

10.17951/j.2018.31.3.69-86

ANNALES
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN – POLONIA

VOL. XXXI, 3

SECTIO J

2018

* Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie. Wydział Pedagogiki i Psychologii

** Niepubliczne Przedszkole, ul. Klaudyny 32, 01-684 Warszawa

*URSZULA OSZWA, **KATARZYNA SZABLÓWSKA

ORCID: 0000-0002-0300-909X, ORCID: 0000-0003-2670-5802

u.oszwa@poczta.umcs.lublin.pl, szablowskakatarzyna@onet.pl

*Edukacja matematyczna i lęk przed matematyką
w percepcji młodzieży szkolnej*

Math Education and Math Anxiety in High School Students' Perception

STRESZCZENIE

W badaniach z zakresu psychologii edukacyjnej i pedagogiki analizowano postrzeganie matematyki przez uczniów klasy pierwszej ($n = 58$) i trzeciej ($n = 58$) gimnazjum, biorąc pod uwagę: 1) lęk przed matematyką, 2) zaangażowanie rodziców w naukę matematyki, 3) użyteczność matematyki w życiu codziennym i w przyszłości, 4) stereotypy płciowe dotyczące matematyki, 5) potrzeby odniesienia sukcesu w matematyce, 6) percepcję nauczyciela matematyki. Problem badawczy dotyczył obecności różnic w postrzeganiu matematyki ze względu na wiek i poziom nauczania. Zastosowano technikę ankietową, której podstawą konstrukcji było narzędzie Fennema-Sherman Mathematics Anxiety Survey – Short Form (Mulhern, Rae 1998). Różnice wyników okazały się istotne statystycznie w zakresie postrzegania przez badanych zaangażowania rodziców w edukację matematyczną oraz percepcji nauczyciela tego przedmiotu. Wnioski dla praktyki pedagogicznej sugerują potrzebę wzmocnienia autorytetu nauczyciela matematyki w starszych klasach gimnazjum.

Słowa kluczowe: psychologia edukacyjna; postrzeganie matematyki; lęk przed matematyką; młodzież szkolna

WPROWADZENIE

W chwili opuszczenia murów szkoły podstawowej uczniowie stają przed koniecznością podjęcia decyzji o dalszej edukacji. Wybierają nie tylko szkołę, ale także profil klasy, a tym samym przedmioty, których będą się uczyć w rozsze-

rzonym zakresie. Niektórzy preferują dziedziny ścisłe, inni zaś humanistyczne. Część uczniów nie wykazuje zdecydowanych preferencji (Oszwa 2005, 2007). Z punktu widzenia rozwoju indywidualnego oraz społeczno-ekonomicznego kraju coraz częściej akcentuje się zachętę młodzieży do wybierania w dalszej ścieżce kształcenia przedmiotów ścisłych, w tym matematyki. Postawa wobec matematyki określana jest jako: łączna miara tego, na ile lubimy i nie lubimy matematyki; tendencja do angażowania się lub unikania aktywności związanych z matematyką; przekonanie, że jest to dobre lub złe; przekonanie, że matematyka jest użyteczna lub bezużyteczna z punktu widzenia codziennych sytuacji życiowych (por. Akin, Kurbanoglu 2011; Oszwa, Konrat-Wojnarska 2014).

Wielu uczniów sądzi, że nigdy nie zdołają zrozumieć matematyki, co najwyżej są w stanie nauczyć się jej w taki sposób, aby wywołać złudzenie, że ją rozumieją. „Strach przed matematyką to tradycja przekazywana z pokolenia na pokolenie jeszcze z tych czasów, kiedy to większość nauczycieli wiedziała niewiele o naturze ludzkiej, o naturze zaś samej matematyki – w ogóle nie miała pojęcia” (Sawyer 1988, s. 8). Dlatego często transmitowana pokoleniowo w niektórych środowiskach niechęć do matematyki stwarza barierę przed prawdziwym zrozumieniem tej dziedziny wiedzy (Oszwa, Bakun 2016).

Na forach internetowych znajdują się pytania młodzieży odnoszące się do użyteczności matematyki oraz jej przydatności w życiu codziennym. Z przeglądu wypowiedzi wynika, że polska młodzież potrafi dostrzec pozytywne strony matematyki. Większa część wpisów mówi o jej zastosowaniu na kolejnych etapach kształcenia oraz w pracy zawodowej. Wypowiedzi negatywne dotyczą głównie niechęci do sposobu nauczania tego przedmiotu przez nauczycieli, który opiera się na konieczności opanowania wzorów bez wskazania przykładów ich zastosowania w praktyce, co stanowi przejaw nieużyteczności takiego nauczania (pytamy.pl).

Edukacyjne portale społecznościowe (zadane.pl; zbadaj.talent.pl) zgromadziły dane na temat postrzegania matematyki przez polskich uczniów w wieku 14–16 lat, których synteza dotyczy następujących aspektów:

- według badań wymienionych portali 10% ankietowanych uczniów wskazało matematykę jako ulubiony przedmiot, co klasyfikuje ją na trzecim miejscu, tuż po językach obcych i języku polskim (za matematyką znajduje się biologia),
- przy pytaniu o najmniej lubiany przedmiot matematykę wskazało 8,3% uczniów, dzięki czemu matematyka znalazła się na czwartym miejscu (za fizyką, chemią i historią),
- gdy uczniowie mieli wybór pomiędzy językiem polskim a matematyką, aż 68% wybrało matematykę, co dało ponad dwukrotną przewagę nad naukami humanistycznymi,
- najwięcej badanych uczniów (58%) uczęszczało na korepetycje z matematyki i języków obcych (23%),

- matematyka znajduje się na trzecim miejscu wśród przedmiotów, z których ankietowani uczniowie polskich szkół mają najlepsze oceny (16% uczniów); wyprzedza ją informatyka i język obcy (po 18% uczniów z obu przedmiotów) (zadane.pl),
- królowa nauk jest najpopularniejszym przedmiotem występującym na olimpiadach i konkursach,
- 17,3% uczniów polskich szkół należy do kół matematycznych, co daje matematyce drugie miejsce wśród wszystkich przedmiotów.

Analiza rezultatów badań PISA (Program Międzynarodowej Oceny Umiejętności Uczniów), dotyczących średnich osiągnięć matematycznych w Polsce i krajach OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development), ukazuje ich znaczną poprawę u polskich uczniów w wieku gimnazjalnym w ostatnich kilku latach, a także podniesienie wyników w stosunku do pozostałych państw biorących udział w badaniu (www.ibe.edu.pl).

Znaczna część uczniów lubi matematykę, wielu z nich uznaje ją za ciekawą, przydatną w życiu i rozwijającą logiczne myślenie. Spory odsetek młodzieży szkolnej uważa, że matematyka jest tylko zbiorem algorytmów lub niepotrzebnym przedmiotem szkolnym, zawierającym zbyt skomplikowane treści, które powinny znać jedynie osoby pracujące jako księgowi (Oszwa, Bakun 2016). Są również uczniowie, którzy boją się matematyki, co powoduje ich nasiloną niechęć do tego przedmiotu (Devine i in. 2012; Erdogan, Kesici 2010).

DETERMINANTY POSTRZEGANIA MATEMATYKI PRZEZ UCZNIÓW

Sposób, w jaki uczniowie postrzegają dany przedmiot (czy go lubią czy nie, czy uważają go za interesujący i przydatny w życiu, czy odczuwają lęk przed niektórymi zajęciami), jest spowodowany wieloma czynnikami. Czynniki zewnętrzne obejmują: postawy i zachowania nauczycieli podczas lekcji matematyki; stosunek rodziców do matematyki i jej uczenia się przez dziecko; powszechnie panujące stereotypy płciowe dotyczące udziału zdolności i wysiłku w uczeniu się matematyki przez dziewczęta i chłopców (por. Turska, Oszwa 2017). Czynniki wewnętrzne dotyczą: subiektywnego postrzegania matematyki przez ucznia; potrzeby odniesienia sukcesu w matematyce, otrzymywania dobrych ocen itp.; lęku przed matematyką (Oszwa 2017; Winheller, Hattie, Brown 2013).

Postawy i zachowania nauczycieli. W 1999 r. Carol Jackson i R. Jon Leffingwell (za: Erdogan, Kesici 2010) opublikowali opracowanie, z którego wynika, że uczniowie, którzy mają złe doświadczenia z lekcji matematyki zdobyte podczas nauki w szkole, odczuwają lęk przed matematyką przez całe życie. Autorzy opracowali listę zachowań i podejść nauczycieli matematyki, które są wrogie lub niewrażliwe. Wymienili w niej: okazywanie uprzedzeń płciowych; niedbały stosunek do przedmiotu i uczniów; okazywanie złości; nierealne oczekiwania;

ośmieszanie uczniów przed rówieśnikami; bariery komunikacyjne i językowe; niezrozumiałość wydawanych poleceń; niepoprawne metody oceniania; wprowadzanie zbyt trudnego materiału przed opanowaniem łatwiejszego.

Czynnikiem kształtującym obraz matematyki w oczach uczniów jest też stosunek nauczycieli do nauczanego przez nich przedmiotu (Geist 2010). Wielu nauczycieli matematyki uczących młodzież czuje się niekomfortowo, przekazując im wiedzę z tego przedmiotu, gdy wydają się nie lubić swego zawodu. Pewna ich część czuje również, że nie są wystarczająco kompetentni w tej dziedzinie (por. Cipora 2015; Oszwa, Kornat-Wojnarska 2014; Szczygieł, Cipora 2014).

Badanie Kształcenia i Doskonalenia Zawodowego Nauczycieli Matematyki (TEDS-M), przeprowadzone przez Instytut Filozofii i Socjologii PAN wśród 1076 polskich nauczycieli matematyki uczących w szkołach podstawowych (39%) i gimnazjach (61%), prezentuje motywacje wyboru tego zawodu. Zdecydowana większość (ponad 90%) badanych przyznała, że głównym motywem wyboru zawodu nauczyciela była praca z dziećmi. Innym powodem była deklaracja pozytywnego stosunku do przedmiotu, na co dowodem jest 80% zgodności co do zdania „Kocham matematykę”. Inne powody wymienione przez nauczycieli to przekonanie o talencie do nauczania matematyki (73%) oraz traktowanie nauczania matematyki jako osobistego wyzwania (71%) (Grzęda 2008).

Kluczowym zadaniem nauczycieli jest wytworzenie u uczniów motywacji do nauki nauczanego przez nich przedmiotu. Aby budować ją podczas lekcji matematyki, nauczyciele powinni: wskazywać na powiązanie nauki z sytuacjami życiowymi; podkreślać zastosowanie matematyki w życiu codziennym; odwoływać się do porównań, które mają dla uczniów znaczenie; poszerzać wiedzę szkolną ciekawostkami; podkreślać sukcesy, a nie porażki uczniów. Motywacja pojawia się również, gdy nauczyciel sprawia, że jego przedmiot jest interesujący. Powinien odwoływać się do naturalnej ciekawości uczniów oraz rozwijać ich zainteresowania (Sawyer 1988).

Nauczyciele w Polsce niechętnie sięgają do takich form, jak praca grupowa (por. Dąbrowski 2013). Poza tym stosunkowo rzadko prowadzą z uczniami partnerskie dyskusje merytoryczne. Metoda najrzadziej stosowana to praca przy komputerach – aż 90% nauczycieli oświadczyło, że wykorzystują ją tylko na niektórych lekcjach lub wcale. Generalnie nauczyciele matematyki nie stosują interesujących form prowadzenia lekcji, co może obniżać motywację i chęć uczenia się matematyki (Dąbrowski 2013; Grzęda 2008). Badanie TEDS-M ujawniło, że jedną z najczęściej używanych metod pracy na lekcjach matematyki jest pisanie sprawdzianów i kartkówek oraz rozwiązywanie zadań na tablicy (por. Dąbrowski 2013). Często to one demotywują uczniów do nauki, w efekcie czego otrzymują niskie oceny. Uczniowie winią za to nie siebie, lecz nauczyciela. Interesujący wydaje się pomysł podzielenia ocen na kształtujące i sumujące. Oceny kształtujące występują w formie komentarza zwrotnego, przy czym prace często są spraw-

dzane wzajemnie przez uczniów. Oceny sumujące to stopnie właściwe, mające wpływ na ocenę końcową (Sterna 2006).

Stosunek rodziców do edukacji matematycznej dziecka. Do pewnego etapu życia każdego człowieka dom rodzinny to podstawowa jednostka wychowawcza, która kształtuje postawy i zaspokaja potrzeby biologiczne, psychiczne i materialne. Szczególną rolę odgrywają rodzice, dlatego dla wielu dzieci negatywne postawy wobec matematyki zaczynają się na wczesnym etapie życia, czasem nawet zanim rozpoczną swoją przygodę ze szkołą. Rodzice z niższym wykształceniem mogą mieć związek z negatywnym obrazem matematyki w oczach ich dzieci. Znaczenie ma tu ich niższy poziom wiedzy na temat matematycznych pojęć, mniejsze poczucie komfortu podczas kontaktu z matematyką oraz negatywny stosunek do przedmiotu, który prowadzi do lęku i awersji. Badania wykazują, że wpływ na postrzeganie matematyki przez dzieci ma stosunek ich matki do tego przedmiotu oraz jej wsparcie podczas nauki (Geist 2010).

Niezależnie od wykształcenia rodzice mogą wywierać także pozytywne emocje związane z nauką matematyki. Istotne jest okazanie zainteresowania dziecku oraz koncentracja na jego sukcesach matematycznych. Raport z badania Instytutu Badań Edukacyjnych (2013) na temat nauczania matematyki w gimnazjum zawiera prezentację wyników wywiadu z kilkoma rodzicami gimnazjalistów. Badani usłyszeli pytania dotyczące ich stosunku do sposobu uczenia się matematyki przez ich dzieci. Większość przychyliła się do stwierdzenia, że na tym etapie kształcenia kontrola rodzicielska zmniejsza się, więc nie są w stanie powiedzieć, w jaki sposób dziecko przygotowuje się do lekcji. O osiągnięciach szkolnych dowiadują się od dzieci lub wnioskuje na podstawie ocen, które poznają podczas spotkań z nauczycielem lub z dziennika elektronicznego (por. Grudniewska, Karpiński, Zambrowska 2013). Takie podejście rodziców świadczy o obniżonym poziomie zainteresowania nauką matematyki przez ich dzieci. Niektórzy rodzice nie sprawdzają przygotowania dziecka do lekcji, nie orientują się w zakresie realizowanej problematyki, co może oznaczać, że nie motywują dzieci do nauki. Kontrola wyników na podstawie ocen jest mało efektywna (por. Oszwa 2007). Z drugiej strony takie podejście pozwala uczniom na wdrażanie się do samodzielności i podjęcia odpowiedzialności za swoją ścieżkę kariery szkolnej.

Stereotypy edukacyjne i matematyczne. Jeden z nich dotyczy przekonania, że dziewczęta mają większą tendencję do nielubienia matematyki, osiągają gorsze wyniki w nauce tego przedmiotu oraz wkładają więcej wysiłku, aby opanować materiał (Geist 2010; Turska, Oszwa 2017). Dane z międzynarodowych badań TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) i PISA (Programme for International Student Assessment), przeprowadzonych w 69 krajach na blisko 500 tys. ($n = 493\ 495$) uczniów w wieku 14–16 lat, dowodzą, że dziewczęta nie są gorsze od chłopców, lecz posiadają znacznie mniej pewności co

do swoich umiejętności matematycznych i mają mniej motywacji do uczenia się tego przedmiotu (por. Winheller, Hattie, Brown 2013).

Amerykańscy naukowcy odkryli, że przywołanie negatywnego stereotypu może powodować asymilację jego treści. Oznacza to, że jeżeli uzdolnionym matematycznie kobietom przypomnimy treść dotyczącego ich stereotypu, to będą znacznie gorzej radziły sobie z zadaniami matematycznymi niż jeśli stereotyp nie zostanie przywołany (por. zjawisko zagrożenia stereotypem – Bedyńska 2016; Borsich 2016).

Badania TEDS-M (Grzęda 2008) wykazały kolejny panujący wśród nauczycieli stereotyp. Dotyczy on zdolności matematycznych, które według nich są wrodzone, a uczniowie posiadają lub nie coś w rodzaju „matematycznego umysłu”.

Podobnie jak w przypadku stereotypu płciowego (Turska, Oszwa 2017), uczniowie mogą go zasymilować i uwierzyć, że nie posiadają „matematycznego umysłu”, więc ich starania w tym kierunku nie będą owocne. Może to prowadzić do kształtowania wśród uczniów negatywnego obrazu matematyki, a nawet do lęku przed tym przedmiotem.

Przedstawione wyniki ukazują, jak duże znaczenie dla postrzegania matematyki przez uczniów ma ich najbliższe otoczenie, a także poglądy i sposoby postępowania ludzi towarzyszących im w trakcie zdobywania wiedzy.

Przekonanie o użyteczności matematyki w życiu codziennym. Badania TIMSS, przeprowadzone w 2007 r. w Malezji wśród 4466 uczniów ze 150 szkół, w jednej z części dotyczyły dostrzegania użyteczności matematyki w życiu codziennym i w przyszłości. SVM (Students Valuing Mathematics) opiera się na punktowaniu przez uczniów takich stwierdzeń, jak: „Uważam, że nauka matematyki pomoże mi w codziennym życiu”, „Potrzebuję wiedzy matematycznej, aby móc uczyć się innych przedmiotów szkolnych”, „Muszę umieć matematykę w bardzo dobrym stopniu, aby dostać się do szkoły, którą wybiorę”, „Muszę być dobry z matematyki, aby dostać pracę, o jakiej marzę”. Na podstawie odpowiedzi podzielono wyniki uczniów na niskie, średnie i wysokie w zakresie wartościowania matematyki. Renata Uliasz i Barbara Kamińska (2002) opracowały zbiór zadań inspirujący młodzież szkolną do wykorzystywania wiedzy matematycznej w praktyce, w tym m.in. do: odczytywania danych z roczników statystycznych; prowadzenia obliczeń rekordów Guinnessa (rekordy sportowe, zagadnienia przyrodnicze); zawierania korzystnych transakcji bankowych; dokonywania dobrze skalkulowanych zakupów; racjonalnego oszczędzania pieniędzy; dokonywania obliczeń kuchennych i remontowych.

Nauczyciele w szkołach, poza przekazywaniem wiedzy, mają też za zadanie pomagać uczniom dojrzeć praktyczną stronę nauczanego przedmiotu. Połączenie wiedzy teoretycznej z praktyką przez włączenie jej w sytuacje z życia codziennego zwiększa skuteczność nauczania.

Potrzeba odniesienia sukcesu. Mowa tutaj o satysfakcji z dobrych ocen, o poczuciu „bycia najlepszym”, a także o zaspokojeniu własnej ciekawości, spełnieniu się w pasji, zainteresowaniach (por. Brophy 2002).

Uczniowie podczas zajęć lekcyjnych motywowani są zazwyczaj zewnętrznie poprzez wzmocnienia stosowane przez nauczycieli. Potrzeba odniesienia sukcesu jest związana z motywacją wewnętrzną (Brophy 2002; Karimi, Mahigir 2012). Przy motywacji wewnętrznej nagrodą za powodzenie w działaniu jest samo działanie. Nagród takich jest wiele, a ich zdobywanie znajduje się pod kontrolą uczniów (Covington, Teel 2004).

Lęk przed matematyką. Jest określany jako uczucie napięcia, które utrudnia posługiwanie się liczbami i wykonywanie operacji matematycznych zarówno w życiu codziennym, jak i podczas lekcji matematyki (Cipora 2015; Oszwa 2017; Szczygieł, Cipora 2014). Może oznaczać również uczucie dyskomfortu spowodowane wykonywaniem zadań matematycznych, przejawiane w postaci obawy, niechęci, napięcia, frustracji czy strachu (Devine i in. 2012). Emocje te przybierają na sile u dzieci z trudnościami w uczeniu się matematyki (Oszwa 2013). Kolejne dwie definicje skupiają się na niekorzystnych skutkach lęku przed matematyką. Pierwsza z nich definiuje lęk przed matematyką jako uczucie napięcia, obawy lub strachu, które przeszkadza w zdobywaniu umiejętności matematycznych (Chinn 2009). Według drugiej definicji lęk przed matematyką to stan dyskomfortu, który pojawia się jako odzew na sytuacje związane z zadaniami matematycznymi i jest postrzegany jako zagrożenie dla poczucia własnej wartości (Chinn 2009; Oszwa, Kornat-Wojnarska 2014). Pierwsza definicja koncentruje się na wpływie lęku przed matematyką na poznawcze osiągnięcia, natomiast druga ukazuje jego negatywny wpływ na poczucie własnej wartości i samoocenę (Chinn 2009).

Ahmet Akin i Izzet N. Kurbanoglu (2011) zgromadzili listę najczęściej występujących wskaźników lęku przed matematyką, do których zaliczono: panikę przed lekcjami matematyki, uczeniem się tego przedmiotu, sprawdzianami; myśli o niepowodzeniu; napięcie, rozdrażnienie, wątpliwości, strach, rozpacz, wstyd, poczucie porażki, pocenie się dłoni, nudności, napięcia w żołądku, trudności w oddychaniu; niedokładność w słuchaniu poleceń nauczyciela; niezdolność do koncentracji; uczucie dyskomfortu podczas używania terminów matematycznych; negatywne myśli.

W literaturze wyróżniane są dwa rodzaje lęku przed matematyką:

- spowodowany psychiczną blokadą w procesie uczenia się matematyki: odnosi się do różnych wyzwalaczy, takich jak symbole czy pojęcia występujące podczas uczenia się matematyki,
- rezultat socjokulturowego wpływu: pojawia się jako konsekwencja panujących przekonań kulturowych o matematyce (np. twierdzenie, że do nauki matematyki należy mieć szczególne zdolności). Ten rodzaj lęku może prowadzić do fobii matematycznej (Chinn 2009).

Lęk przed matematyką może pojawić się już w początkowych etapach edukacji i nasilać się wraz z wiekiem ucznia. Ma on negatywny wpływ zarówno na uczenie się matematyki, jak i funkcjonowanie w dorosłym życiu. Osoby o wy-

sokim poziomie lęku przed matematyką mają tendencję do zwiększania swojej negatywnej postawy w stosunku do zadań matematycznych, porzucają i unikają dodatkowych zajęć z matematyki, a w dorosłym życiu unikają podejmowania zawodów, w których wymagane są umiejętności dokonywania obliczeń (Devine i in. 2012). Lęk przed matematyką obniża poczucie własnej wartości i może prowadzić do ogólnych niepowodzeń szkolnych (Akin, Kurbanoglu 2011). Lęk w badaniach jest często zestawiany z innymi zmiennymi. Wśród nich można wyróżnić:

- płeć (Devine i in. 2012),
- rolę nauczyciela (Chinn 2009; Karimi, Mahigir 2012),
- zaangażowanie rodziców (Roberts, Vukovic 2011),
- samoocenę i przekonanie o własnej skuteczności (Akin, Kurbanoglu 2011; Erdogan, Kesici 2010),
- zaangażowanie, motywację i osiągnięcia (Devine i in. 2012).

W badaniach własnych podjęto próbę określenia, czy występują różnice u młodzieży z pierwszej i trzeciej klasy szkoły gimnazjalnej w zakresie postrzegania matematyki, a w szczególności: a) zaangażowania rodziców, b) użyteczności matematyki w życiu codziennym, c) stereotypów płciowych, d) potrzeby odniesienia sukcesu w tej dyscyplinie, e) postrzeganiu nauczyciela matematyki. Na podstawie danych z literatury przedmiotu oraz specyfiki zmian w wymaganiach edukacyjnych na kolejnych etapach kształcenia założono występowanie różnic między grupami zróżnicowanych wiekowo badanych w poszczególnych aspektach postrzegania matematyki. Postawiono następujące hipotezy dotyczące postrzegania matematyki przez uczniów młodszych i starszych klas gimnazjalnych:

H1. Występują różnice międzygrupowe w ocenie zaangażowania rodziców w edukację matematyczną.

H2. Występują różnice między grupami w zakresie oceny użyteczności matematyki w życiu codziennym.

H3. Występują różnice między badanymi w zakresie stereotypów płciowych.

H4. Występują różnice w zakresie potrzeby odniesienia sukcesu w matematyce przez badanych.

H5. Występują różnice między badanymi w postrzeganiu nauczyciela matematyki.

Hipoteza dotycząca lęku przed matematyką zakładała występowanie różnic między grupami w zakresie tej zmiennej.

METODA

Badania, w których zastosowano metodę sondażu, przeprowadzono techniką ankietową, wykorzystując Fennema-Sherman Mathematics Anxiety Survey – Short Form w opracowaniu Fiony Mulhern i Gordona Rae (1998). Zawierała ona 54 zamknięte dysjunktywne pytania, na które uczniowie odpowiadali twierdząco

lub przecząco. Ankieta została podzielona na sześć obszarów, z których każdy zawierał dziewięć twierdzeń dotyczących kolejno:

1. LM – lęku przed matematyką (*math anxiety*): stwierdzenia 1–9.
2. ZA – zaangażowania rodziców (*parental involvement*) w naukę matematyki przez ich dziecko (oczami ucznia): stwierdzenia 10–18.
3. U – użyteczności (*usefulness*) matematyki postrzeganej przez uczniów w życiu codziennym i dalszej karierze: stwierdzenia 19–27.
4. SP – stereotypów płciowych (*gender stereotype*) dotyczących nauki matematyki: stwierdzenia 28–36.
5. PS – potrzeby sukcesu (*success*) w matematyce: stwierdzenia 37–45.
6. PN – postrzeżenia nauczyciela matematyki (*teachers*): stwierdzenia 46–54.

Stwierdzenia ankietowe zawierały pozytywne i negatywne wypowiedzi na temat matematyki i jej postrzeżenia, oceniane w skali tak – nie, punktowanej odpowiednio 0 i 1 pkt. Maksymalna liczba punktów wynosiła 54, zaś minimalna – 0. Za odpowiedzi w każdym wydzielonym obszarze analiz, składającym się z dziewięciu twierdzeń, badany mógł otrzymać maksymalnie 9 pkt. Podział wyników wyznaczono skalą punktową: wyniki niskie (0–3), wyniki średnie (4–6), wyniki wysokie (7–9). Rozkład uzyskanych wyników w badanych grupach przedstawiają tab. 1 i 2.

Tab. 1. Częstości wyników dla poszczególnych obszarów uzyskane przez uczniów klas pierwszych gimnazjum

	LM		ZR		U		SP		PS		SN	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Niskie	16	27,59	2	3,45	11	18,97	6	10,34	4	6,90	9	15,52
Średnie	12	20,69	17	29,31	14	24,14	14	24,14	9	15,52	14	24,14
Wysokie	30	51,72	39	67,24	33	56,90	38	65,52	45	77,59	35	60,34

LM – lęk przed matematyką; ZR – zaangażowanie rodziców; U – użyteczność matematyki; SP – stereotypy płciowe; PS – potrzeba sukcesu w nauce matematyki; PN – postrzeżenie nauczycieli matematyki
Źródło: opracowanie własne.

Tab. 2. Rozkład punktów dla poszczególnych obszarów uzyskany przez uczniów klas trzecich gimnazjum

	LM		ZR		U		SP		PS		PN	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Niskie	19	32,76	7	12,07	13	22,41	2	3,45	7	12,07	19	32,76
Średnie	12	20,69	29	50,00	20	34,48	14	24,14	5	8,62	18	31,03
Wysokie	27	46,55	22	37,93	25	43,10	42	72,41	46	79,31	21	36,21

LM – lęk przed matematyką; ZR – zaangażowanie rodziców; U – użyteczność matematyki; SP – stereotypy płciowe; PS – potrzeba sukcesu w nauce matematyki; PN – postrzeżenie nauczycieli matematyki
Źródło: opracowanie własne.

Obszar PM (postrzeżenie matematyki – *math perception*) stanowiły wyniki będące sumą odpowiedzi na twierdzenia od 10 do 54, z pominięciem lęku przed matematyką. Minimalna liczba punktów, jaką można było uzyskać, wynosiła 0, zaś maksymalna – 45.

CHARAKTERYSTYKA OSÓB BADANYCH I PROCEDURA BADAŃ

Uczestnicy badania to uczniowie szkoły gimnazjalnej. Grupy porównawcze zostały dobrane według wieku. W badaniu wzięli udział uczniowie klas pierwszych i trzecich. Łącznie w badaniu uczestniczyło 135 uczniów, w tym 71 uczniów z klas pierwszych i 64 z klas trzecich gimnazjum. Badano po trzy klasy z każdego etapu edukacji. Po wstępnej analizie wyników odrzucono 19 nieprawidłowo wypełnionych, niemożliwych do analizy arkuszy, czego efektem było zmniejszenie grupy badawczej do 116 uczniów (po 58 z klas pierwszych i trzecich). Badanie przeprowadzono grupowo, w każdej klasie oddzielnie. Przewidywany czas na wypełnienie kwestionariusza wynosił 30 minut.

WYNIKI

Analiza statystyczna wyników badań własnych została przeprowadzona przy użyciu programu PS IMAGO 2.0 IBM SPSS 22. Pierwszym etapem analizy było sprawdzenie normalności rozkładu zmiennych w badanych grupach (w pierwszych i trzecich klasach gimnazjum) za pomocą testu Shapiro-Wilka. Następnie za pomocą testu Levene'a sprawdzono jednorodność wariancji. Uzyskane wyniki potwierdziły normalność rozkładów i jednorodność wariancji dla zmiennej PM (postrzeżenie matematyki). Pozwoliło to na zastosowanie parametrycznego testu t-Studenta, porównującego różnice średnich arytmetycznych wśród badanych grup. Pozostałe zmienne, które nie spełniły wyżej wymienionych warunków, zostały poddane analizie testem nieparametrycznym U Manna-Whitneya. Za poziom istotności dla obu testów przyjęto $p < 0,05$.

Postrzeżenie matematyki przez badanych. Sprawdzone, czy istnieją istotne statystycznie różnice pomiędzy uczniami klas pierwszych i trzecich szkoły gimnazjalnej w zakresie tej zmiennej.

Tab. 3. Postrzeżenie matematyki przez uczniów klas pierwszych i trzecich szkoły gimnazjalnej – istotność różnic między grupami

Postrzeżenie matematyki					
Klasy pierwsze		Klasy trzecie		Test t-Studenta	
M	SD	M	SD	t	p
34,26	7,64	31,76	7,34	1,797	0,75 n.i.

Źródło: opracowanie własne.

Ogólny wskaźnik postawy wskazuje, że zarówno uczniowie klas pierwszych, jak i trzecich wykazują pozytywny stosunek do matematyki. Uczniowie klas pierwszych osiągnęli nieznacznie wyższą średnią niż uczniowie klas trzecich. Z tab. 3 wynika, że otrzymane wyniki nie są istotne statystycznie.

Percepcja badanych dotycząca zaangażowania rodziców w naukę matematyki. Zaangażowanie rodziców w naukę dziecka jest ważnym aspektem, który stanowi składową ogólnego postrzegania matematyki przez uczniów. Jego analiza została dokonana przy pomocy testu U Manna-Whitneya.

Tab. 4. Istotność różnic w postrzeganiu zaangażowania rodziców w naukę przez młodzież z klas pierwszych i trzecich szkoły gimnazjalnej

Zaangażowanie rodziców w naukę matematyki przez ich dzieci					
Średnia ranga		Suma rang		Test U Manna-Whitneya	
Klasy pierwsze	Klasy trzecie	Klasy pierwsze	Klasy trzecie	Z	p
68,11	48,89	3950,50	2835,50	-3,118	0,002**

** $p < 0,01$

Źródło: opracowanie własne.

Różnice między grupami okazały się istotne statystycznie ($U = 1124,500$, $p < 0,01$). Analiza średnich arytmetycznych pozwala stwierdzić, iż uczniowie klas pierwszych ($M = 7,00$) ocenili zaangażowanie swoich rodziców jako wysokie, natomiast uczniowie klas trzecich – jako średnie ($M = 5,97$).

Dostrzeganie użyteczności matematyki przez badanych. Kolejny aspekt wpływający na postrzeganie matematyki to dostrzeganie użyteczności matematyki w życiu codziennym i w przyszłości. Celem analizy było sprawdzenie, czy występują różnice pomiędzy badanymi grupami.

Tab. 5. Dostrzeganie użyteczności matematyki przez uczniów klas pierwszych i trzecich szkoły gimnazjalnej – istotność różnic między grupami

Użyteczność matematyki					
Średnia ranga		Suma rang		Test U Manna-Whitneya	
Klasy pierwsze	Klasy trzecie	Klasy pierwsze	Klasy trzecie	Z	p
61,47	55,53	3565,00	3221,00	-0,964	0,335 n.i.

Źródło: opracowanie własne.

Pozyskane dane pozwalają zauważyć, że pojawiła się niewielka różnica w dostrzeganiu użyteczności matematyki pomiędzy badanymi grupami. Z analizy średnich arytmetycznych wynika, że obie grupy uważają matematykę za przedmiot przydatny w życiu w stopniu średnim ($MI = 6,43$, $MIII = 5,84$). Otrzymana różnica nie jest jednak istotna statystycznie.

Postrzeganie przez badanych stereotypów płciowych w nauce matematyki. Celem analizy było sprawdzenie, czy występują istotne różnice w postrzeganiu tego aspektu pomiędzy uczniami klas pierwszych i trzecich szkoły gimnazjalnej.

Tab. 6. Istotność różnic postrzegania stereotypów płciowych dotyczących nauki matematyki przez uczniów klas pierwszych i trzecich szkoły gimnazjalnej

Stereotypy płciowe					
Średnia ranga		Suma rang		Test U Manna-Whitneya	
Klasy pierwsze	Klasy trzecie	Klasy pierwsze	Klasy trzecie	Z	p
57,92	59,08	3359,50	3426,50	-0,191	0,849 n.i.

Źródło: opracowanie własne.

Obie grupy uzyskały zbliżone wyniki, jednak uczniowie klas pierwszych nieco bardziej ulegali stereotypom płciowym dotyczącym nauki matematyki. Średnie arytmetyczne uzyskane przez uczniów klas pierwszych ($M = 6,98$) i trzecich ($M = 7,26$) wskazują na wysokie wyniki obu grup, co oznacza brak uległości stereotypom i traktowanie kobiet jako równie zdolnych matematycznie, jak mężczyźni. Analiza testem nieparametrycznym U Manna-Whitneya wykazała jednak brak istotnych różnic między grupami w zakresie tej zmiennej.

Potrzeba osiągnięcia sukcesu w nauce matematyki. Analizy dokonano w celu poszukiwania istotnych różnic pomiędzy badanymi grupami.

Tab. 7. Potrzeba osiągnięcia sukcesu w nauce matematyki przez uczniów klas pierwszych i trzecich szkoły gimnazjalnej – istotność różnic między grupami

Potrzeba osiągnięcia sukcesu w nauce matematyki					
Średnia ranga		Suma rang		Test U Manna-Whitneya	
Klasy pierwsze	Klasy trzecie	Klasy pierwsze	Klasy trzecie	Z	p
58,15	58,85	3372,50	3413,50	-0,120	0,905 n.i.

Źródło: opracowanie własne.

Test U Manna-Whitneya nie wykazał istotności statystycznej uzyskanych różnic wyników. Pragnienie osiągnięcia sukcesu w nauce matematyki dla obu badanych grup było jednakowo silne.

Różnice w postrzeganiu nauczycieli matematyki przez badanych. Ostatni aspekt wpływający na postrzeganie matematyki przez młodzież to obraz nauczyciela. Analiza postrzegania nauczycieli matematyki przez uczniów klas pierwszych i trzecich szkoły gimnazjalnej została dokonana testem U Manna-Whitneya.

Tab. 8. Postrzeganie nauczycieli matematyki przez młodzież z klas pierwszych i trzecich szkoły gimnazjalnej – istotność różnic

Postrzeganie nauczycieli matematyki					
Średnia ranga		Suma rang		Test U Manna-Whitneya	
Klasy pierwsze	Klasy trzecie	Klasy pierwsze	Klasy trzecie	Z	p
66,41	50,59	3852,00	2934,00	-2,558	0,011*

* $p < 0,05$

Źródło: opracowanie własne.

Zaprezentowane dane ukazują różnicę w postrzeganiu osoby nauczyciela przez uczniów badanych grup. Otrzymane wyniki okazały się istotne statystycznie na poziomie $p < 0,05$. Uczniowie klas pierwszych ocenili nauczycieli matematyki wyżej ($M = 6,45$) niż uczniowie klas trzecich ($M = 5,09$).

Lęk przed matematyką u badanej młodzieży. Celem analizy było sprawdzenie, czy występują istotne statystycznie różnice pomiędzy poziomem lęku przed matematyką u badanych uczniów.

Tab. 9. Poziom lęku przed matematyką u młodzieży gimnazjalnej z klas pierwszych i trzecich – istotność różnic między grupami

Lęk przed matematyką					
Średnia ranga		Suma rang		Test U Manna-Whitneya	
Klasy pierwsze	Klasy trzecie	Klasy pierwsze	Klasy trzecie	Z	p
58,34	58,66	3385,50	3402,50	-0,53	0,958 n.i.

Źródło: opracowanie własne.

Uzyskane rezultaty w obu grupach okazały się zbliżone. Analiza testem rangowym U Manna-Whitneya wykazała, że otrzymane wyniki nie są istotne statystycznie. Wartości średnich arytmetycznych ($M_I = 5,59$, $M_{III} = 5,43$) prezentują średni poziom lęku przed matematyką wśród uczniów z obu badanych grup.

DYSKUSJA

Przeprowadzone badania oraz wyniki uzyskane w toku analizy statystycznej pozwalają na weryfikację przyjętych założeń badawczych.

Średnie arytmetyczne uzyskane przez obie grupy przedstawiają pozytywny obraz matematyki w oczach badanej młodzieży. Nie ma jednak różnic między klasami pierwszymi i trzecimi, co oznacza, że postrzeganie matematyki przez badanych nie było zróżnicowane wiekiem i poziomem kształcenia.

Pozytywnie udało się zweryfikować hipotezę o różnicach w zaangażowaniu rodziców w naukę matematyki w badanych grupach. Uczniowie klas pierwszych oceniają wyżej zaangażowanie swoich rodziców niż uczniowie klas trzecich. Ra-

port z badania Instytutu Badań Edukacyjnych (2014) informuje, iż zaangażowanie rodziców w naukę i kontrola tego procesu maleje wraz z poziomem edukacji. Prawdopodobnie uczniowie klas pierwszych wyżej ocenili ten aspekt, ponieważ dopiero zaczynają naukę w szkołach gimnazjalnych i rodzice kontynuują sposób pomocy praktykowany na wcześniejszym etapie nauczania.

W zakresie dostrzegania użyteczności matematyki w życiu codziennym i w przyszłości brak było statystycznie istotnych różnic pomiędzy badanymi grupami. Z porównania średnich arytmetycznych obu grup wynika, że uczniowie klas pierwszych dostrzegają więcej użyteczności matematyki. Obie grupy oceniły jej przydatność w stopniu średnim. Wyniki badań dają podobny rezultat, co badania Steve'a Chinna (2009), według których matematyka dla wielu uczniów w wieku 14–19 lat jest tylko serią algorytmów, nie zaś spójną i wewnętrznym powiązaną porcją przydatnej wiedzy.

Analiza statystyczna wyników nie wykazała istotnych różnic pomiędzy grupami w zakresie spostrzegania stereotypów płciowych w uczeniu się matematyki. Według badań przeprowadzonych przez TIMSS i PISA osiągnięcia dziewcząt w tym zakresie nie są niższe niż w przypadku chłopców, lecz posiadają one mniej pewności co do swoich umiejętności matematycznych (Winheller, Hattie, Brown 2013). Obie grupy uzyskały wysokie wyniki, co oznacza, że uważają zdolności matematyczne kobiet jako równe ze zdolnościami mężczyzn.

Między badanymi z klas pierwszych i trzecich szkoły gimnazjalnej nie wystąpiły istotne różnice w zakresie potrzeby osiągnięcia sukcesu w nauce matematyki. Zarówno uczniowie klas pierwszych, jak i trzecich odczuwali względnie silną potrzebę osiągnięcia sukcesu z matematyki. Różnica pomiędzy grupami była nieistotna statystycznie. Zgodnie z prawidłowościami rozwoju (Obuchowska 1996) młodzież szkolna posiada silne motywy wewnętrzne i zewnętrzne do uzyskiwania sukcesów w nauce. W pierwszej klasie gimnazjalnej oznacza to zdobycie pozycji w oczach nauczyciela i grupy, zbudowanie wizerunku osoby bystrej i inteligentnej. Uczniowie klas końcowych starają się natomiast o pozytywne wyniki z racji zbliżającej się zmiany szkoły, gdzie dobre oceny z tego przedmiotu mogą decydować o przyjęciu do wybranej placówki.

Uzyskano różnice między uczniami z klas pierwszych i trzecich szkoły gimnazjalnej w zakresie postrzegania nauczycieli matematyki. Uczniowie klas pierwszych wykazali się większą sympatią do nauczycieli matematyki niż uczniowie klas trzecich. Żadna z badanych grup nie oceniła nauczycieli na najniższym poziomie. Znaczący wpływ na obraz nauczyciela w oczach uczniów ma jego sposób oceniania i prowadzenia lekcji. Najczęściej wybierane strategie prowadzenia lekcji przez polskich nauczycieli to: rozwiązywanie zadań pod okiem nauczyciela; sprawdzanie i omawianie prac domowych; samodzielna praca uczniów; pisanie sprawdzianów i kartkówek (Grzęda 2008). Być może w pierwszych klasach szkół gimnazjalnych, gdzie zakres materiału stanowi powtórkę ze szkoły podstawowej,

taki system się sprawdza i nie wpływa na postrzeganie nauczyciela, jednak dla uczniów klas końcowych może to już stanowić problem i wpływać na ich ocenę.

Analiza statystyczna wyników uzyskanych w toku badań pozwala stwierdzić brak różnic pomiędzy poziomem lęku przed matematyką u uczniów klas pierwszych i trzecich. Obie grupy wykazały zbliżony średni poziom lęku przed matematyką. Może to świadczyć o podobnym poziomie stresu, jaki towarzyszy uczniom na wyższym etapie kształcenia. Pierwsza grupa przechodzi z innego etapu edukacji, mając świadomość, że tym razem zakres materiału będzie trudniejszy. Uczniowie kończący gimnazjum żyją pod presją zbliżającego się egzaminu końcowego, od którego zależy dalsza edukacja. S. Chinn (2009) jako jedną z przyczyn lęku przed matematyką podaje konieczność zdawania egzaminów z tego przedmiotu, co prowadzi do podniesienia poziomu niepokoju zwłaszcza u osób o mniejszej pewności w dziedzinie matematyki.

Analiza uzyskanych rezultatów przedstawia wiele podobieństw pomiędzy badanymi grupami w zakresie wybranych aspektów postrzegania matematyki. Postrzeganie matematyki oraz lęk przed tym przedmiotem szkolnym ujawniły w obu grupach zbliżony poziom ocenianych zmiennych. Zauważalne i istotne statystycznie różnice odnotowano w aspekcie postrzegania zaangażowania rodziców w naukę dzieci i postrzegania nauczycieli matematyki przez badanych. Uczniowie klas starszych bardziej krytycznie ocenili rodziców i nauczycieli. Badana młodzież szkolna uzyskała średnie wyniki zarówno w postrzeganiu matematyki, jak i zakresie lęku przed tym przedmiotem.

KONKLUZJE

Przeprowadzone badania pozwalają na sformułowanie następujących wniosków:

1. Badana młodzież szkolna przejawiała umiarkowanie pozytywny stosunek do matematyki na obu poziomach kształcenia (początek i koniec kształcenia gimnazjalnego).
2. Uczniowie z obu grup odczuwali lęk przed matematyką w stopniu umiarkowanym. Nie wystąpiły istotne różnice pomiędzy uczniami z klas pierwszych i trzecich w jego poziomie.
3. Z poszczególnych aspektów matematyki istotne statystycznie różnice między badanymi grupami ujawniły się w postrzeganiu zaangażowania rodziców w naukę oraz postrzeganiu nauczycieli matematyki. W obu przypadkach to uczniowie klas pierwszych osiągnęli wyższe wyniki.
4. O ile zmniejszenie zaangażowania rodziców w edukację matematyczną wraz z wiekiem ucznia wydaje się uzasadnione, o tyle spadek autorytetu nauczyciela matematyki na kolejnych etapach kształcenia może budzić niepokój.

5. Budowanie autorytetu nauczyciela matematyki w starszych klasach może być ważnym elementem rozważań nad zmianami w procesie formalnej edukacji matematycznej.

BIBLIOGRAFIA

- Akin A., Kurbanoglu I.N. (2011), *The relationship between math anxiety, math attitudes, and self-efficacy: A structural equation model*, "Studia Psychologica", Vol. 53(3).
- Bedyńska S. (2016), *Zagrożenie stereotypem, bezradność intelektualna a oceny szkolne dziewcząt z matematyki*, „Edukacja”, nr 1(136).
- Borsich S. (2016), *Znaczenie kategorii „zagrożenie stereotypem” dla procesu nauczania i uczenia się*, „Teraźniejszość – Człowiek – Edukacja”, nr 19(3).
- Brophy J.E. (2002), *Motywowanie uczniów do nauki*, Warszawa: PWN.
- Chinn S. (2009), *Mathematics Anxiety in Secondary Students in England*, "Dyslexia: An International Journal of Research and Practice", Vol. 15.
- Cipora K. (2015), *Lęk przed matematyką z perspektywy psychologicznej i edukacyjnej*, „Edukacja”, nr 1(132).
- Covington M.V., Teel K.M. (2004), *Motywacja do nauki*, Gdańsk: GWP.
- Dąbrowski M. (2013), *(Za) trudne, bo trzeba myśleć? O efektach nauczania matematyki na I etapie kształcenia*, Warszawa: IBE.
- Devine A., Dowker A., Fawcett K., Szűcs D. (2012), *Gender differences in mathematics anxiety and the relation to mathematics performance while controlling for test anxiety*, "Behavioral and Brain Functions", Vol. 8(33), DOI: <https://doi.org/10.1186/1744-9081-8-33>.
- Erdogan A., Kesici S. (2010), *Mathematics Anxiety According to Middle School Students' Achievement Motivation and Social Comparison*, "Education", Vol. 131(1).
- Geist E. (2010), *The Anti-Anxiety Curriculum: Combating Math Anxiety in the Classroom*, "Journal of Instructional Psychology", Vol. 37(1).
- Grudniewska M., Karpiński M., Zambrowska M. (2013), *Nauczanie matematyki w gimnazjum. Raport z badania*, Warszawa: IBE.
- Grzędą M. (red.) (2008), *Nauczyciele matematyki w Polsce – raport z badania TEDS-M*, Warszawa: Instytut Filozofii i Socjologii PAN.
- IBE (2014), *Program Międzynarodowej Oceny Umiejętności Uczniów (PISA)*, www.ibe.edu.pl/pl/projekty-miedzynarodowe/42-badania/447-program-miedzynarodowej-oceny-umiejtnosci-uczniow-pisa (dostęp: 20.04.2018).
- Karimi A., Mahigir F. (2012), *Teachers, Mathematics Anxiety and Academic Achievement*, "Golden Research Thoughts", Vol. 1.
- Mulhern F., Rae G. (1998), *Fennema-Sherman Mathematics Anxiety Survey – Short Form*, "Educational and Psychological Measurement", Vol. 58(2), DOI: <https://doi.org/10.1177/0013164498058002012>.
- Obuchowska I. (1996), *Drugi dorastania. Psychologia rozwojowa okresu dorastania dla rodziców i wychowawców*, Warszawa: WSiP.

- Oszwa U. (2005), *Dziecko z trudnościami w uczeniu się matematyki w perspektywie międzynarodowej – próba syntezy*, „*Annales UMCS. Sectio J*”, nr 18.
- Oszwa U. (2007), *Dziecko z zaburzeniami rozwoju i zachowania w klasie szkolnej. Vademecum nauczycieli i rodziców*, Kraków: Oficyna Wydawnicza Impuls.
- Oszwa U. (2013), *Współczesne kierunki badań nad zaburzeniami umiejętności liczenia u dzieci*, [w:] G. Krasowicz-Kupis, M. Lipowska (red.), *Wspieranie rozwoju jako wyzwanie interdyscyplinarne*, Gdańsk: Harmonia Universalis.
- Oszwa U. (2017), *Wczesna matematyzacja dziecka – czynniki stymulujące i hamujące*, „*Pedagogika Przedszkolna i Wczesnoszkolna*”, nr 2.
- Oszwa U., Bakun M. (2016), *Czego się Jaś nie nauczy, tego Jan nie będzie umiał? Życiowa zaradność matematyczna polskich dorosłych w świetle badań PIAAC*, [w:] V. Tanaś, W. Welskop (red.), *Edukacja w zglobalizowanym świecie*, Łódź: Wydawnictwo Naukowe Wyższej Szkoły Biznesu i Nauk o Zdrowiu.
- Oszwa U., Kornat-Wojnarska A. (2014), *Postawy nauczycieli przedmiotów ścisłych i humanistycznych wobec dyskalkulii rozwojowej*, „*Edukacja Dorosłych*”, nr 2.
pytamy.pl (dostęp: 15.04.2018).
- Roberts S.O., Vukovic R.K. (2011), *The relation between parental involvement and Math anxiety*, Poster presented at the annual meeting of the Society for Research on Educational Effectiveness, Washington, DC.
- Sawyer W.W. (1988), *Matematyka nauką przyjemną*, Warszawa: Wiedza Powszechna.
- Sterna D. (2006), *Ocenianie kształtujące na lekcjach matematyki*, „*Gazeta Szkolna*”, nr 50.
- Szczygieł M., Cipora K. (2014), *Lęk przed matematyką i jego wpływ na poziom osiągnięć*, „*Matematyka w Szkole*”, nr 75.
- Turska D., Oszwa U. (2017), *Nauczycielskie atrybucje zdolności do matematyki uczniów i uczennic*, „*Kwartalnik Pedagogiczny*”, nr 2.
- Uliasz R., Kamińska B. (2002), *Matematyka na co dzień. Po co ja się tego uczę w gimnazjum?*, Opole: Wydawnictwo Nowik.
- Winheller S., Hattie J.A., Brown G. (2013), *Factors influencing early adolescents' mathematics achievement: High-quality teaching rather than relationships*, „*Learning Environments Research*”, Vol. 16(1), DOI: <https://doi.org/10.1007/s10984-012-9106-6>.
www.ibe.edu.pl (dostęp: 17.04.2018).
- zadane.pl (dostęp: 15.04.2018).
- zbadaj.talent.pl (dostęp: 26.04.2018).

SUMMARY

The study in the field of educational psychology and pedagogy was focused on the perception of mathematics by high school students from grade I (n = 58) and grade III (n = 58) in the following aspects: 1) math anxiety, 2) parental involvement in mathematical education, 3) the usefulness of mathematics in everyday life and in the future, 4) gender stereotypes concerning mathematics, 5) the need to succeed in mathematics, 6) perception of math teacher. The research problem was

centered on the differences in the perception of math with regards to the age and level of education. The main technique was the questionnaire, based on the Fennema-Sherman Mathematics Anxiety Survey – Short Form (Mulhern, Rae 1998). Differences in results were statistically significant in the perception of parental involvement in math education and the teacher of this subject. Applications for pedagogical practice suggest the need to strengthen the math teacher’s authority in the senior high school students.

Keywords: educational psychology; math perception; math anxiety; high school youth