Edukacja matematyczna a cywilizacja cyfrowa. Podmioty kształcenia wobec wyzwań technologii informacyjnych*) z wykorzystaniem platformy Moodle na podstawie kursu algebra z elementami dydaktyki przedstawiłam w artykułach:

- ✓ *E-nauczanie w szkole wyższej-przykład dobrej praktyki pedagogicznej*, *Edukacja – Technika – Informatyka. Wybrane Problemy Edukacji Informatycznej i Informacyjnej*, red. W. Walat, W. Lib, Rocznik Naukowy, nr 4-2, Rzeszów 2013.

- ✓ *Moodle platform with support for the mathematical education, in: Media and Trust – Theoretical and Practical Contexts, ed. M. Czerepaniak-Walczyk, E. Perzycka, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin 2014.*

Ostatni z nich został zaprezentowany szerokiemu gremium naukowców w międzynarodowym projekcie naukowo-badawczym – *Stymulators and Inhibitors of Culture of Trust in Educational Interactions Assisted by Modern Information and Communication Technology*.

Scharakteryzowałam zajęcia z przedmiotu algebra z elementami dydaktyki prowadzone na platformie e-learningowej, wskazałam na czynniki motywujące studenta wirtualnego kursu. Podkreśliłam, że wspomaganie nauczania tradycyjnego metodą blended learning przynosi o wiele lepsze korzyści w postaci bardzo dobrych ocen na egzaminie, niż stosowanie tylko i wyłącznie metody tradycyjnej.

W sprawdzaniu i systematyzowaniu wiedzy matematycznej z wykorzystaniem technologii informacyjnych wykorzystałam platformę Moodle w ogólnopolskim matematycznym konkursie online *Internetowa Przygoda z Matematyką*. Fragmentaryczne wyniki przeprowadzonych eksploracji przedstawiłam w międzynarodowym projekcie naukowo-badawczym (wspomnianym już wcześniej) *ICT in Educational Design – Processes, Materials, Resources* i rozwinęłam w artykule:

Evaluation and systematic ordering of mathematical knowledge of high school students with the use of information technologies – the Internet, vol. 7, in: ICT in educational design: processes, materials, resources, ed. E. Baron-Polańczyk, Oficyna Wydawnicza Uniwersytetu Zielonogórskiego, Zielona Góra 2015.

W ogólnym zarysie przedstawiłam efekty badań, które wskazują na duże zainteresowanie młodzieży ponadgimnazjalnej komunikacją internetową. Komfort wynikający z możliwości rozwiązywania zadań w Internecie zgromadził szeroką rzeszę młodzieży z różnych ośrodków z całej Polski (1695 uczniów). Podobne informacje uzyskałam od wielu nauczycieli matematyki zgromadzonych na tegorocznej XXV konferencji Stowarzyszenia Nauczycieli Matematyki. Uczniowie nie stresują się. Internet jest to dla nich naturalnym środowiskiem. Tworząc ten konkurs, chciałam zainteresować jak największą liczbę młodzieży matematyką z wykorzystaniem nowoczesnego narzędzia. Taka forma pozwoliła przezwyciężyć im lęki spowodowane lukami w wiedzy matematycznej. Szczegółowy opis uzyskanych wyników, postawionych problemów badawczych i hipotezy na nie odpowiadające zostaną przedstawione w punkcie 4 dokonań naukowo-badawczych: *Edukacja matematyczna a cywilizacja cyfrowa, rola i miejsca podmiotów kształcenia wobec wyzwań technologii informacyjnych*.

Inicjując analizę kompetencji, należy stwierdzić, że informacja jest integralną częścią wszelkiej ludzkiej działalności. Informatyka zajmuje się jej przetwarzaniem, technologiami przetwarzania informacji oraz wytwarzaniem systemów przetwarzających informacje.

Jej obecność w życiu człowieka jest bezsprzeczna. Powiązanie jej z edukacją matematyczną jest jak najbardziej uzasadnione. Proces kształcenia w obecnej rzeczywistości byłby znacznieubożony, a nawet niemożliwy, gdyby główne jego ogniwa nie dysponowały odpowiednimi kompetencjami. Praca w Sieci, korzystanie z nowych technologii informacyjnych, uczenie się przez całe życie stawia przed jednostką wiele wyzwań w zakresie kompetencji informatycznych, medialnych, informatyczno-medialnych, informatyczno-komunikacyjnych, społecznych, w kształceniu online oraz matematycznych (jeżeli mówimy o tej dyscyplinie naukowej). Jakie kompetencje powinni posiadać uczestnicy obecnej rzeczywistości edukacyjnej, nauczyciele – animatorzy zmian oraz uczniowie i studenci? Kim może być człowiek przyszłości? Tematy te rozwinęłam w poniższych artykułach:

- ✓ *Kompetencje informatyczno-medialne nauczyciela w społeczeństwie wiedzy, w: Technika – Informatyka – Edukacja. Teoretyczne i praktyczne problemy edukacji informatycznej, red. W. Walat, t. 10, Wydawnictwo Uniwersytetu Rzeszowskiego, Rzeszów 2008.*
- ✓ *Wszechobecna informatyka – edukacja matematyczna w społeczeństwie wiedzy, w: Technika – Informatyka – Edukacja. Teoretyczne i Praktyczne Problemy Edukacji Technicznej, Rocznik Naukowy, nr 1, cz. 2, Rzeszów 2010.*
- ✓ *Człowiek przyszłości – edukacja informatyczna, w: Edukacja – Technika – Informatyka. Wybrane Problemy Edukacji Informatycznej i Informacyjnej, Rocznik Naukowy, nr 2, cz. 2, Rzeszów 2011.*
- ✓ *Edukacja medialna. Kim jest i kim może być człowiek, w: Człowiek – Obywatel – Pracownik na rynku pracy, red. C. Plewka, H. Bednarczyk, WSH TWP, Szczecin 2011.*
- ✓ *Kompetencje podmiotów procesu kształcenia w edukacji online, w: Edukacja w cyberprzestrzeni – nowe wyzwania i problemy badawcze, red. D. Morańska, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Biznesu w Dąbrowie Górniczej, Dąbrowa Górnicza 2015.*
- ✓ *Innowacyjne postawy podmiotów procesu kształcenia matematycznego w cyberprzestrzeni, w: Cyberprzestrzeń Człowiek Edukacja. Dylematy społeczności cyfrowej, red. J. Bednarek, A. Andrzejewska, APS Warszawa, Impuls, Kraków 2015.*

Standardy przygotowania nauczycieli w zakresie technologii informacyjnych i informatyki są określone w dokumencie Rady ds. Edukacji Informatycznej i Medialnej (2003). Nie należy zatem dywagować na ten temat. Wzrastająca rola technologii informacyjnych, nowy sposób zbierania, dystrybuowania informacji i tworzenia z niej wiedzy, rozwój mediów, edukacja w Sieci wymagają wielostronnych kompetencji i coraz wyższych kwalifikacji oraz predyspozycji psychicznych czy społecznych warunkujących skuteczne działanie. W przypadku kształcenia zdalnego trzeba w to włączyć kompetencje w kształceniu online, dotyczy to w równej mierze ucznia i nauczyciela. Obligują one do samodyscypliny, systematyczności, odpowiedzialności za swój proces kształcenia oraz szanowania opinii i poglądów innych uczestników tego nauczania. Człowiek przyszłości to człowiek krytyczny, odpowiedzialny, uczący się całe życie, poszukujący nowych rozwiązań, kompetentny w dziedzinie neomediów i potrafiący się komunikować z ich pomocą, dbający o relacje

społeczne. W obszarze kompetencji umieściłam również artykuł traktujący o komunikowaniu się w matematyce:

Kognitywne aspekty komunikowania się w matematyce, o matematyce i z użyciem matematyki, w: Język – komunikacja – media – edukacja, red. B. Siemieniecki, T. Lewowicki, Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń 2010.

Poruszam w nim wątek kompetencji matematycznych i wynikających z nich kognitywnymi aspektami porozumiewania się językiem matematyki, co ułatwia przystosowanie się do zmian w powstającym społeczeństwie wiedzy. Badania nad umysłowymi mechanizmami tkwiącymi u podstaw myślenia matematycznego mają już bardzo długo tradycję, zarówno wśród matematyków, jak i psychologów. Według Krutieckiego (1968)¹⁶ istotę zdolności matematycznych określa selektywność mózgu pewnych ludzi na materiał symboliczny i optymalna praca mózgu w toku odbioru, przetwarzania i pamiętania materiału matematycznego. Czesław Nosal (1990)¹⁷ mówi, że jest procesem ujawniania intuicji zawartych w mózgu. Albert Einstein twierdził, że tendencja do geometryzacji i wizualizacji była stałym rysem jego umysłu. Na temat istoty zdolności matematycznych powstało wiele prac naukowych. Można powiedzieć, że w matematyce jest tak, że chociaż prawda jest nieznaną, to ona istnieje i narzuca drogę postępowania. Należy zwrócić uwagę na fakt, że pozytywna komunikacja matematyczna jest uznawana przez środowiska naukowe zarówno polskie, jak i międzynarodowe jako podstawowe społeczne zadanie.

Interesująca badawczo była kwestia zależności między kompetencjami informatyczno-komunikacyjnymi a rozwojem zainteresowań matematycznych uczniów szkół ponadgimnazjalnych oraz rozwojem ich społecznych zainteresowań. Badania przeprowadziłam na podstawie wcześniej wspomnianego matematycznego konkursu online *Internetowa Przygoda z Matematyką*. Ponieważ są to wyniki najnowszych moich badań, zawarte w monografii *Edukacja matematyczna a cywilizacja cyfrowa. Podmioty kształcenia wobec wyzwania technologii informacyjnych (2016)*, precyzyjnie odniosę się do nich w czwartym obszarze szczegółowym. W poniższych artykułach przedstawiłam jedynie esencję badań i analiz:

- ✓ *Kompetencje informatyczno - komunikacyjne w rozwoju zainteresowań matematycznych uczniów (część 1), w: Edukacja a nowe technologie w kulturze, informacji i komunikacji, red. D. Siemieniecka, Wydawnictwo Naukowe UMK, Toruń 2015.*
- ✓ *Rozwój społecznych zainteresowań uczniów szkół średnich w kontekście wyników osiągniętych w matematycznych konkursach online, w: Edukacja – Technika – Informatyka, red. W. Walat, W. Lib, „Kwartalnik Naukowy”, nr 4(14), Rzeszów 2015.*

¹⁶ W. A. Krutiecki, 1968, *Psychologia matematycznych sposobności szkolników*, Proswieszczenije, Moskwa.

¹⁷ Cz. S. Nosal, 1990, *Psychologiczne modele umysłu*, PWN, Warszawa,

Otrzymane rezultaty i ich analizy pozwalają stwierdzić, że osiągnięcia uczniów szkół ponadgimnazjalnych w matematycznych konkursach online są uzależnione od stopnia rozwoju społecznych zainteresowań matematycznych – zbliżający się egzamin maturalny. Maturzyści zdobywali o wiele lepsze rezultaty i częściej byli finalistami czy zwycięzcami. Konkurs, który obejmuje cały materiał szkoły średniej (wymagany do matury rozszerzonej) jest świetną powtórką i impulsem do działania, nie licząc oczywiście nagród i uznania społeczności matematycznej. W tego typu poczynaniach nie można się obejść bez kompetencji informatycznych i komunikacyjnych (informatyczno-komunikacyjnych). Jeden z modeli komunikacji internetowej zakłada, że im większa motywacja, wiedza i umiejętność osoby komunikującej się, tym sensowniej jest wybierana i wykorzystywana komunikacja przez Internet dla określonych rodzajów wiadomości w danym kontekście. Scharakteryzowałam również niezbędne kompetencje informatyczne oraz komunikacyjne oraz edukacyjne zastosowanie platformy Moodle w rozwoju zainteresowań matematycznych uczniów.

Jedną z moich ostatnich publikacji prezentowanych w niniejszym dorobku, rozpoczynającą cykl – Nauczyciel XXI wieku w Polsce jest:

Zawód – nauczyciel. Silne i słabe strony kształcenia nauczycieli, w: Edukacja – Technika – Informatyka, red. W. Walat, W. Lib, „Kwartalnik Naukowy”, nr 2(12), Rzeszów 2015.

Od 8 lat kształcę, na tyle ile pozwalają ramy programów studiów szkoły wyższej, przyszłych nauczycieli matematyki. Jako edukator i opiekun Koła Naukowego Dydaktyków Matematyki, które założyłam przed dwoma laty, mogę stwierdzić, że mamy wspaniałą i twórczą młodzież. Wystarczy (a może to dużo) poświęcić im więcej czasu i to takiego poza programem. Niestety nasze konsumpcyjne społeczeństwo niechętnie na to przystaje. Konferencja SNM (jesteśmy jedynym studenckim zespołem), na którym prowadzili warsztaty, utwierdziła mnie w przekonaniu, że są bankiem pomysłów, inicjatyw, kreatywności, angażują się w to, co robią. Szczególnie ważne jest dla nich uznanie dorosłych (czytaj: doświadczonych) nauczycieli. Oczywiście nie dotyczy to wszystkich studentów kursów pedagogicznych. Nie od dzisiaj wiadomo, że dobór do tego zawodu jest negatywny, spora grupa chce mieć „papier”, który można uzyskać za darmo na uczelni. W ostateczności zawsze można uczyć? Sposób kształcenia jest też dość przypadkowy, traktowany często jako dodatek do studiów.

Wnioski dla teorii i praktyki pedagogicznej wynikające z powyższych analiz i poszukiwań:

Kształcenie w pełnym tego słowa znaczeniu, wspomagane mediami cyfrowymi, należy powiązać z całym systemem edukacji, w tym także medialnej, aby stworzyć nową



jakość - niesfrustrowanego społeczeństwa informacyjnego. Zadaniem szkoły powinno być dążenie w kierunku zmiany postawy ucznia, z biernej na aktywną. Nauczanie należy podporządkować procesowi konstruowania wiedzy. Internet nie jest cudownym środkiem rozwiązującym bolączki i problemy edukacji, jednak jako bardzo sprawne narzędzie powinien być nieodzownym elementem wspomagającym merytorycznie ucznia oraz stałym elementem lekcji. W procesie kształcenia mamy do czynienia z sytuacją dwupodmiotową, gdzie podmiotem jest zarówno uczeń, jak i nauczyciel. Konieczna jest praca z uczniem przy wdrażaniu technologii informacyjnych, wskazywanie, jak docierać i korzystać ze źródeł informacji, usytuowanych w różnych miejscach chaosu informacyjnego. Nauczyciel musi być kierownikiem i instruktorem. Czy nam się to podoba czy nie, obecnie uczniowie traktują nauczyciela w pewnym sensie jako instrukcję obsługi. Musimy się z tym zgodzić (w ramach rozsądku), jest to cena postępu i nowej cywilizacji. Korzystanie z narzędzi cyfrowych jest niezbędne w nowoczesnej szkole, aby łatwiej i skuteczniej można było dostarczyć treści edukacyjne, indywidualizować tok nauczania, sprawiać, że sam proces dydaktyczny jest ciekawszy i pobudza uczniów do twórczego działania, wyrabiając w nich umiejętności i nawyki potrzebne w dorosłym życiu społecznym. Nic i nikt nie zastąpi nauczyciela, który steruje tym narzędziem, określa cel i kierunek kształcenia. Najbardziej intratne i najbardziej pożądane metody nauczania w epoce cyfrowej to takie, które waloryzują i wymagają podejścia problemowego oraz metody projektów i aktywizujące. Ze względu na interdyscyplinarność wiedzy konieczne jest stworzenie nowego modelu oświaty skierowanego na współpracę, aktywne tworzenie wiedzy, uczenie podejmowane przez samych uczniów, wiązanie nauki z doświadczeniem w pełnej symbiozie z technologiami informacyjnymi. Nieodzowna jest refleksja i dyskusja, elastyczność nauczyciela – co do programów nauczania i strategii realizacji procesów dydaktyczno-wychowawczych. Każdy z nas powinien posiadać kompetencje kluczowe: porozumiewanie się w języku ojczystym oraz w językach obcych, matematyczne i podstawowe naukowo-techniczne, informatyczne, umiejętność uczenia się, społeczno - obywatelskie, inicjatywność i przedsiębiorczość, świadomość i ekspresję kulturalną. Nauczyciel powinien być przygotowany do posługiwania się technologią informacyjną w pracy własnej oraz w pracy z uczniami, a zatem do kompetencji kluczowych należy dodać medialne, informatyczno-medialne, informatyczno-komunikacyjne. Parafrazując słowa Manuela Castellsa: *jeżeli my nie lubimy sieci, one i tak o nas pamiętają i będą z nami*. W przypadku edukacji zdalnej, czy ucząc czy ucząc się, powinniśmy dysponować kompetencjami w kształceniu online. W nauczaniu e-learningowym istotna jest koncentracja na uczniu. Nauczyciel jest przewodnikiem w samodzielnych poszukiwaniach studenta, który

powinien znać swoje priorytety i dążyć do wyznaczonego celu (kompetencje w kształceniu online). Instytucje realizujące taką formę nauczania powinny sprawdzać, czy osoba deklarująca swój udział w nauczaniu na odległość jest wystarczająco zmotywowana i pozytywnie nastawiona na zdobycie nowej wiedzy i umiejętności dla potrzeb własnych lub w związku z przyszłą karierą zawodową. Apel skierowany do władz oświatowych: w dobie tak dynamicznie zachodzących przemian technologicznych, społecznych, kulturowych i ekonomicznych kształcenie nauczycieli posiadających pełną autonomię powinno stanowić sprawę priorytetową.

W kontekście dylematów pokoleniowych i nowego wymiaru procesu dydaktycznego przytoczę słowa Stevena Paula Jobsa¹⁸, który powiedział: *Starzy ludzie siadają i pytają: co to jest? A młodzi pytają: co mogę przy pomocy tego zrobić?*

Zaprezentowane obszary badawcze stały się inspiracją do podjęcia kolejnych badań, wynikiem których jest autorska monografia: *Edukacja matematyczna a cywilizacja cyfrowa. Podmioty kształcenia wobec wyzwań technologii informacyjnych.*

Ad. 4.

Edukacja matematyczna a cywilizacja cyfrowa, rola i miejsca podmiotów kształcenia wobec wyzwań technologii informacyjnych.

Istotę moich dotychczasowych poczynań naukowych stanowią badania w obszarze korelacji technologii informacyjnych z kształceniem matematycznym. W wyniku kompetencji badawczych nabywanych w ciągu kilku lat mojej pracy naukowej główne wątki moich poszukiwań poddane zostały ponownej eksploracji i zaowocowały w postaci monografii – *Edukacja matematyczna a cywilizacja cyfrowa. Podmioty kształcenia wobec wyzwań technologii informacyjnych.*

Podstawowym celem mojej pracy jest wskazanie na możliwości kształcenia przy wykorzystaniu kreatywnych walorów technologii informacyjnych. Zaakcentowanie miejsca i funkcji edukacji matematycznej w rozwoju społeczeństwa wiedzy. Zwrócenie uwagi na: kompetencje matematyczne nauczycieli i uczniów/studentów – podmiotów procesu kształcenia – w rozwiązywaniu praktycznych problemów oraz dylematów, jakie stoją przed nimi w kontekście technologii informacyjnych; weryfikacja kompetencji

¹⁸ Współzałożyciel, prezes i przewodniczący rady nadzorczej Apple Inc. Był jedną z pierwszych osób, która zauważyła potencjał tkwiący w wynalazku laboratoriów firmy Xerox, czyli środowisku graficznym i myszy komputerowej, dzięki czemu sukces odniosły później komputery Macintosh oraz ich graficzny system operacyjny Mac OS.

informatyczno - komunikacyjnych w świetle rozwoju społecznych zainteresowań matematycznych uczniów szkół ponadgimnazjalnych. W kontekście powyższych wyodrębniłam trzy grupy celów: teoretyczny, poznawczy oraz praktyczny.

Pierwszy z nich to wzbogacenie teoretycznej wiedzy pedagogicznej związanej z dydaktyką matematyki, pedagogiką, socjologią, filozofią, informatyką oraz stosowaniem technologii informacyjnych w edukacji, a szczególnie w edukacji matematycznej. Poszukiwanie związku między faktami naukowymi i powiązanie ich w nowe teorie naukowe, opracowanie dotychczasowego dorobku naukowego w zakresie wykorzystania nowych technologii informacyjnych w procesie pedagogicznym.

Cel poznawczy związany jest ze wzbogaceniem wiedzy, opisaniem oraz diagnozą dotyczącą wyjaśnienia: stosunku nauczycieli i uczniów/studentów do nowych metod nauczania, stopnia wykorzystania technik informacyjnych przez uczniów/studentów w celu poszerzania wiedzy matematycznej, stopnia akceptacji przez nauczycieli i uczniów/studentów technik informacyjnych w edukacji matematycznej, stanu obecnego stosowania przez nauczycieli matematyki mediów cyfrowych w pracy z uczniami.

Cel praktyczny odnosi się do sformułowania na podstawie uzyskanych wyników badań wniosków dla praktyki pedagogicznej, nauczania matematyki z wykorzystaniem technologii informacyjnych.

Media cyfrowe to naturalne środowisko dzieci i młodzieży. Poruszają się w nim płynnie i szybko, elastycznie dostosowują się do zmian w nim zachodzących. Szkoła i nauczyciele muszą wychodzić im naprzeciw i wskazywać właściwy sposób wykorzystania technologii informacyjnych, rozwijania form aktywności społecznej, eksperymentowania, uczenia się współpracy, podziału pracy, kultury konwergencji¹⁹, czy stawania się ekspertem w różnych dziedzinach.

Strukturę treściową pracy stanowi problematyka nowego otwarcia na świat edukacji matematycznej we współczesnych technologiach informacyjnych. Całość składa się z ośmiu logicznie wyodrębnionych części. Pierwsza z poruszanych kwestii wskazuje na miejsce matematyki w rozwoju ludzkości – genezę matematyki jako nauki; współczesnych koncepcji edukacji matematycznej, w tym dydaktyki matematyki epoki cyfrowej oraz perspektyw kształcenia w społeczeństwie informacyjnym; zarys koncepcji filozofii matematyki oraz rozwój matematyki teoretycznej i stosowanej. Kolejna traktuje o pedagogicznych aspektach edukacji matematycznej z uwzględnieniem nauk kognitywnych, teorii konstruktywistycznej, koncepcji

¹⁹ H. Jenkins, 2007, *Kultura konwergencji. Zderzenie starych i nowych mediów*, Wydawnictwo. Akademickie i Profesjonalne, Warszawa, s. 9.



konektywizmu oraz myślenia matematycznego. W kontekście powyższych, jako niezbędny element przystosowania się współczesnego człowieka do zmian życiowych, kształtowania świata społecznego, znalazły się kompetencje w szerokim tego słowa znaczeniu. Ważny obszar analiz teoretycznych pracy stanowi edukacja w warunkach cyberprzestrzeni. Zwróciłam tutaj uwagę na miejsce technologii informacyjnych w matematyce stosowanej, w tym komputerowych metod nauczania czy sprawności obecnych komputerów oraz w niedalekiej przyszłości – kwantowych komputerów działających w oparciu o systemy kubitowe i subkubitowe²⁰; rozwój umiejętności matematycznych polskiego ucznia na podstawie badań PISA. Wyraziłam nadzieję, że umiejętne wykorzystanie potencjału tkwiącego w technologiach informacyjnych spowoduje wzrost poziomu wiedzy uczniów w zakresie matematyki, wzrost zainteresowania przedmiotem, wzbogacenie edukacji matematycznej.

Kolejny istotny wątek edukacji związanej z cyberspołeczeństwem stanowi edukacja matematyczna w uczeniu się przez całe życie oraz kompetencje informatyczno-medialne będące nieodłącznymi ogniwami matematyki sieciowej na wszystkich etapach doskonalenia się dla rozwoju. I wreszcie innowacyjna dydaktyka matematyki z dziećmi epoki cyfrowej, cyfrowymi tubylcami i nauczycielem *cyfrowym imigrantem*, gdzie najistotniejsze jest to, żeby nie uczyć dla świata, który przeminął. W rozważaniach teoretycznych nad strategiami nauczania matematyki z wykorzystaniem technologii informacyjnych nie mogło zabraknąć przeglądu badań, raportów z badań na gruncie polskim i międzynarodowym. Treści teoretyczne pracy oraz badania powiązane są z współczesnymi kierunkami eksploracji w dziedzinie nauk matematyczno-przyrodniczych, społecznych, pedagogiki interdyscyplinarnej, pedagogiki medialnej oraz dydaktyki matematyki. Wskazałam, że cyberprzestrzeń to wartości życia i zdrowia, bezpieczeństwo, równość i prawda, a także piękno i dobro.

Teoretyczna część pracy stanowi przegląd zagadnień dotyczących edukacji matematycznej, technologii informacyjnych oraz ich udziału w matematyce, w nauczaniu matematyki. Starłam się opisać „jak jest”, co można znaleźć w większości (jak nie we wszystkich) prac o edukacji. Poruszam wiele kwestii związanych z wykorzystaniem matematyki w obecnych czasach oraz ich korelacji z technologiami informacyjnymi. Wskazałam na więzi pomiędzy tymi dyscyplinami naukowymi. Dla określenia miejsca i funkcji matematyki w realiach szkolnych, roli ucznia/studenta w zdobywaniu oraz rozwijaniu kompetencji matematycznych olbrzymie znaczenie ma wykształcenie i stosunek nauczycieli do korzystania w pracy z uczniami z technologii informacyjnych. Prace badawcze podjęte w tym

²⁰ M. Błoński, <http://www.kopalniawiedzy.pl/komputer-kwantowy-NSA-lamanie-szyfrow,19445> [05.06.2014].

kierunku pozwoliły mi na przedstawienie wizji szkoły, która jest dość subiektywna, ale oparta na solidnych podstawach. Co prawda badana populacja jest dużo mniejsza niż dzieje się to w przypadku sondaży wykonywanych przez instytuty badawcze²¹ (badania są kilkuletnie, staranne i kosztowne, a opracowanie ich zajmuje dużo czasu). Jednak dość krótki odstęp czasu pomiędzy badaniami a ich wynikami pozwala szybciej zdiagnozować problem i wyciągnąć odpowiednie wnioski, które można wykorzystać w praktyce dydaktycznej. Zmiany w społeczeństwie, a tym samym w edukacji są błyskawiczne. Życie, technologia nie czekają kilka lat na wyniki. Często lokalne (małe) badania środowiskowe pozwalają na szybkie reakcje i działania prowadzące do zmian i poprawy nauczania i uczenia się.

Badania teoretyczno-empiryczne podjęte w monografii ze względu na interdyscyplinarny charakter obejmują obszar zagadnień dotyczących dydaktyki szczegółowej – matematyki, pedagogiki, socjologii, psychologii, filozofii, informatyki oraz technik edukacyjnych. Wychodzą naprzeciw dylematom – technologie informacyjne w służbie matematyki, matematyka w służbie technologii, a może całkowita korelacja działań w tych dziedzinach? Powiązane są z współczesnymi kierunkami badań z wykorzystaniem narzędzi technologii informacyjnych jako wspomagających nauczanie i uczenie się w Sieci.

Mając na uwadze zmieniającą się rzeczywistość, cel i zakres działań dobrze wpisują się do wymagań społeczeństwa informacyjnego, zapotrzebowania na umiejętności matematyczne, na umiejętność porozumiewania się językiem matematyki w każdej dziedzinie, na posiadanie kompetencji matematycznych oraz oddanie należytego miejsca naukom matematycznym.

Przeprowadzone przeze mnie badania środowiskowe mają charakter ilościowy i jakościowy, wzajemnie się dopełniają. Wieloaspektowość podjętych badań wymagała takiego podejścia. Wielu naukowców utrzymuje, że podjęcie ilościowego i jakościowego nurtu w badaniach pedagogicznych nie jest sprzeczne. Krzysztof Rubacha twierdzi, że jeżeli konceptualizacja ma mieć znaczenie (być konkluzyjna) dla teorii i praktyki edukacyjnej, to powinna być oparta na złożeniach, które będą dotyczyły natury przedmiotu i jego poznania oraz że będzie można je zweryfikować w procesie badawczym²². W badaniach zastosowałam naturalny eksperyment pedagogiczny oparty na kanonie jednej różnicy. Przygotowałam badania korelacyjne, które pozwoliły oszacować współwystępowanie zjawisk – problemy

²¹ Zakrojone na szeroką skalę (ogólnokrajowa) i bardzo rzetelne badania prowadzone przez Instytut Badań Edukacyjnych w Warszawie (IBE).

²² K. Rubacha, 2008, *Metodologiczna struktura przedmiotu badań pedagogiki*, w: *Konceptualizacje przedmiotu badań pedagogiki*, red. K. Rubacha, Impuls, Kraków, s. 162.



zależnościowe wskazujące na wyjaśnienia nomotetyczne współwystępowania²³. Metody analizy danych ilościowych, wykorzystujące metody statystyczne, umożliwiają obliczenie wartości, siły współwystępowania tych zmiennych i jej kierunku. Zastosowałam odpowiednie testy statystyczne²⁴ w celu zweryfikowania pytań badawczych²⁵.

Prowadząc zajęcia z matematyki i informatyki z uczniami szkoły średniej, jak również ze studentami wydziału matematyczno-przyrodniczego, praktycznie sprawdziłam wspomagającą funkcję technologii informacyjnych w nauczaniu matematyki. Projekty *Nowe metody nauczania w matematyce* oraz *Praca z uczniem uzdolnionym z nauk ścisłych dla nauczycieli przedmiotów matematyczno-przyrodniczych*, a w tym szereg zajęć z wykorzystaniem nowych technologii, pozwoliły na zbadanie, w jakim stopniu pedagodzy wykorzystują media cyfrowe na lekcjach matematyki, czy szkolenia przekonali ich do nowych metod nauczania. Stworzyłam i od czterech lat z dużym powodzeniem prowadzę ogólnopolski, trzyetapowy, internetowy konkurs matematyczny *Internetowa Przygoda z Matematyką*²⁶, skierowany do uczniów szkół ponadgimnazjalnych. Celem tego przedsięwzięcia była próba pokazania uczniom, że Internet nie jest tylko jedną wielką *ściągą*, ale żeby postrzegali go jako formę sprawdzania i poszerzania wiedzy.

Badania przeprowadziłam na trzech płaszczyznach – modułach:

Moduł 1 – Zajęcia ze studentami matematyki na platformie Moodle.

Moduł 2 – Projekt – *Nowe metody nauczania w matematyce*, dla nauczycieli przedmiotów matematyczno-przyrodniczych.

Moduł 3 – Ogólnopolski trzy etapowy, internetowy konkurs matematyczny – *Internetowa Przygoda z Matematyką*, skierowany do uczniów szkół ponadgimnazjalnych.

Materiał empiryczny został zebrany za pomocą autorskich narzędzi odpowiednich dla poszczególnych obszarów poznawczych. I tak Moduł 1 – platforma Moodle (autorskie kursy), kwestionariusz ankiety diagnozującej przeznaczony dla studentów, raporty z forum dyskusyjnego na platformie Moodle; raporty z wyników: egzaminów przeprowadzonych na platformie Moodle, testów zaliczających ćwiczenia, egzaminów w formie tradycyjnej, z aktywności studentów na zajęciach na platformie Moodle – prace domowe na forach, skale ocen egzaminów i testów; Moduł 2 – kwestionariusze przeznaczone dla nauczycieli: ankiety

²³ K. Rubacha, 2008, *Metodologia badań nad edukacją*, Wydawnictwo Akademickie i Profesjonalne, Warszawa, s. 29, 30, 108.

²⁴ Test statystyczny U Manna-Whitneya, który jest nieparametrycznym odpowiednikiem testu t Studenta oraz test niezależności chi-kwadrat (χ^2). Pakiet SPSS Statistics.

²⁵ Tamże, s. 109.

²⁶ <http://www.matematyczny.uksw.edu.pl> [22.02.2016].

diagnozującej oraz wywiadu telefonicznego wspieranego komputerowo; Moduł 3 – raporty z wyników konkursu internetowego.

Krótki opis wyników badań:

Analiza literatury przedmiotu, zgromadzonego materiału empirycznego, zastosowane metody i techniki badawcze pozwalają stwierdzić, że dzięki przeprowadzonym działaniom uzyskałam rzetelne i obszernie informacje dotyczące diagnozowanych zagadnień. Zrealizowany eksperyment pedagogiczny z wykorzystaniem platformy zdalnego nauczania do prowadzenia kursów przyniósł zadowalające rezultaty. Duże znaczenie miał właściwy dobór grup równoległych, w tym wypadku złożonych z tych samych studentów oraz możliwość prowadzenia zajęć przez dwa semestry wybranymi przez mnie strategiami na platformie Moodle. Przebadalam **237 studentów** matematyki Wydziału Matematyczno-Przyrodniczego Szkoły Nauk Ścisłych Uniwersytetu Kardynała Stefana Wyszyńskiego. Jeden z segmentów eksperymentu dotyczył zajęć z algebry z elementami dydaktyki prowadzonych dwoma metodami, tradycyjną i blended learning (ten sam nauczyciel, te same treści). Drugi metodą online (ten sam nauczyciel, ci sami studenci)²⁷, dwiema strategiami: Strategia I – bez systematycznej kontroli zaangażowania studentów w zajęciach²⁸ oraz Strategia II - cotygodniowe sprawdzanie wiadomości²⁹. Istotnym elementem moich badań było duże zaangażowanie nauczycieli uczestniczących w warsztatach projektowych. Efekty szkoleń **120 nauczycieli** przedmiotów matematyczno-przyrodniczych z terenu województwa mazowieckiego w zakresie stosowania nowych metod nauczania, a w szczególności technologii informacyjnych, rzuciły nowe światło na zasadność wdrażania powyższych. Nie bez znaczenia była możliwość poznania ich opinii o stanie obecnym wykorzystania narzędzi mediów cyfrowych na zajęciach z matematyki. I wreszcie cieszący się dużym powodzeniem matematyczny konkurs online – *Internetowa Przygoda z Matematyką*, który zgromadził sporą rzeszę młodzieży (**1695 uczniów**) szkół ponadgimnazjalnych z całej Polski, pragnących sprawdzić swoją wiedzę i umiejętności matematyczne. Wyniki i zaangażowanie uczniów były satysfakcjonujące. Niebagatelną była możliwość przebadania tak dużej populacji. Eksploracji poddane zostały **2052 osoby**.

W świetle powyższych udokumentowałam postulowane tezy wygenerowane przez główne problemy badawcze.

²⁷ Te same grupy studenckie w kursach PDM i OSPP oraz DM i NEM.

²⁸ Wykłady z dydaktyki matematyki (DM) i podstaw dydaktyki matematyki (PDM).

²⁹ Wykłady z neomediów w edukacji matematycznej (NEM) i oceny szkolnej w praktyce pedagogicznej (OSPP).

Pierwszy z problemów dotyczył płaszczyzny **kompetencji matematycznych we wspomaganym sieciowo nauczaniu matematyki (Problem 1)**. W jego ramach wyabstrahowałam cztery obszary badań dotyczące kolejno:

1. Nauczania matematyki metodą blended learning a efektywności tego nauczania.
2. Wyboru strategii nauczania matematyki metodą online a jego efektywnością.
3. Zakresu przydatności stosowania platformy zdalnego nauczania w samokształceniu studentów matematyki.
4. Poziomu zadowolenia studentów matematyki z metody online w nauczaniu.

Przeprowadzone badania, a następnie ich analizy, pokazały, że sieciowe wspomaganie nauczania matematyki przynosi wymierne korzyści. I tak:

Ad.1.1.

Stosowanie metody blended learning w nauczaniu matematyki zdecydowanie zwiększa jego efektywność, przynosi o wiele lepsze rezultaty w postaci wyższych ocen na egzaminie niż w przypadku nauczania metodą tradycyjną.

Stosowanie platformy zdalnego nauczania dla wspierania kształcenia matematycznego studentów podnosi jego efektywność, co przekłada się w prosty sposób na wyniki egzaminu (**Hipoteza 1.1**).

Badanie dotyczyło wybranego zagadnienia z matematyki – algebry wyższej. Faktem jest, że prowadzenie wykładu online z matematyki nie należy do najłatwiejszych. Wyniki badań i przeprowadzone analizy jednoznacznie wskazują, że stosowanie metody blended learning zamiast tradycyjnej przynosi wymierne lepsze rezultaty w postaci bardzo dobrych wyników na egzaminie. Systematyczne rozwiązywanie testów (warunek zaliczenia wykładu) online po każdym wykładzie było dodatkowym wzmocnieniem i pewną gwarancją, że studenci systematycznie zapoznają się z wykładami. Wcześniejsza znajomość zadań (umieszczanych na platformie) wykonywanych na ćwiczeniach sprzyjała lepszemu przygotowaniu. Wystarczy porównać wyniki egzaminów z wykładu algebry z elementami dydaktyki, który był prowadzony metodą tradycyjną – 12,1% ocen bardzo dobrych i blended learning – 97,0% ocen bardzo dobrych, gdzie dyskusja odbywała się w obrębie tej jednej oceny.

Potwierdzeniem powyższego była analiza przeprowadzona za pomocą testu U Manna-Whitneya. Wykazała ona, że różnice pomiędzy badanymi grupami są istotne statystycznie ($Z = -6,76$, $p < 0,001$), co potwierdza założoną hipotezę. Można tutaj dywagować, czy taki zespół studentów (rocznik), czy takie a nie inne ich aspiracje, motywacje. Trudno o jednoznaczną odpowiedź. Pomimo tego, że próba stanowiła pewien niewielki wycinek

rzeczywistości (dlatego nie można ich uogólniać) otrzymane wyniki jednoznacznie przemawiają za skutecznością metody blended learning.

Próby stanowiły pewien wycinek środowiska, zatem nie można ich uogólniać na całą populację.

Ad. 1.2.

Istnieje ścisły związek między wyborem strategii w nauczaniu online a jego efektywnością. Im lepiej dobrana strategia w metodzie online nauczania matematyki tym większa efektywność jej nauczania:

- ✓ Strategia I – wykłady online bez systematycznego sprawdzania wiadomości – słabe wyniki egzaminu.
- ✓ Strategia II – wykłady i ćwiczenia online. Systematyczna mobilizacja poprzez cotygodniowe rozwiązywanie zadań oraz testów warunkujących zaliczenie ćwiczeń i przystąpienie do egzaminu – bardzo dobre wyniki egzaminu (**Hipoteza 1.2**).

Zbadano efekty kształcenia metodą online dwiema różnymi strategiami. Strategia I (S_I) opierała się na zamieszczaniu na platformie Moodle (co tydzień) wyłącznie wykładów bez możliwości sprawdzania aktywności studentów (aktywność można było sprawdzić, jednak nie dawało to obrazu, czy czytają wykłady). W Strategii II (S_II) do każdego wykładu dołączone były ćwiczenia – testy z koniecznością wykonywania ich co tydzień, sprawdzające zakres przyswojonej wiedzy (warunek zaliczenia ćwiczeń i przystąpienia do egzaminu). Przeprowadzone badania wskazują na to, że wybór strategii w kształceniu zdalnym jest bardzo ważnym elementem edukacyjnym. Lepsze (a nawet bardzo dobre) efekty osiągnięto stosując Strategię II. Zarówno na studiach licencjackich, jak i magisterskich rezultaty były identyczne. W S_I (DM)³⁰ żaden ze studentów nie uzyskał oceny bardzo dobrej, natomiast w S_II (NEM)³¹ było ich aż 59,1% – studia magisterskie. Dyskusja odbywa się w obrębie ocen – dobra plus i bardzo dobra. Na studiach licencjackich w S_I (PDM)³² brak ocen bardzo dobrych (7,4% dobrych plus i dobrych), a w S_II (OSPP)³³ było ich aż 65,0%; 20,0% ocen dobrych plus i 11,(6)% dobrych.

Studenci sami przyznawali (wyniki ankiety), że testy sprawdzające po każdym wykładzie (S_II) są czynnikiem mobilizującym do systematyczności i zapoznawania się

³⁰ Dydaktyka matematyki – zajęcia prowadzone online bez systematycznej kontroli wykładowcy.

³¹ Neomedia w edukacji matematycznej - zajęcia prowadzone online z systematyczną kontrolą wiadomości.

³² Podstawy dydaktyki matematyki - zajęcia prowadzone online bez systematycznej kontroli wykładowcy.

³³ Ocena szkolna w praktyce pedagogicznej- zajęcia prowadzone online z systematyczną kontrolą wiadomości.

z treścią wykładu (76,3% pytaných odpowiedziało twierdząco) oraz pozwalają na lepsze przygotowanie do egzaminu (67,1% pytaných odpowiedziało twierdząco).

W celu uściślenia formułowanego wniosku posłużono się testem statystycznym U Manna-Whitneya, który jest nieparametrycznym odpowiednikiem testu t Studenta. Istotność Strategii II została potwierdzona statystycznie za pomocą testu U Manna-Whitneya: $Z = -10,26$, $p < 0,001$. Należy zatem przyjąć prawdziwość postawionej hipotezy.

W nauczaniu online nie ma miejsca na bezmyślne przepisywanie z tablicy czy oglądanie prezentacji i zajęcie się problemem przed samym egzaminem, chociaż strategia I w pewnym stopniu dawała takie możliwości. Prócz wiedzy merytorycznej trzeba być na bieżąco, wykazać się konsekwencją, pozytywną motywacją i wieloma kompetencjami istotnymi w nauczaniu zdalnym (por. podrozdział 3.4.1). Odnosi się to w równym stopniu do prowadzącego i studentów.

Ad. 1.3.

Komfort nauki/uczenia się, który uzyskują studenci matematyki, korzystając z platformy zdalnego nauczania, jest bardzo przydatny w samokształceniu ze względu na to, że mogą:

- ✓ pracować własnym tempem,
- ✓ uzupełniać braki i luki w posiadanej wiedzy,
- ✓ poszerzać wiedzę o nowe treści,
- ✓ zaspokajać własne potrzeby poznawcze,
- ✓ lepiej przygotowywać się do zajęć, zaliczeń, egzaminów,
- ✓ uczyć się samodyscypliny, systematyczności i kreatywności,
- ✓ uczyć się odpowiedzialności za swój proces kształcenia,
- ✓ uczyć się szanować opinie i poglądy innych uczestników nauczania zdalnego

(Hipoteza 1.3).

Studenci docenili komfort nauki w samokształceniu z wykorzystaniem platformy Moodle – możliwość *robienia* kilku wykładów *bezkolizyjnie*, własne tempo, poszerzanie i uzupełnianie wiedzy, lepsze przygotowanie do egzaminów, samodzielność i odpowiedzialność za swój proces kształcenia. 56,6% preferowało metodę blended learning. Jako wadę uznano brak kontaktu z wykładowcą w czasie rzeczywistym (69,9%). Co dziwne za wadę uznano również konieczność systematyczności. Wada czy zaleta? Systematyczność jest jak najbardziej pożądanym elementem w przyswajaniu informacji i tworzeniu wiedzy. Czy któryś z pedagogów przyzna, że jest inaczej? Jako wadę uznano również potrzebę silnej motywacji – 45,8% wypowiedzi, bycia na bieżąco – 47,0% oraz tego, że student jest skazany

na siebie (47,0%) – z tym jednak nie można się zgodzić. Studenci zawsze i w jak najszybszym czasie uzyskiwali pomoc od prowadzącego. Motywacja i bycie na bieżąco to raczej pożądane składniki edukacji. Czy bez tego można cokolwiek osiągnąć w życiu? 44,6% respondentów korzystało z platformy kilka razy w tygodniu. Zapoznawali się z wykładami i ćwiczeniami oraz organizacją studiów. Aż 73,5% badanych studentów twierdziło, że dostęp do materiałów ułatwia przygotowanie do zajęć. Współpraca między studentami i wykładowcami była poprawna – 82,0% wypowiedzi. Jednak między samymi studentami tylko w 59,0%. Tyle samo z nich – bez zbytniego entuzjazmu, twierdziło, że fora są raczej potrzebne i prowokują do ćwiczeń w wypowiedaniu się wymianie poglądów i opinii, jednak 16,9% sprawiały dużą trudność. Tylko 6,0% respondentów wykazywało niechęć do korzystania z technologii informacyjnych.

Najważniejszym aspektem dotyczącym samokształcenia okazała się praca własnym tempem (88,0%) oraz uzupełnianie braków i luk w posiadanej wiedzy (63,9%). Tylko 22,9% zaspakajało własne potrzeby poznawcze.

Zarówno wypowiedzi na forum, jak i wyniki ankiety wskazują duże podobieństwa w warunkach komfortu nauki. Są to według hierarchii ważności: dowolna pora i miejsce (100%), dostępność (77,2%), wszystko w jednym miejscu (73,5%), brak konieczności gromadzenia literatury (41,0%), prywatność (37,4%), kreatywność, brak stresu czy urozmaicenie nauki. Studenci oczekują między innymi jasnych wykładów, wyjaśnień, natychmiastowego kontaktu z wykładowcą, aktywności umożliwiających sprawdzanie wiedzy. Jeżeli sięgnąć do wypowiedzi studentów (por. podrozdział 7.1.3) w przeanalizowanych ankietach, to otrzymamy pełne odwzorowanie stanowiska studentów wobec zdobywania wiedzy z wykorzystaniem platformy zdalnego nauczania.

Wymowna jest wypowiedź jednej ze studentek (przemawiająca na korzyść wykorzystywania platformy w nauczaniu) zakwalifikowana przez nią jako wada, że „*student sam musi zdecydować, o tym co jest ważne*”. Świetnie! Wyzwała to kreatywność, umiejętność podejmowania decyzji, umiejętność oceniania i szukania przydatności danych informacji, oceniania ciągu argumentów. Wszystkie te działania składają się na **kompetencje matematyczne konieczne do rozumowania w sposób matematyczny i komunikowanie się językiem matematyki** (por. podrozdział 2.6).

Ad. 1.4.

Studenci matematyki korzystający z platformy zdalnego nauczania w wyraźny sposób wyrażają swoje zadowolenie z tej formy kształcenia. Mogą pracować w dowolnym miejscu i czasie, realizować więcej zajęć, komunikować się i poznawać poglądy innych uczestników

kształcenia, otrzymywać konkretne merytoryczne informacje. Zajęcia są efektywne i umożliwiają naukę na bardzo wysokim poziomie (**Hipoteza 1.4**).

Pomimo tego, że opinie studentów były różne (por. podrozdział 7.1.4), są jednak wystarczającym argumentem przemawiającym za słusnością tej formy edukacji. W zasadzie wszyscy badani byli zadowoleni. Nie było takich, którzy definitywnie byli przeciw. Nawet osoby preferujące tradycyjną metodę nauki wskazywały dobre strony. Można uznać, że poziom zadowolenia studentów matematyki z e-learningowej formy kształcenia był wysoki. Uczelnia nie była wirtualna, zatem kontakt z innymi studentami nie był problemem. Dyskomfort stanowił brak możliwości dyskusji na żywo – konfrontacja teorii i własnych przemyśleń z doświadczeniem wykładowcy *od razu*. Niewątpliwą zaletą była sposobność dotarcia do ogółu, porozmawiania każdego z każdym (fora), sprawdzenia wiadomości, poznania doświadczeń i poglądów uczestników kursu. Nie można tego osiągnąć, prowadząc zajęcia w formie tradycyjnej. Dyskusja odbywała się „pełnym frontem”, nie był to tylko monolog wykładowcy czy rozmowa z pojedynczymi osobami. Studenci matematyki jako osoby „tkwiące w cyferkach” okazywali zadowolenie, że muszą/mogą twórczo i koncepcyjnie myśleć ze względu na konkretny temat wypowiedzi i określoną liczbę wyrazów (por. podrozdział 7.1.4).

Reasumując: Badania przeprowadzone w obszarze kompetencji matematycznych we wspomaganym sieciowo nauczaniu matematyki oraz ich analizy pokazały, że sieciowe wspomaganie nauczania matematyki przynosi wymierne korzyści. Wyniki naturalnego eksperymentu pedagogicznego przeprowadzonego według kanonu jednej różnicy – zajęcia realizowane przez tego samego nauczyciela, te same treści, dwiema różnymi metodami – tradycyjną i blended learning oraz zajęcia realizowane przez tego samego nauczyciela, na tych samych populacjach, tą samą metodą (online), jednak z użyciem dwóch różnych strategii – jedna wzmocniona systematycznym sprawdzaniem wiadomości, aktywizowało studentów do pracy i przyniosło wymierne efekty w postaci bardzo dobrych wyników z egzaminów (co jest budujące dla nauczyciela i uczniów). Istotność osiągniętych w badaniach rezultatów poprzez wprowadzenie czynnika eksperymentalnego została potwierdzona statystycznie. Egzamin w większości przypadków był tylko formalnością.

Studenci docenili komfort nauki w samokształceniu z wykorzystaniem platformy Moodle – możliwość *robienia* kilku wykładów *bezkolizyjnie*, własne tempo, poszerzanie i uzupełnianie wiedzy, lepsze przygotowanie do egzaminów, samodzielność i odpowiedzialność za swój proces kształcenia. Uczestnicy zdalnego nauczania nie tylko podnieśli swoje kompetencje matematyczne, ale również zmierzli się z problemami

technologii informacyjnej (na co wskazywali w swoich wypowiedziach). Główne podmioty kształcenia zdalnego „musiały” wykazać się kompetencjami w kształceniu online w wymiarze edukacyjno-technicznym, społecznym, psychologicznym i cywilizacyjno-kulturowym, a nie wszyscy posiadali takie umiejętności. Jednak nabywali je w trakcie trwania zajęć. Powyższe sformułowanie jest poparte aktywnością, sposobem komunikowania się na platformie zdalnego nauczania, osiągnięciami oraz opiniami na forum (studenci otwarcie o tym informowali). Bez takich kompetencji (por. podrozdziały: 2.6, 3.4.1) nauka z wykorzystaniem platformy zdalnego nauczania nie byłaby możliwa.

Przedstawione wyniki badań potwierdziły przypuszczenia wygenerowane przez główny problem badawczy: **Jaki jest sens kompetencji matematycznych we wspomaganym sieciowo nauczaniu matematyki?**

Drugi z problemów dotyczył płaszczyzny **stosowania nowych metod nauczania z wykorzystaniem technik informacyjnych i rozwiązywania problemów praktycznych dotyczących nauczania matematyki (Problem 2)**. W jego ramach wyabstrahowałam trzy obszary badań dotyczące kolejno:

1. Narzędzi dostarczanych przez technologie informacyjne wykorzystywanych przez nauczycieli w edukacji matematycznej uczniów.
2. Formy aktywności poznawczej kształtowanej przez uczniów w trakcie nauki matematyki z wykorzystaniem narzędzi technologii informacyjnych.
3. Zakresu wiedzy w obszarze stosowania nowych metod nauczania zdobytej w trakcie kursów przez nauczycieli przedmiotów matematyczno-przyrodniczych w ramach podnoszenia poziomu ich kompetencji.

Wyniki przeprowadzonych badań potwierdziły przypuszczenia zawarte w hipotezach.

Ad. 2.1.

Pedagodzy, jako odpowiedzialni użytkownicy nowych technologii, zachęcają młodzież do ich stosowania w procesie edukacji matematycznej. Posiadają ogólną orientację na temat działań młodzieży w tych dziedzinach. Korzystają z:

- ✓ zasobów internetowych stron WWW dotyczących matematyki,
- ✓ zasobów internetowych stron WWW dotyczących bezpieczeństwa pracy w sieci i z użyciem mediów cyfrowych
- ✓ prezentacji multimedialnych,
- ✓ programów użytkowych,
- ✓ komputerowych gier edukacyjnych,

- ✓ matematycznych programów komputerowych,
- ✓ oprogramowania edukacyjnego dołączonego do podręczników szkolnych,
- ✓ platformy zdalnego nauczania – matematyczne konkursy online (**Hipoteza 2.1**).

Nauczyciele biorący udział w szkoleniach dotyczących nowych metod nauczania w matematyce korzystali z technologii informacyjnych w pracy z uczniami, ale nie było to powszechne zjawisko. Na 82,5% mających dostęp do pracowni komputerowej tylko 54,2% wspomagało zajęcia mediami cyfrowymi. Prawie wszyscy (95,1%) wykorzystywali strony WWW poświęcone matematyce oraz prezentacje multimedialne (81,2%). Z komputerowych gier edukacyjnych korzystało 45,6% badanych, incydentalnie (14,9%) używano oprogramowania dołączonego do podręczników szkolnych. Sporym powodzeniem cieszyły się programy użytkowe – 62,4% wskazań. Dynamiczne oprogramowania matematyczne pomimo tego, że posiadają sporo walorów dydaktycznych w pracy z uczniami wykorzystywało tylko 9,9% nauczycieli. Co więcej, wskazywali na wiele walorów edukacyjnych doskonalących kompetencje matematyczne uczniów (por. podrozdział 7.2.2) podczas pracy z komputerem jako narzędziem wspomagającym naukę. Sporadycznie korzystali z darmowych programów komputerowych online – 13,8%. Zdecydowana większość bo 71,7% respondentów uważało, że wiedza i umiejętności z technologii informacyjnych są przydatne w prowadzeniu lekcji matematyki. Prawie wszyscy nauczyciele – 94,2% zachęcało wychowanków do korzystania z zasobów internetowych stron WWW dotyczących matematyki i 50,8% z nich stwierdziło, że młodzież chętnie to robi. Aż 68,3% pytanym nie zachęcało uczniów do udziału w matematycznych konkursach online, twierdząc przy tym, że jest ich za mało (38,8%). Czyżby nauczyciele nie widzieli zalet takiego sposobu sprawdzania wiedzy? Młody człowiek musi się wykazywać umiejętnościami w szerszym zakresie. Zarówno w aspekcie wiedzy matematycznej, jak i umiejętnością obsługi dedykowanych programów komputerowych czy platformy zdalnego nauczania. Pomimo tego młodzież brała udział w konkursach matematycznych, a lista ich jest dość pokaźna (por. podrozdział 7.2.1). 80,1% rodziców nie było zainteresowanych tym, czy na lekcjach stosuje się nowoczesne narzędzia. Czyżby całą odpowiedzialność zrzucali na pedagogów?

Pozamerytoryczny zakres poczynań nauczycielskich dotyczył bezpieczeństwa pracy w Sieci i z użyciem mediów cyfrowych. W tym aspekcie 97,5% ankietowanych uświadamiało swoim wychowankom, jakie zagrożenia niesie stosowanie Internetu i jak bezpiecznie z niego korzystać. 83,0% twierdziło, że uczniowie mają świadomość tych zagrożeń. Na podstawie analiz nietrudno zauważyć, że zakres merytoryczny korzystania z technologii informacyjnych



na lekcjach matematyki był dość szeroki, chociaż nasycenie poszczególnych elementów było bardzo zróżnicowane.

Ad. 2.2.

W trakcie nauki/uczenia się matematyki z wykorzystaniem narzędzi technologii informacyjnych uczeń kształtuje kompetencje w zakresie:

- ✓ systematyczności,
- ✓ umiejętności wyszukiwania informacji,
- ✓ umiejętności tematycznego łączenia informacji/wiedzy,
- ✓ umiejętności syntezy wiadomości,
- ✓ umiejętności aktywnego konstruowania wiedzy,
- ✓ rozwijania wyobraźni,
- ✓ umiejętności poszukiwania rozwiązań,
- ✓ umiejętności szybszego zapamiętywania materiału,
- ✓ ciekawości wobec świata,
- ✓ doskonalenia pamięci wzrokowej,
- ✓ chęci pracy i nauki.

Lekcje matematyki są atrakcyjne poznawczo dla ucznia (**Hipoteza 2.2**).

Do umiejętności, które doskonali uczeń w trakcie lekcji z komputerem nauczyciele uczestniczący w szkoleniu zaliczali: wyszukiwanie informacji – 90,8% (co w dzisiejszych czasach jest bardzo pożądanym talentem), tematyczne łączenie informacji/wiedzy (64,2%), kształtowanie wyobraźni (44,2%), aktywne konstruowanie wiedzy (24,2%), systematyczność (18,3%), syntezę wiadomości (37,5%) czy ćwiczenie pamięci wzrokowej.

95,0% pedagogów było zdania, że komputer jest narzędziem wspomagającym naukę matematyki, lekcje są ciekawsze (72,5%), mobilizują do pracy (40,0%), uczeń szybciej zapamiętuje materiał (38,3%), wspierają uczniów z trudnościami w uczeniu się matematyki (63,4%). Zdecydowana większość – 91,7% – twierdziła, że wizualizacja problemów matematycznych pomaga uczniom w zdobywaniu wiedzy. Na pewno komputer nie może zastąpić nauczyciela, chociaż jedna osoba pokusiła się o takie stwierdzenie. Patrząc na powyższe zestawienie, można stwierdzić, że zakres kompetencji matematycznych ucznia kształtowanych w trakcie pracy z komputerem na lekcjach matematyki jest dość szeroki.

Ad. 2.3.

Wiedza w obszarze stosowania nowych metod nauczania zdobyta przez nauczycieli przedmiotów matematyczno-przyrodniczych podniosła ich poziom kompetencji w zakresie:

- ✓ umiejętności wykorzystywania nowych metod informacyjno-komunikacyjnych w nauczaniu matematyki,
- ✓ zmiany mentalności do tradycyjnych metod nauczania poprzez wprowadzenie nowych metod nauczania matematyki,
- ✓ umiejętności komunikowania się językiem matematyki z wykorzystaniem technologii informatycznych w życiu rzeczywistym (**Hipoteza 2.3**).

Nauczyciele biorący udział w warsztatach deklarowali wykorzystanie doświadczenia zdobytego w trakcie warsztatów. Bardzo pozytywnie wyrażali się na temat wspomagania tradycyjnych metod nauczania technologiami informacyjnymi. W pięciostopniowej skali wskaźnik wynosił 4,2. W aspekcie oceny nowoczesnych metod oraz skutecznego komunikowania się przy użyciu komputera/platformy e-learningowej, wskaźnik wynosił po 3,5. Zapewniali, że wykorzystają nabyte kompetencje w komunikowaniu się w życiu rzeczywistym, w pracy zawodowej (95,1%). Większość (73,8%) deklarowało zmianę sposobu nauczania. Wielu z badanych podniosło swoją sprawność w posługiwaniu się komputerem (73,8%). A może to brak kompetencji informacyjnych czy informatycznych powoduje, że nauczyciele bardzo ostrożnie podchodzą do tych zagadnień i nie stosują ich w praktyce. Lęk przed ośmieszeniem się wobec uczniów?

Wyniki badań wskazują, że przeszkolona i następnie zbadana grupa zmieniła nastawienie do nowych technologii. Autorka, jako osoba prowadząca większość zajęć z wykorzystaniem mediów cyfrowych, może stwierdzić, że w trakcie trwania kursów nauczyciele wykazywali się dużym zaangażowaniem i otwartą postawą. Zawiązywały się dyskusje, były zadawane pytania, część z nich podjęła kontakt mailowy z wykładowcami w celu pogłębienia szczególnie ciekawych dla nich zagadnień. Okazywali jednak sceptycyzm w przypadkach dla nich trudnych np. w programowaniu na potrzeby matematyki, czy w zagadnieniach, w których trzeba było uwzględnić umiejętności językowe (brak znajomości języka angielskiego, przyp. autorki). Dostarczono im inspiracji i praktycznych wskazówek. Reszta zależy już od nich samych.

Reasumując: Badania przeprowadzone w obszarze stosowania nowych metod nauczania z wykorzystaniem technik informacyjnych i rozwiązywaniem problemów praktycznych dotyczących nauczania matematyki wskazały, że bez aprobaty i umiejętności nauczycieli trudno jest osiągnąć sukces dydaktyczny. Niewątpliwym jest fakt, że bez ich zaangażowania *nasz* uczeń nadal będzie tkwił w erze przemysłowej. Pedagodzy byli zgodni co do tego, że w trakcie nauki/uczenia się matematyki z wykorzystaniem narzędzi technologii

informacyjnych uczeń kształtuje kompetencje w zakresie: systematyczności, umiejętności wyszukiwania informacji, umiejętności tematycznego łączenia informacji/wiedzy, umiejętności syntezy wiadomości, umiejętności aktywnego konstruowania wiedzy, rozwijania wyobraźni, umiejętności poszukiwania rozwiązań, umiejętności szybszego zapamiętywania materiału, ciekawości wobec świata, doskonalenia pamięci wzrokowej, chęci pracy i nauki. Lekcje matematyki są atrakcyjne poznawczo dla ucznia. Porównanie wyników uzyskanych na podstawie ankiet nauczycieli matematyki i przedmiotów matematyczno-przyrodniczych z ich deklaracjami w trakcie badań związanych ze zmianą nastawienia do nowych metod nauczania wspomaganych technologiami informacyjnymi, pozwala mieć nadzieję na poprawę efektów edukacji matematycznej młodego pokolenia. W sprawniejszym i bardziej wymiernym, widocznym w osiągnięciach wykorzystaniu przez nich wiedzy matematycznej. Kompetentny, świadomy swojej roli nauczyciel to kompetentny uczeń. Tego oczekuje społeczeństwo od nauczyciela XXI wieku – kształcenia na wysokim poziomie z wykorzystaniem *technologiczności*, która otacza współczesnego człowieka.

Przedstawione wyniki badań potwierdzają przypuszczenia wygenerowane przez główny problem badawczy: **Czy i w jakim zakresie stosowanie nowych metod nauczania z wykorzystaniem technologii informacyjnych przyczynia się do rozwiązywania problemów praktycznych dotyczących edukacji matematycznej?**

Trzeci problem dotyczył płaszczyzny zakresu kompetencji informatyczno - komunikacyjnych kształtujących społeczne zainteresowania matematyczne uczniów szkół ponadgimnazjalnych (Problem 3). W jego przestrzeni wyodrębniono dwa obszary badań dotyczące kolejno:

1. Formy sprawdzania i systematyzowania wiedzy matematycznej preferowanej przez uczniów szkół ponadgimnazjalnych.
2. Uzależnienia wyników osiąganych przez uczniów szkół ponadgimnazjalnych w konkursach matematycznych online od stopnia rozwoju społecznych zainteresowań matematycznych (przystąpienie do matury).

Wyniki przeprowadzonych badań potwierdziły przypuszczenia zawarte w hipotezach.

Ad. 3.1.

W celu sprawdzenia i usystematyzowania wiedzy matematycznej uczniowie szkół ponadgimnazjalnych chętnie korzystają z technologii informacyjnych, co przejawia się ich udziałem w konkursie online, szczególnie na etapie rozwiązywania testów matematycznych zamieszczonych na platformie (w Internecie). Mobilizuje ich to do podjęcia trudu przesłania

swoich umiejętności merytorycznych i komunikacyjnych. Preferują bezstresową i wygodną (bez wychodzenia z domu) formę online weryfikacji swoich kompetencji matematycznych (**Hipoteza 3.1**).

Jeden z modeli komunikacji internetowej zakłada, że im większa motywacja, wiedza i umiejętności osoby komunikującej się, tym sensowniej jest wybierana i wykorzystywana komunikacja przez Internet (media cyfrowe) dla określonych rodzajów wiadomości w danym kontekście. Aby proces ten przebiegał poprawnie, niezbędne są kompetencje informatyczno-komunikacyjne. Zapewniają one optymalne sprzężenie zwrotne pomiędzy nauczycielem i uczniem w procesie dydaktycznym. Ułatwiają kontakty interpersonalne, umożliwiają łatwość przesyłania, modyfikowania, testowania. Zdolność komunikowania się odpowiednim językiem (w odpowiednim języku) odgrywa istotną rolę w procesie przygotowania jednostki do życia w społeczeństwie wiedzy. To z kolei wspomaga rozwój społecznych zainteresowań, zwiększenie efektywności współpracy czy skuteczności rozwiązywania problemów.

Przedstawione wyniki badań wskazały na duże zainteresowanie młodzieży komunikacją internetową sprawdzającą wiedzę matematyczną. Punktem wyjścia w konkursie *Internetowa Przygoda z Matematyką* (IPM), prócz umiejętności matematycznych, były kompetencje informatyczno-komunikacyjne, wykorzystanie technologii informacyjnych – testy na platformie e-learningowej. Następnie coraz trudniejsze etapy zakończone tradycyjnym egzaminem.

Zarówno młodsi uczniowie szkół ponadgimnazjalnych, jak i maturzyści chętnie przystąpili do sprawdzianu online (I etap każdej edycji) obejmującego dość trudną i szeroką (szczególnie dla młodszych uczniów) problematykę przedmiotową. Pomimo tego komfort wynikający z internetowej komunikacji zgromadził szeroką rzeszę młodzieży, bo aż 1695 uczniów z różnych ośrodków szkolnych z terenu Polski. Tylko 6,2% (105) całej populacji startujących w konkursie miało wynik zerowy. Należy przypuszczać, że zadania były zbyt trudne dla nich lub nie spełnili wymagań dotyczących warunków technicznych platformy (nie zapisali odpowiedzi przed zamknięciem się testu). Ponad połowa z nich (52,3%) przekroczyła próg 45,0%, a powyżej 35,0% poprawnych rozwiązań osiągnęło 68,0% uczestników. W przedziale punktowym uznanym jako wysoki, czyli od 90,0%, znalazło się 67 (3,9%) zawodników w tym dwóch uzyskało maksymalną liczbę punktów.

Ideą, która mnie sprowokowała do stworzenia tego konkursu było zainteresowanie jak największej liczby młodzieży matematyką (matematyką szkolną). Ponieważ Internet jest wszechobecny, była to zatem dość prosta i atrakcyjna (na co wskazują wyniki badań) zarazem

droga przekonania młodych ludzi do rywalizacji naukowej. Każdy z podejmujących działanie, chcąc nie chcąc, musiał spojrzeć przychylnym okiem na *królową nauk*, zajrzeć do podręcznika czy Internetu, zapytać nauczyciela, kolegę, rodzica. Po zakończonych testach uczniowie dyskutowali na temat zadań (refleksje własne na podstawie obserwacji swoich uczniów biorących udział konkursie), przekonywali siebie nawzajem co do poprawności rozwiązań. Cel najważniejszy został osiągnięty – rozbudzenie matematycznych zainteresowań uczniów. Musieli/mieli okazję, poznać przy tym zasadę działania platformy zdalnego nauczania, co wbrew pozorom, że uczniowie potrafią wszystko, co jest związane z komputerami, dla niektórych było nie lada wyzwaniem (obserwacje własne)³⁴. Niekiedy była potrzebna pomoc.

Biorąc pod uwagę zaangażowanie, udział własny laureatów kolejnych etapów (II i III), zauważa się, że rozwiązanie zadań w tradycyjnej formie było mniej zachęcające dla uczniów niż wypełnianie testów online. W II etapach tylko 62,0% uprawnionych przysłało prace chociaż tematy online wylosowało 87,1%. Do III etapów (na żywo) przystąpiło 78,8% uprawnionych. Jak można było się zorientować z korespondencji mailowej z finalistami w kilku przypadkach w tym samym czasie brali udział w innych konkursach. Jeżeli chodzi o pozostałych, przyczyny nie były znane. Dojazd, stres związany z poważnym egzaminem wymagającym dużej wiedzy matematycznej. Autorka, będąc wieloletnim praktykiem znającym realia szkolne i mentalność uczniów, pokusiła się o przypuszczenie, że niektórzy z nich bali się kompromitacji. Tematy zadań finałowych z poprzednich edycji były umieszczane na platformie konkursowej, zatem poziom trudności był znany³⁵. III etap to sprawdzian kompetencji matematycznych osób myślących matematycznie i zajmujących się nią. Wyciągających poprawne i logiczne wnioski na podstawie posiadanej wiedzy.

Ad. 3.2.

Im wyższy stopień rozwoju społecznych zainteresowań matematycznych, tym lepsze wyniki w matematycznych konkursach online osiągają uczniowie szkół ponadgimnazjalnych, zostają laureatami. Maturzyści zdecydowanie częściej i konsekwentnie biorą udział w matematycznych konkursach online (**Hipoteza 3.2**).

Wyniki analiz ilościowo-jakościowych pokazały, że maturzyści stanowili ponad połowę bo 60,0% finalistów etapów drugich i trzecich wszystkich edycji IPM. Odpowiednio w I etapach 55,5%, w II etapach 59,4% i w III etapach 60,9%. Wykazano również, że **maturzyści osiągają**

³⁴ Uczniowie pisali z prośbą o pomoc w sprawach technicznych.

³⁵ W aneksie umieszczono przykładowy zestaw zadań finałowych z IPM 2013/2014, na platformie można znaleźć wszystkie zadania finałowe wraz z rozwiązaniami, <http://www.matematyczny.uksw.edu.pl/> [31.01.2015].

lepsze wyniki w konkursach matematycznych. Częściej byli laureatami, co stanowi 62,5% uzyskanych laurów w IPM. Zdobyli 57,4% wszystkich punktów. Jednak młodsi uczniowie zainteresowani matematyką nie ustępowali im w tych intelektualnych zmaganiach. Plasowali się tylko nieco niżej. Nie było to przedmiotem badań, ale ponieważ konkurs trwa już 4 lata sporo nazwisk się powtarzało. W jednym przypadku uczennica dwa razy była laureatką – I oraz III miejsce w kolejnych edycjach. W innych młodsi uczniowie byli finalistami II czy III etapu. Cieszy fakt, że młodzież wraca do konkursu aż do osiągnięcia *wieku maturalnego*. Co również świadczy o rozwoju społecznych zainteresowań matematycznych.

Zbliżająca się matura była niewątpliwym bodźcem do weryfikacji wiedzy, a co za tym idzie udziałem w zmaganiach konkursowych. Społeczne zainteresowanie maturzystów matematyką dowiedziono, wykorzystując metodę statystyczną – test chi kwadrat. Przeprowadzone analizy pokazały istotny statystycznie związek między liczbą wszystkich uczestników konkursu a startującymi maturzystami. Odsetek maturzystów był większy w każdym etapie konkursu. W I etapie $p < 0,001$, w II etapie $p = 0,008$ i III etapie $p = 0,02$, co pozwala przyjąć założoną hipotezę.

Zaprezentowałam również udział dziewcząt oraz dziewcząt maturzystek w drugich i trzecich etapach każdej z czterech edycji. Dziewczęta w drugich etapach stanowiły 30,2%, a w III etapach – 29,6% wszystkich startujących. Zatem łącznie w II III etapach było ich 94 na 317 zawodników, co stanowi 28,7% ogólnej liczby zawodników. Jeżeli chodzi o udział maturzystek w tych etapach, to było ich 57 na 190 uczestników, co stanowi 30,0% ogółu. Rozkład w kolejnych edycjach był różny. Odniesiono się wyłącznie do tych dwóch etapów jako wymagających sporych kompetencji matematycznych (szczególnie III etapy na żywo). W przypadku nagród panie dwukrotnie zdystansowały panów. W dwóch edycjach zdobyły pierwsze miejsca. Poza tym raz trzecie i dwa razy wyróżnienia. Można się zastanawiać, czy jest to oszałamiający rezultat? Biorąc pod uwagę, że przedmioty ścisłe nie cieszą się dużym powodzeniem wśród kobiet, wynik był znakomity.

Nie ulega wątpliwości fakt, że uczniowie szkół ponadgimnazjalnych, startując w konkursach, rozwijają społeczne zainteresowania matematyczne, umiejętności, które wpływają na uznanie w społeczeństwie matematycznym. Jednostka partycypuje w nim w dojrzały i aktywny sposób.

Reasumując: Badając obszar zakresu kompetencji informatyczno-komunikacyjnych kształtujących społeczne zainteresowania matematyczne uczniów szkół ponadgimnazjalnych, można zauważyć, że uczniowie szkół ponadgimnazjalnych preferują internetową formę sprawdzania i systematyzowania swojej wiedzy matematycznej. Najbardziej odpowiadają im

testy zamieszczone na platformie konkursowej, a zatem kompetencje informatyczno - komunikacyjne. Maturzyści świadomi stojących przed nimi trudów sprawdzenia wiedzy matematycznej na egzaminie maturalnym (społeczne zainteresowania) zdecydowanie częściej i konsekwentniej podejmują się udziału w konkursach oraz osiągają dobre wyniki, co zostało również potwierdzone statystycznie.

Przedstawione wyniki badań potwierdziły przypuszczenia wygenerowane przez główny problem badawczy: **W jakim zakresie kompetencje informatyczno-komunikacyjne kształtują społeczne zainteresowania matematyczne uczniów szkół ponadgimnazjalnych?**

Wnioski dla teorii i praktyki pedagogicznej wynikające z powyższych analiz i badań:

W wyniku podjętych badań wzbogacono teoretyczną i praktyczną wiedzę pedagogiczną związaną z dydaktyką matematyki oraz ich związku z technologiami informacyjnymi. Opisano i zdiagnozowano kwestie dotyczące: stosunku nauczycieli i uczniów/studentów do nowych metod nauczania, stopnia wykorzystania przez nich technik informacyjnych w celu poszerzania wiedzy matematycznej, stopnia akceptacji technik informacyjnych w edukacji matematycznej oraz stanu obecnego stosowania przez nauczycieli matematyki mediów cyfrowych w pracy z uczniami. Dostarczono argumentów do: zmodyfikowania dotychczasowego procesu kształcenia matematycznego poprzez wykorzystanie nowych technologii informacyjnych/edukacyjnych, zmiany mentalności nauczycieli do tradycyjnych metod, umiejętności komunikowania się językiem matematyki, zwiększenia atrakcyjności przedmiotu oraz większej korelacji nowych technologii informacyjnych z nauczaniem matematyki.

Jest sprawą oczywistą, że na podstawie wyników testów, wyników egzaminów, sondaży diagnostycznych czy analiz dokumentów nie można budować całych systemów dydaktycznych. Orzekać, że najdoskonalszym narzędziem, dzięki, któremu społeczeństwo nauczy się i *pokocho* matematykę są technologie informacyjne. Byłoby to niczym nieuzasadnionym fetyszyzmem oraz zdecydowaną niezręcznością. Jednak obawy te nie negują uzyskanych wyników i efektów uzyskanych w trakcie eksperymentu pedagogicznego, szkoleń nauczycieli czy konkursu matematycznego online. Nie tylko nauczyciele i uczniowie powinni wyciągnąć korzyści z przeprowadzonych badań i sformułowanych wniosków. Odnosi się to w równej mierze do decydentów, władz oświatowych i rodziców. Nauczyciele, jako uczestnicy przeszkoleni fachowcy, którzy znają mechanizmy interakcyjne mediów, powinni swoje deklaracje wprowadzić w mury szkolne i zaadaptować je do procesu nauczania matematyki. Wyniki eksperymentu powinny pomóc im lepiej sprecyzować cele, zachęcić do korzystania z platformy zdalnego nauczania do wzbogacenia i uatrakcyjnienia lekcji matematyki nowymi

technologiami, a także, poprzez kreatywne zadania, pomóc im w procesie radzenia sobie z przeładowaniem informacyjnym. W obliczu tak dużego nasycenia naszego życia technologiami informacyjnym należy traktować je jako właściwe narzędzia wspomagające kształcenie. Dla uczniów zamiłowanych w technologiach informacyjnych matematyka powinna przestać *straszyć* swoją abstrakcyjnością i tajemniczością. Deklaracje i dobre chęci to sporo, ale żeby wprowadzać zmiany konieczne są konstruktywne starania wszystkich podmiotów kształcenia matematycznego. Tylko relacje nauczyciel-uczeń oparte na pełnym zaufaniu przyniosą wymierne efekty.

Czy tylko od nowych albo tradycyjnych metod nauczania zależy sukces edukacyjny? Proces dydaktyczny i wychowawczy jest ciągiem systematycznych czynności podmiotów kształcenia. Należy zwrócić uwagę na takie czynniki, jak: cechy osobowości, wiek i płeć uczniów, doświadczenia badanych, przedmiot nauczania, cel i temat zadań dydaktycznych, warunki, w jakich ów proces przebiega oraz niezwykle istotne czynniki psychologiczne i pedagogiczne. Trudno wyizolować, zbadać i ocenić rezultaty zaplanowanego i zrealizowanego przedsięwzięcia w wyidealizowanych warunkach. Edukacja jest taką działalnością ludzką, że na rezultaty poczynañ pedagogicznych trzeba nieco poczekać. Nie można się spodziewać, że eksperyment, kurs online czy warsztaty wskazujące pedagogom, jak można wykorzystać narzędzia technologii informacyjnych, zmienią natychmiast szkolną rzeczywistość. Otrzymujemy pewien przepis, z którego zrobiono całkiem dobre „ciasto”. Reszta zależy od nas samych. Należy sądzić, że postawa nauczycieli, studentów/uczniów, zdobyte doświadczenia zaowocują w realnym życiu na kolejnych etapach kształcenia.

Monografia nie wyczerpuje dogłębnie wszystkich tematów. Każdy z nich może stanowić odrębne studium. Nie taki też był jej cel. Uzyskane wyniki nie pretendują do miana jedynych i ogólnych dla całej społeczności. Badają pewien fragment teraźniejszości. Wskazują na występowanie zjawiska związanego z koniecznością stosowania nowych technologii, z upowszechnianiem nowych metod nauczania i uczenia się w środowisku cyfrowym. Podane rozwiązania mają skłonić odbiorcę (nauczyciela) do refleksji nad zmianą mentalności do nauczania z tradycyjnego na nowy, wspierany neomediami. Młodzież, ta młodsza i ta nieco starsza, chętnie angażuje się w nowe rozwiązania. Niekoniecznie licząc na dobre oceny, bądź akceptację nauczyciela (fora dyskusyjne na platformie e-learningowej). Jest to dobry sposób „przemycenia” istotnych informacji i w oparciu o nie tworzenia wiedzy, tak pożądanej we współczesnym świecie. Z wielkim trudem zostają przełamywane stereotypy głęboko tkwiące w mentalności kadry pedagogicznej. Młodzi ludzie wymuszają niejako sposób, w jaki chcą się kształcić. Technologie informacyjne dają nadzieję, że w ciągu najbliższych 20-30 lat coraz

większa część społeczeństwa uzyska dostęp do najlepszej edukacji i najlepszych nauczycieli na świecie .

Jednym z zasadniczych problemów nauczania matematyki na wszystkich etapach kształcenia są mało atrakcyjne formy przekazywania wiedzy. Stosuje się tradycyjne metody, w których nacisk kładziony jest na szablonowe działania. Media cyfrowe stanowiące główne źródło informacji o otaczającym nas świecie wywierają znaczący wpływ na obraz współczesnej kultury, kształt zachowań ludzkich, a tym samym na edukację. Wyzwalają, a wręcz wymuszają umiejętność zrozumienia zachodzących procesów. Tak jak każda innowacja mogą być albo sprzymierzeńcem albo wrogiem w edukacji społeczeństwa. To, w jaki sposób będzie się to odbywało zależy od nas samych, od ludzi myślących.

Konieczne jest korzystanie z narzędzi technologii informacyjnych w edukacji matematycznej jako narzędzi wspomagających proces dydaktyczny, wspierających konstruktywistyczny model uczenia. Rozwój technologii wymusza w naturalny sposób zmianę metod i stylu. Wszyscy uczestnicy tego procesu, niezależnie od chęci i sympatii, istnieją w społeczeństwie informacyjnym, oblige ich do korzystania z mediów cyfrowych. Uczymy dla przyszłości, kształtujemy obywatela społeczeństwa informacyjnego

Omówienie pozostałych osiągnięć naukowo-badawczych:

Działalność dydaktyczna:

1. W latach 2007-2009 moja działalność dydaktyczna związana była z Wyższą Szkołą Pedagogiczną Związku Nauczycielstwa Polskiego w Warszawie. Na kierunku pedagogika o specjalności edukacja informatyczna i medialna prowadziłam wykłady i ćwiczenia z: bezpieczeństwa sieci i pracy z komputerem, edukacji informatycznej, informatyki, metodyki nauczania informatyki, systemów operacyjnych i języków programowania oraz seminaria licencjackie i magisterskie (wypromowałam 6 magistrantów i 14 licencjatów).
2. Od 2008 roku, będąc adiunktem na Wydziale Matematyczno-Przyrodniczym Szkoły Nauk Ścisłych UKSW, prowadzę zajęcia dydaktyczne: wykłady i ćwiczenia oraz seminaria dyplomowe na studiach stacjonarnych I i II stopnia oraz studiach podyplomowych. Wypromowałam 13 magistrantów, 15 licencjatów oraz 6 nauczycieli podyplomowych uprawnionych do nauczania drugiego przedmiotu. Realizuję takie przedmioty, jak: algebra z elementami dydaktyki (metodą blended learning), wstęp do matematyki wyższej, analiza matematyczna dla ekonomistów (tylko ćwiczenia), neomedia w edukacji matematycznej (metodą e-learningową), multimedialna pracownia dydaktyki matematyki, technologie

- informacyjne w edukacji matematycznej, zastosowanie technik multimedialnych w matematyce, warsztaty popularyzujące matematykę, dydaktyka matematyki/informatyki, ocena szkolna w praktyce pedagogicznej, podstawy matematyki dla edukacji wczesnoszkolnej (studia stacjonarne i niestacjonarne). Stworzyłam kursy i prowadzę wykłady i ćwiczenia online z przedmiotów: ocena szkolna w praktyce pedagogicznej, neomedia w edukacji matematycznej, dydaktyka matematyki, algebra z elementami dydaktyki, technologia informacyjna w nauczaniu matematyki. Wykłady online, które prowadzę są innowacyjnymi autorskimi programami. Zawierają część teoretyczną, ćwiczenia, quizy, fora dyskusyjne dotyczące tematyki merytorycznie powiązanej z kursem, jak też bardziej ogólne popularyzujące matematykę i nowe metody nauczania.
3. Stworzyłam autorski program kursu pedagogicznego dla nauczycieli matematyki na studiach licencjackich i magisterskich WMPSNŚ USW³⁶. Prowadzę wykłady i ćwiczenia – e-learningowo, seminaria, multimedialną pracownię oraz technologie informacyjne w nauczaniu matematyki.
 4. Wypromowałam 20 magistrantów, 29 licencjatów oraz 6 nauczycieli studiów podyplomowych. Zrecenzowałam 12 prac dyplomowych.
 5. Jako pełnomocnik dziekana ds. praktyk pedagogicznych opiekuję się studentami studiów wszystkich stopni. Współpracuję z kierownikami/dyrektorami placówek oświatowych, ustaliam i opracowałam merytoryczny program praktyk. Zapoznaję studentów z zasadami, organizacją i programem. Podejmuję decyzje w sprawach dotyczących praktyk, określonych w Regulaminie Praktyk Studenckich UKSW. Udzielam pomocy dydaktycznej, zaliczam praktyki. Dbam o zachowanie standardów i odpowiednio wysokiego ich poziomu.
 6. Jestem opiekunem naukowo-dydaktycznym studentów (przyszłych nauczycieli matematyki) zrzeszonych w Kole Naukowym Dydaktyków Matematyki AlfaBeta. Przygotowuję studentów do prowadzenia warsztatów dydaktycznych na: konferencjach Stowarzyszenia Nauczycieli Matematyki (2015, 2016), Festiwalu Nauki Aktywności Twórczej w Zielonce k. Warszawy (2013, 2014, 2015, 2016)³⁷, Piknikach Naukowych w Warszawie, II Wakacyjnej Akademii Matematyki (2014) oraz konkursach matematycznych dedykowanych uczniom różnych poziomów edukacyjnych z całej Polski. Warsztaty, które zostały przez nas przygotowane na XXV Konferencję SNM cieszyły się tak dużym powodzeniem, że studenci są zapraszani do szkół w Polsce, aby uświetniać różne

³⁶ http://www.wmp.uksw.edu.pl/images/plany_Dorota/ZIMA13/kurs%20pedagogiczny%202013_1.pdf [27.02.2016].

³⁷ <http://www.sat.edu.pl/nowa/index.php/aktualnosci/92-szkolne-tradycje/festiwal-nauki-sat> [25.06.2013].



uroczystości, np. Święto liczby Pi czy Dzień Nauki. W każdym przypadku przygotowanie polega na opracowaniu innowacyjnego programu w zależności od wymagań merytorycznych przedsięwzięcia. Wszystkie wydarzenia, aktualności oraz materiały dydaktyczne (prace studentów i moje) dla studentów zarówno specjalności matematycznej, jak i specjalności pedagogicznych zamieszczane są na stronie internetowej koła³⁸ oraz mojej³⁹. Przed utworzeniem koła powyższe działania prowadziłam ze studentami kursu pedagogicznego.

7. Prowadziłam interdyscyplinarne warsztaty matematyczno-informatyczne (2009-2011) dla uzdolnionej młodzieży szkół ponadgimnazjalnych w Katolickim Liceum Ogólnokształcącym Archutowski w Warszawie⁴⁰. W ramach współpracy z Meridian International School, Wyższą Szkołą Ekonomiczną w Warszawie oraz Uniwersytetem Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie w 2011 roku prowadziłam wykłady otwarte – Powtórka do Matury w zakresie rozszerzonym, skierowane do uczniów – maturzystów szkół warszawskich.
8. W 2012 roku w ramach grantu unijnego, który uzyskałam i którym kierowałam, przeszkoliłam 120 nauczycieli uczących przedmiotów matematyczno-przyrodniczych województwa mazowieckiego z zakresu nowych metod nauczania matematyki ze szczególnym uwzględnieniem wykorzystania narzędzi technologii informacyjnych. Projekt nosił nazwę *Nowe metody nauczania w matematyce*⁴¹. Prowadziłam autorskie wykłady: planowanie dydaktyczne, neomedia w edukacji matematycznej, technologie edukacyjne w procesie dydaktycznym i poznawczym. Na autorskich warsztatach z multimedialnej pracowni matematyki szkoliłam ich w zakresie kształcenia zdalnego oraz prowadzenia lekcji matematyki z wykorzystaniem: zasobów edukacyjnych stron WWW, Excela, GeoGebry – dynamicznego oprogramowania matematycznego, programu Geomland do tworzenia dynamicznych konstrukcji geometrycznych oraz matematycznych programów online.
9. W ramach uzyskanego grantu unijnego (2013) przeszkoliłam stażystkę z firmy edukacyjnej w zakresie nowoczesnych metod edukacyjnych i technologii ICT w nauczaniu przedmiotów matematyczno-przyrodniczych. Pod moją opieką stażystka opracowała na platformie

³⁸ <http://www.kolo-alfabeta.rhcloud.com> [28.02.2016].

³⁹ <http://www.joanna-kandzia.rhcloud.com> [28.02.2016].

⁴⁰ <http://www.archutowski.edu.pl/wspopracaz-uksw/49-kategoriauczelniewspopracaz/106-wspopracaz-wydziaem-matematyczno-przyrodniczym-uksw> [28.02.2016].

⁴¹ <http://www.projekty.matematyka.uksw.edu.pl/nowe-metody-nauczania> [28.02.2016]. 60 nauczycieli było uczestnikami bliźniaczego projektu – Praca z uczniem uzdolnionym z nauk ścisłych.

- Moodle kurs online dla nauczycieli pt. *Nowoczesne metody edukacyjne i technologie ICT w nauczaniu przedmiotów matematyczno-przyrodniczych*. Prócz tego opracowała narzędzia ewaluacyjne w kontekście nowych technik edukacyjnych. Stworzyła narzędzia do badania potrzeb nauczycieli w zakresie doskonalenia zawodowego. Powyższe zostały wdrożone w jej firmie.
10. Od 2013 roku na cyklicznych (corocznych) zajęciach pokazowych studenci kursu pedagogicznego przeprowadzają doświadczenia i eksperymenty dla uczestników Festiwalu Nauki Szkoły Aktywności Twórczej w Zielonce. Wykłady, które prowadzę, wprowadzają dzieci w wieku od 6 do 15 lat w arkana wiedzy dotyczące naszej galaktyki, kwantowych komputerów, fraktalnego świata oraz naturalnych zasobów ziemi i ich wykorzystania⁴². Warsztaty przygotowane pod moim kierunkiem to łamigłówki i logiczne zagadki matematyczne, również z wykorzystaniem technologii informacyjnych. Tematyka jest zróżnicowana, nastawiona na kreatywne myślenie. Wśród nich są: tangramy, łamigłówki zapalczane, figury unikursalne, sztuczki karciane i kości, zagadki logiczne, wehikuł czasu, robotowice – miasteczko robotów, robotech – budowa i naprawa robotów, baza Alfa na planecie robotów (stacja badawcza na Marsie/Wenus), wiatrolandia czy węglolandia.
11. Na konferencjach w Toruniu (IwE 2013, IwE 2015), we Wrześni (Lepsza Edukacja – Edukacja Medialna i Wychowanie w Cyfrowej Szkole 2014) oraz II Wakacyjnej Akademii Matematyki (2014) szkoliłam nauczycieli z zakresu stosowania nowych metod, w tym wykorzystania technologii informacyjnych w nauczaniu i uczeniu się matematyki. Prowadziłam warsztaty na poziomie podstawowym i zaawansowanym z wykorzystaniem interaktywnego programu matematycznego GeoGebra.

Działalność organizacyjna:

1. Jako pracownik naukowo-dydaktyczny WMPSNŚ UKSW jestem pełnomocnik dziekana ds. praktyk pedagogicznych na studiach licencjackich, magisterskich i podyplomowych. Współpracuję z kierownikami/dyrektorami placówek oświatowych w zakresie ustalania i opracowywania merytorycznego programu praktyk. Współpracuję z Biurem Karier w zakresie dbania o standardy prowadzenia praktyk oraz opracowywania listy placówek adekwatnych do programu studiów.
2. Jestem członkiem oraz przewodniczącą komisji egzaminacyjnych na studiach wszystkich stopni.

⁴² <http://www.sat.edu.pl/nowa/index.php/aktualnosci/92-szkolne-tradycje/festiwal-nauki-sat> [10.20.2015].

3. Jestem członkiem: komisji stypendialnej, wydziałowej komisji wyborczej, Rady Wydziałowej WMPSNŚ UKSW – aktywnie uczestniczę w posiedzeniach, komisji nadzorującej Konkurs Fizyczny Mazowieckiego Kuratora Oświaty i Politechniki Warszawskiej na etapie rejonowym oraz Rady Programowej Praskiego Konkursu Matematycznego w Warszawie w charakterze eksperta naukowego, sprawdzam i akceptuję stronę merytoryczną zadań do kolejnych etapów konkursu.
4. Jestem członkiem Niezależnego Związku Zawodowego Pracowników UKSW.
5. Pełnię funkcję opiekuna naukowo-dydaktycznego Koła Naukowego Dydaktyków Matematyki AlfaBeta przy WMPSNŚ UKSW, które założyłam. Pełnię funkcję doradcy organizacyjno-merytorycznego działań studentów.
6. Współpracuję z: Fundacją Wychowanie przez Sztukę oraz Niepubliczną Szkołą Aktywności Twórczej nr 48 w Zielonce k. Warszawy, Stowarzyszeniem Nauczycieli Matematyki, Psychologicznym Centrum Rozwoju PROPECTUS, portalami edukacyjnymi: EduPress, interklasa, szkolna gablotka, Fundacją Academic Partners.
7. Jestem ambasadorem projektu eConferences.eu⁴³ organizowanym przez Psychologiczne Centrum Rozwoju PROPECTUS. W ramach podpisanej umowy prowadzę promocje Projektu e-Conferences.eu w środowisku naukowym i studenckim UKSW, rozprawdzam materiały konferencyjne, buduję bazę danych adresów e-mail dla organizatora konferencji.
8. W latach 2011-2014 (grudzień – kwiecień) organizowałam trzyetapowy ogólnopolski konkurs matematyczny online dla uczniów szkół ponadgimnazjalnych – *Internetowa Przygoda z Matematyką*. Pozyskałam dla tej inicjatywy sponsorów: MatPlaneta w Warszawie oraz Studium Doskonalenia Kadr Oświatowych w Radomiu; patronów medialnych takich, jak: Portal popularnonaukowy miesięcznik *Delta*, EduPress Matematyka, math.edu.pl, zadane.pl.
9. Byłam organizatorem konferencji (2012) kończącej projekt *Nowe metody nauczania w matematyce*. Przedsięwzięcie zgromadziło ok. 300 nauczycieli przedmiotów matematyczno-przyrodniczych uczących na różnych etapach edukacyjnych. Zostały zaprezentowane takie tematy, jak: Matematyka wokół nas, Zaburzenia w zachowaniach uczniów jako następstwa niepowodzeń w uczeniu się matematyki, Kilkanaście zadań, o których nie wiedzieliście, że o nich nie wiedzieliście, Geometria i prezentacje po nowemu, Matematyka w służbie informatyki, czy informatyka w służbie matematyki? E- umiejętności. Kim jest i kim może być człowiek.

⁴³ <http://www.econferences.eu>. [28.02.2016].



10. W latach 2012-2014 zdobyłam 4 granty unijne, z czego 2 projektami kierowałam Jeden z nich to – *Nowe metody nauczania w matematyce*, drugi to – *Nowoczesne metody edukacyjne i technologie ICT w nauczaniu przedmiotów matematyczno-przyrodniczych*.
11. Byłam (2013/2014) pełnomocnikiem JM Rektora UKSW do wdrażania procedur zarządzania wiedzą na UKSW w projekcie *Kreator Innowacyjności – wsparcie innowacyjnej przedsiębiorczości akademickiej*.
12. Byłam koordynatorem II Wakacyjnej Akademii Matematyki (2014) dla nauczycieli organizowanej przez Warszawskie Centrum Innowacji Edukacyjno-Społecznych i Szkoleń w Warszawie, Politechnikę Warszawską, Uniwersytet Warszawski i UKSW, prowadziłam warsztaty dla nauczycieli z multimedialnej pracowni matematycznej – *GeoGebra w nauczaniu matematyki*. Celem konferencji było poznawanie uczelni wyższych w Warszawie, poszerzanie i pogłębianie wiedzy matematycznej i informatycznej, integracja nauczycieli matematyki i informatyki z pracownikami uczelni, wymiana doświadczeń dydaktycznych i naukowych, inspirowanie nauczycieli do realizacji podstawy programowej z matematyki i informatyki w innowacyjny sposób z wykorzystaniem zasobów wyższych uczelni.
13. W terminie 21.02-02.04.2016 zorganizowałam I Ogólnopolski Konkurs Matematyczny dla uczniów klas III gimnazjum⁴⁴. Konkurs był rozgrywany w trzech etapach. Pierwszy miał charakter testu wielokrotnego wyboru, II etap składał się z zadań zamkniętych i otwartych. Etap pierwszy i drugi odbywały się w szkołach, trzeci etap, finałowy w siedzibie Uniwersytetu Kardynała Stefana Wyszyńskiego. Do udziału w konkursie zgłosiło się 158 szkół (1876 uczniów) z całej Polski.

Działalność popularyzująca naukę:

1. W latach 2011-2014 (grudzień – kwiecień) stworzyłam organizowałam i koordynowałam trzyetapowy ogólnopolski konkurs matematyczny online dla uczniów szkół ponadgimnazjalnych – *Internetowa Przygoda z Matematyką*. Zgromadził on 1695 uczniów szkół ponadgimnazjalnych. Każda edycja konkursu składała się z trzech etapów. Zadania dwóch pierwszych etapów były zamieszczone na platformie Moodle. W I etapie uczestnicy rozwiązywali po 28 zadań wygenerowanych z bazy pytań, w II etapie losowali pięć zadań otwartych, które były sprawdzane przez młodszych pracowników naukowych. Finał odbywał się w siedzibie Uczelni. Konkurs popularyzowałam na stronach firmy Matplaneta,

⁴⁴ <https://www.kolo-alfabeta.rhcloud.com/wp-content/uploads/2016/01/reg-1.pdf> [28.02.2016].

- Studium Doskonalenia Kadr Oświatowych w Radomiu; na portalach medialnych takich, jak: portal popularnonaukowy miesięcznik Delta, Edu Pres Matematyka, math.edu.pl, zadane.pl. Patronami honorowymi byli Jego Magnificencja Rektor UKSW, Mazowiecki Kurator Oświaty, Kuratorium Oświaty w Kielcach, Katowicach i Lublinie.
2. Od 2012 roku organizuję cykliczne zajęcia pokazowe dla uczestników Festiwalu Nauki Szkoły Aktywności Twórczej w Zielonce k. Warszawy. Odbiorcami były/są dzieci w wieku od 6 do 15 lat.
 3. Na stronie internetowej⁴⁵ prezentuję dorobek naukowy, jak również materiały dydaktyczne dla studentów przyszłych nauczycieli oraz nauczycieli szkół wszystkich szczebli. Z założenia ma to być interaktywny podręcznik dydaktyki matematyki dla każdego.
 4. W roku 2016 (luty-kwiecień) zorganizowałam I Ogólnopolski Konkurs Matematyczny dla uczniów klas III gimnazjum⁴⁶. Konkurs był rozgrywany w trzech etapach. Pierwszy miał charakter testu wielokrotnego wyboru, drugi i trzeci etap składał się z zadań zamkniętych i otwartych. Etap pierwszy i drugi odbywały się w szkołach, trzeci etap, finałowy w siedzibie Uniwersytetu Kardynała Stefana Wyszyńskiego. Do udziału w konkursie zgłosiło się 158 szkół (1876 uczniów) z całej Polski. Popularyzowałam go poprzez portale medialne: Interklasa.pl, EduPress, Patronami honorowymi byli Jego Magnificencja Rektor UKSW, Mazowiecki Kurator Oświaty, Stowarzyszenie Nauczycieli Matematyki.
 5. Aktywnie działam na rzecz wykorzystania technologii informacyjnych w edukacji w każdej możliwej formie i w różnych miejscach.

Perspektywy działań naukowo-dydaktycznych:

Będę kontynuować działania na rzecz popularyzacji nauki. W przyszłym roku akademickim wznowię konkurs IPM. Będę aktywnie uczestniczyć w kolejnych etapach projektów międzynarodowych – ICT in Educational Design – Processes, Materials, Resources i Stimulators and Inhibitors of Culture of Trust in Educational Interactions Assisted by Modern Information and Communication Technology.

E-learning wchodzi do szkół niższego stopnia (co prawda dość opornie) jako element wspomagający pracę ucznia i nauczyciela, dlatego podejmę badania związane z zastosowaniem technologii informacyjnych w kształceniu matematycznym na IV poziomie edukacyjnym.

Dobór do zawodu nauczycielskiego jest dość przypadkowy, a kształcenie pozostawia wiele do życzenia. Podjęmę badania (w sferze mentalnej i zawodowej) diagnozujące stan

⁴⁵ <http://www.joanna-kandzia.rhcloud.com> [28.09.2016].

⁴⁶ <https://www.kolo-alfabeta.rhcloud.com/wp-content/uploads/2016/01/reg-1.pdf> [28.02.2016].

przygotowania nauczycieli do wykonywania zawodu oraz sposoby/drogi zdobywania przez nich uprawnień zawodowych.

Przygotowuję dwa projekty: do konkursu ogłoszonego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju – Program rozwoju kompetencji oraz III edycji Programu „mPotęga” popularyzującego matematykę wśród młodych ludzi.

Joanna Kaudais