

# Ucieczka od matematyki. Rekonstrukcja procesu w kontekście społecznego wizerunku przedmiotu

ANNA BACZKO-DOMBI

Instytut Socjologii, Uniwersytet Warszawski\*

Nauka matematyki wymaga systematyczności i cierpliwości, a wiedza matematyczna ma charakter kumulatywny. Te cechy sprawiają, że na dość wczesnym etapie nauki część uczniów „ucieka” od matematyki. Uznają, że nie są w stanie nauczyć się jej i zaczynają określać siebie jako „humanistów”, co rodzi bardzo poważne konsekwencje dla ich dalszych wyborów edukacyjnych i zawodowych. Celem artykułu jest zrekonstruowanie i opisanie mechanizmu odchodzenia od matematyki na podstawie opinii uczniów na temat tego przedmiotu. Brane były pod uwagę czynniki uwzględniające specyfikę uczenia się tego przedmiotu, jego wizerunek i status. Analizę oparto na wynikach dwóch badań: jakościowego, przeprowadzonego techniką wywiadów grupowych wśród maturzystów trzech szkół położonych w województwie mazowieckim i ilościowego, w którym dane zbierano za pomocą ankiety wśród uczniów II–IV etapu edukacji uczących się w szkołach.

SŁOWA KLUCZOWE: socjologia edukacji, matematyka, wybory edukacyjne, wybory międzyczasowe.

**M**atematyka, jak żaden inny przedmiot szkolny, jest źródłem sprzecznych postaw i emocji. Jest stawiana na piedestale, traktowana jako „wrota do kariery” czy „królowa nauk”, a niekiedy dość powszechnie ignorowana. Proces uczenia się matematyki ma swoją specyfikę – nauka wymaga systematyczności i cierpliwości, a wiedza matematyczna ma charakter kumulatywny. Bogata jest literatura dowodząca, że matematyka jest umiejętnością naturalną dla człowieka (Danesi 2002; Devlin, 2000; 2005; Lakoff i Núñez, 2000). Mimo to na pewnym, dość wczesnym, etapie nauki część uczniów odwraca się od matematyki. Uznają, że nie są w stanie się jej nauczyć i zaczynają określać siebie jako „humanistów”, co rodzi bardzo

poważne konsekwencje dla ich dalszych wyborów edukacyjnych i zawodowych.

Na rynku pracy obszar wykorzystujący wiedzę i umiejętności matematyczne jest niezwykle doceniany i stale rozwijany (np. Bożykowski i in., 2014; EACEA 2011; Koedel i Tyrust 2012; Kotlarski 2006, Sedlak&Sedlak, 2011; 2012). Jednak przyznawanie się do matematycznej niewiedzy jest dość powszechne. W tym kontekście matematyka jest przeciwstawiana humanistyce, a zaniedbanie edukacji matematycznej jest racjonalizowane innymi predyspozycjami umysłowymi i legitymizowane przynależnością do „drugiego świata”. Ten podział ma swoje źródła w historii nauki i schizmie, opisanej choćby w słynnych *Dwóch kulturach* Charlesa P. Snowa (1999; Tyrała, 2003). Dyskusja na temat

\* Adres: ul. Karowa 18, 00-927 Warszawa.  
E-mail: anna.baczko@is.uw.edu.pl

\* Instytut Badań Edukacyjnych

tęgo zjawiska przeniosła się z obszaru filozofii nauki w obręb wiedzy potocznej, gdzie wykluczanie się kompetencji matematycznych i humanistycznych jest traktowane jako coś oczywistego (jeśli ktoś jest słaby z matematyki, to jest urodzonym „humanistą”; Drażewska, 2006). W konsekwencji niskie kompetencje matematyczne mogą wręcz stać się powodem do dumy, manifestem humanistycznej duszy (Prigogine i Stengers, 1990; Whitehead, 1987; Tyrała, 2003).

Potoczny pogląd o istnieniu dwóch światów kształtuje społeczne postrzeganie tego przedmiotu i staje się niezwykle istotnym elementem wpływającym na motywacje i zachowania uczniów oraz ważnych uczestników dyskursu. Przekonanie o „alternatywnych światach” ma wpływ na codzienne decyzje podejmowane przez uczniów w toku nauki szkolnej, co pośrednio wpływa na ich umiejętności oraz późniejszy, znacznie ważniejszy, wybór ścieżki edukacyjnej. Jak postrzegają oni matematykę? Czy czerpią korzyści z uczenia się tego przedmiotu? Jak jest ona postrzegana w środowisku szkolnym i jaki jest jej status? Warto spróbować lepiej zrozumieć proces zanikania motywacji do nauki, który można nazwać „unikaniem”, „odchodzeniem” lub „uciekaniem” od matematyki (terminy te będą stosowane zamiennie). Ma on bardzo poważne konsekwencje dla dalszej edukacji i kariery zawodowej tej części młodzieży, która ma zbyt niskie kompetencje matematyczne.

W szkolnym programie matematyka – obok języka polskiego – jest przedmiotem podstawowym, nauczany z dużą częstotliwością aż do końca szkoły ponadgimnazjalnej. Jednocześnie jest przedmiotem uznawanym za trudny. Z tego powodu w 1983 r. podjęto decyzję o zniesieniu obowiązkowego egzaminu maturalnego z matematyki. Później egzamin ten był obowiązkowy tylko dla uczniów kończących klasy o profilu matematyczno-fizycznym, pozostali mogli wybrać go na egzaminie ustnym. Forma i treść egzaminów były krytykowane,

głównie za brak jednolitych zadań i kryteriów oceniania wszystkich polskich maturzystów (IBE, 2011). W ramach reformy edukacji temat przywrócenia egzaminu z matematyki powracał wielokrotnie, jednak kolejni ministrowie edukacji nie wprowadzali go w życie lub odsuwali na kolejne lata. Przywrócenie obowiązkowej matury z tego przedmiotu ożywiło debatę publiczną. Nadal nie ma pewności, że konieczność zdawania matematyki na maturze stanie się dostatecznym motywatorem do zwiększenia wysiłku, jaki uczniowie są skłonni wkładać w naukę tego przedmiotu, ani tym bardziej do podniesienia poziomu umiejętności matematycznych wśród uczniów (Jabłońska, 2011).

### **Polskie badania nad postrzeganiem matematyki**

W Polsce coraz częściej pisze się o matematyce. Wyniki każdej edycji badania PISA i corocznej matury odbijają się szerokim echem w mediach, szczególnie po sukcesach polskich piętnastolatków z edycji 2012 (Federowicz, 2013; Zawistowska, 2014). Tematy związane z matematyką są przedmiotem wielu prac naukowych. Analiza literatury pokazuje jednak, że większość opracowań skupia się na wynikach egzaminów, na osiągnięciach w kontekście diagnozy stanu edukacji matematycznej (Dąbrowski, 2011; IBE, 2013), albo na badaniu osiągnięć na poszczególnych etapach kształcenia, np. w ramach *Programu międzynarodowej oceny umiejętności uczniów* (PISA; Federowicz, 2013), *Międzynarodowego badania wyników nauczania matematyki i nauk przyrodniczych* (TIMSS; Konarzewski i Bulkowski, 2016), *Diagnozy umiejętności matematycznych uczniów szkół podstawowych* (DUMA), badań kompetencji matematycznych trzecio- i piątoklasistów (Kondratek, Grochowalska i Sułowska, 2015; Zambrowska, Karpiński i Kondratek, 2015). Stosunkowo mało jest badań wychodzących poza diagnozę osiągnięć, a jeśli już są

prowadzone, to w ujęciu stricte pedagogicznym, przede wszystkim w kontekście uzdolnień matematycznych (przegląd w: Łubianka, 2007; zob. też Gruszczyk-Kolczyńska, 1989; 1994; 2012) oraz – ze względu na kontekstowy komponent – wcześniejsze edycje *Ogólnopolskiego badania umiejętności trzecioklasistów* (OBUT; Dąbrowski, 2011; 2013; Karpiński, Nowakowska, Orzechowska, Sosulska i Zambrowska, 2014).

Równie rzadko bada się stosunek do matematyki, choć zdarza się, że ten temat bywa poruszany przy okazji różnych projektów. Z prac uwzględniających podejście nieco bardziej socjologiczne warto wspomnieć o danych na temat stosunku do matematyki zebrane w ramach badań PISA 2000 i 2003 (Romaniuk, 2004). Na uwagę zasługują też: *Badanie kształcenia i doskonalenia zawodowego nauczycieli matematyki* (TEDS-M), w ramach którego badano wizerunek matematyki wśród przyszłych nauczycieli (Grzęda, 2010), badanie nauczania matematyki w gimnazjum, obejmujące badanie jakościowe uczniów i obserwacje lekcji matematyki pod kątem postaw oraz motywacji (Karpiński, Grudniewska i Zambrowska, 2013), a także najnowsze badanie dotyczące nauczania matematyki w szkole podstawowej, w którym oprócz przeprowadzenia tradycyjnych testów, zastosowano obserwację, wywiady grupowe z uczniami i indywidualne z nauczycielami matematyki (Karpiński i Zambrowska, 2015). Szerszy kontekst wzięto pod uwagę w najnowszej edycji badania TIMSS (Konarzewski i Bulkowski, 2016), w którym badano też sytuację rodzinną i charakterystyki szkoły.

Tymczasem wizerunek matematyki, opierany m.in. na postawach, zależnościach między nimi a osiągnięciami, jest obecny w literaturze zagranicznej od lat 60. XX w. (Aiken, 1970; Belbase, 2013; Feierabend, 1960; Ma i Kishor, 1997; Zan i Di Martino, 2007). Podejmuje się także wątek stereotypów związanych z matematyką (np. lista

mitów wg Stanleya Kogelmana i Josepha Warrena przytaczana w pracy Shashidhara Belbase'a, 2013), szczególnie ważny z punktu widzenia badań nad odchodzeniem od matematyki. Temat ten często jest rozwijany w odniesieniu do stereotypów związanych z płcią (np. Bedyńska i Rycielski, 2016; Eccles i Jacobs, 1986; Yee i Eccles, 1988). Niejako oddzielnie (choć nie zawsze) od tych badań funkcjonują prowadzone w ujęciu psychologicznym analizy dotyczące lęku przed matematyką, definiowanego jako forma specyficznej reakcji na sytuacje związane z przedmiotem – co ważne, funkcjonującego niezależnie od innych „szkolnych” lęków, jak np. lęk przed ocenianiem (np. Ashkraft i Krause, 2007; Cipora, 2015; Hembree, 1990).

Wymienione badania ujawniają czynniki korelujące z poziomem umiejętności matematycznych, opisują też skutki postrzegania matematyki i stereotypów z nią związanych. Jednak próba opisanego mechanizmu oraz przebiegu odchodzenia od matematyki wymaga położenia większego nacisku na związek między społecznym postrzeganiem matematyki a przebiegiem procesu jej nauczania, czego nie obejmują badania osiągnięć, analizy indywidualnych problemów uczniów ani klasyczne stosowanie zmiennych społeczno-demograficznych.

Kluczowa jest rola dwóch grup aktorów mających najsilniejszy wpływ na stosunek młodzieży do matematyki: nauczycieli i rodziców. Potwierdzają to wyniki badań (Aiken, 1970; Gunderson, Ramirez, Levine i Beilock, 2012; Jacobs, 1991; Keller, 2001; Kozłowski, 2013; Tiedmann, 2000). Nauczyciele i rodzice mają codzienny i bezpośredni kontakt z uczniem. Jest to zarówno szansa, jak i zagrożenie dla przyjmowania pewnych postaw, ponieważ członkowie tych grup mogą mniej lub bardziej świadomie przekazywać stereotypy dotyczące matematyki oraz swój stosunek do niej (fascynację, lęk, zainteresowanie, poczucie ważności i przydatności w życiu codziennym i w przyszłości).

### Podejście teoretyczne

Analizę danych oparto na perspektywie wyborów międzyczasowych<sup>1</sup> (*time-preference perspective*; m.in. Read, 2004; Stevens, 2010), czyli takich, których konsekwencje są odroczone. Przedmiotem tego artykułu nie jest jednak konstrukcja modelu zachowań międzyczasowych, opisującego decyzje ucznia. Rama teoretyczna posłuży do odtworzenia procesu odchodzenia od matematyki. Jest to decyzja podejmowana mniej lub bardziej świadomie, uwzględnia jednak napięcia między teraźniejszymi kosztami a przyszłymi korzyściami oraz wpływ na opisywany proces takich czynników, jak: wizerunek przedmiotu, jego status w szkole i w najbliższym otoczeniu ucznia.

Punktem wyjścia dla badaczy tego nurtu jest założenie, że ludzie podejmując decyzje mające odroczone konsekwencje, zachowują się pozornie nieracjonalnie, np. wybierają chwilową przyjemność (odstępstwo od diety) kosztem długofalowej korzyści (zdrowie). Podobny mechanizm dotyczy bardzo dobrze opisanych problemów z nałogami, oszczędzaniem, zachowaniami ekologicznymi, decyzjami zawodowymi i osiągnięciami edukacyjnymi (Urminsky i Zauberman, 2015). Problemy te są definiowane jako „anomalie wyboru międzyczasowego”, opisywano je w wielu publikacjach (m.in. Bańbuła, 2006; Leland, 2002; Loewenstein, 1992; Loewenstein i Prelec, 1992; Loewenstein i Thaler, 1989; Rachlin, 2011; Read, 2004; Zielonka, Sawicki i Weron, 2009)<sup>2</sup>.

W podejściu tym kluczowe jest pojęcie samokontroli – to ona jest wystawiana na pokusy, ale i pozwala się im oprzeć (Rachlin, 2011). Problemy z samokontrolą są silniejsze

u młodszych (Green i Myerson, 2004; Green, Fry i Myerson, 1994; Green, Myerson, Lichtman, Rosen i Fry, 1996; Loewenstein, 1987). Osoby podatne na problemy z samokontrolą radzą sobie, prosząc o pomoc otoczenie: grupy wsparcia, trenerów sportowych, doradców dietetycznych, rodzinę (Rachlin, 2011). Skuteczność tej pomocy zależy pośrednio od nastawienia tego otoczenia do problemu. W kontekście problemów uczniów z matematyką, znaczenie mogą mieć np. własne doświadczenia z nauką tego przedmiotu osoby, która ma udzielić pomocy (członka rodziny). Takie podejście rzuca nowe światło na zagadnienie odchodzenia od matematyki – inne niż wynikające z indywidualnych uzdolnień – i niesie ze sobą wiele praktycznych konsekwencji. Dlatego w centrum rozważań znalazły się następujące zagadnienia: społeczny wizerunek matematyki, wyzwania i korzyści dostarczane uczniom w bliższej i dalszej perspektywie oraz wpływ funkcjonowania matematyki w kontekście szkolnym na potencjalne zaangażowanie się ucznia w systematyczną naukę tego przedmiotu.

### Dane i metodologia

Do analizy wykorzystano wyniki dwóch badań. Pierwsze, będące częścią badań jakościowych poprzedzających kampanię wizerunkową „Matematyka – możesz na nią liczyć”, było odpowiedzią na potrzebę zdiagnozowania kluczowych elementów społecznego postrzegania matematyki oraz zidentyfikowania czynników i przeświadczeń warunkujących jej postrzeganie. Obejmowało ono sześć zogniskowanych wywiadów grupowych (*focus group interviews*, FGI) przeprowadzonych w styczniu 2009 r. w trzech szkołach w województwie mazowieckim (w Warszawie i mniejszej miejscowości). W doborze szkół i klas wzięto pod uwagę: wielkość miejscowości, pozycję szkoły w rankingu i typ szkoły ponadgimnazjalnej (liceum ogólnokształcące, liceum profilowane i technikum). W każdej

<sup>1</sup> W zależności od tłumaczenia termin ten stosuje się wymiennie z wyborem międzypokresowym. Pisze się też o perspektywie czasowej (*time perspective*).

<sup>2</sup> Mimo że tradycyjnie w metaanalizach podsumowuje się wyniki badań nad dyskontowaniem z różnych krajów, najnowsze badania międzynarodowe sugerują, że być może warto przywiązywać uwagę do czynników kulturowych (Wang, Rieger i Hens, 2016).

Tabela 1

*Charakterystyka klasy, w której uczyli się respondenci*

Kod	Opis
F1	Klasa maturalna, profil humanistyczny, liceum ogólnokształcące, miejscowość podwarszawska.
F2	Klasa maturalna, profil matematyczny, liceum ogólnokształcące, miejscowość podwarszawska.
F3	Klasa maturalna, profil humanistyczny, liceum ogólnokształcące, Warszawa.
F4	Klasa maturalna, profil matematyczny, liceum ogólnokształcące, Warszawa.
F5	Klasa maturalna, liceum profilowane, Warszawa.
F6	Klasa maturalna, technikum, Warszawa.

ze szkół przeprowadzono dwa zogniskowane wywiady grupowe z uczniami klas maturalnych. W Tabeli 1 wyjaśniono sposób zakodowania wypowiedzi uczniów przytaczanych w artykule. Zachowano w nich oryginalne brzmienie wypowiedzianych słów.

Dane ilościowe pochodzą z badania *Przemoc w szkole 2011* przeprowadzonego w ramach programu społecznego „Szkoła bez przemocy” wśród uczniów, nauczycieli i rodziców. Głównym tematem była przemoc szkolna, ujęta w bardzo szerokim kontekście pytań o klimat szkoły (Komendant-Brodowska, Baczek-Dombi i Giza-Poleszczuk, 2011). Do kwestionariuszy dołączono pulę pytań związanych z postrzeganiem matematyki i języka polskiego. Zastosowano złożony schemat doboru próby oparty na losowaniu szkół, a następnie klas szkół podstawowych (klasy 4–6), gimnazjów i szkół ponadgimnazjalnych. Informacje zbierano za pomocą ankiet audytoryjnych do samodzielnego wypełniania. Dane przedstawione w tym artykule dotyczą wyłącznie populacji uczniów ( $n = 3169$ )<sup>3</sup>.

<sup>3</sup> Za dobór próby i realizację badania odpowiadało Centrum Badania Opinii Społecznej (CBOS). Zastosowano złożony schemat doboru: wylosowano reprezentatywną próbę szkół (po 50 szkół podstawowych, gimnazjów i szkół ponadgimnazjalnych). W każdej z nich zbadano uczniów jednej klasy z wykorzystaniem ankiety audytoryjnej, ankietowano także wybranych nauczycieli (m.in. matematyki). Schemat doboru próby był identyczny jak w poprzedniej fali badania (*Przemoc w szkole 2006*). Szczegółowy opis metodologii oraz wyniki części jakościowej i ilościowej badania, z uwzględnieniem prób nauczycieli i rodziców, opublikowano w: Baczek-Dombi (2016).

Ze względu na objętość artykułu nacisk zostanie położony na wyniki wywiadów; część ilościowa posłuży do odzwierciedlenia wniosków z części jakościowej.

### **Odhodzenie od matematyki – rekonstrukcja procesu**

#### **Doświadczenia wczesnoszkolne**

Z poglądem „By być dobrym z matematyki, trzeba mieć wrodzone zdolności, które nie każdy posiada” zgodziło się 53% uczniów. Co kluczowe, odsetek wzrastał w kolejnych etapach edukacji – od 43% uczniów w szkole podstawowej, 54% w gimnazjum do 59% w szkołach ponadgimnazjalnych. Dla porównania w przypadku języka polskiego było to zaledwie 34%, a odsetek wskazań był niemal stały na poszczególnych etapach edukacji. Nie zaobserwowano istotnej statystycznie zależności między poparciem tego poglądu a płcią czy szkolnymi ocenami uczniów.

Ten wynik można uznać za reprezentację zjawiska „dwóch światów” przedstawionego we wstępie i odzwierciedlenie podziału na tych, którzy są uważani za mających owe „specjalne zdolności” i pozostałych, pozbawionych dostępu do bycia „dobrym z matematyki”. W języku potocznym, używanym przez uczniów biorących udział w wywiadach, odpowiada on podziałowi na „matematyków” i „humanistów”. Warto podkreślić, że nie chodzi tu o klasycznie rozumiane zainteresowania humanistyczne – w kontekście rozmów



o matematyce „humanista” lub „humanistka” nie musi szczególnie interesować się literaturą czy historią. Dobrze oddaje to wypowiedź jednego z badanych maturzystów:

Humanisci wcale nie są lepsi z polskiego. Oni po prostu nie umieją matematyki.

[F4]

Niezwykle ważny jest przeciwstawny charakter etykietowania. Bycie „matematykiem” wiąże się z posiadaniem pewnych umiejętności, których nie mają „humanisci”. Nie oznacza większego zainteresowania przedmiotami ścisłymi, ale zdolność do radzenia sobie z wyzwaniem, jakie one stawiają. Ta etykieta pełni najważniejszą funkcję w podziale na dwa światy i niemal zawsze ma pozytywny charakter.

Utożsamienie się z jednym ze „światów” było wynikiem procesu decyzyjnego. O przyporządkowaniu do „humanistów” lub „matematyków” decydują doświadczenia związane z uczeniem się matematyki, zmianami nauczycieli, przechodzeniem na wyższe poziomy edukacji.

Ja chyba tak, ja już czułam, że jestem humanistą, humanistą już od podstawówki, bo już tak... nie wiem, może też dlatego, że zbytnio nauczyciel, nauczycielka dokładnie nie potrafiła zainteresować, bo matematyka zawsze mi się kojarzy z czymś takim, do czego się zabieram mniej chętnie, z mniejszą chęcią, tak.

[F3]

Z wypowiedzi uczniów można wywnioskować, że brak umiejętności matematycznych nie jest cechą wrodzoną, a negatywny stosunek do przedmiotu nie wynika z rodzinnych tradycji. Świadczy o tym choćby sposób, w jaki maturzyści – nawet mający ogromne problemy z matematyką i negatywny do niej stosunek związany z powrotem obowiązku zdawania tego przedmiotu – opowiadali o pierwszych doświadczeniach z nim związanych. Pierwsze kontakty z matematyką określali jako radosne, ciekawe, ekscytujące.

Bardzo ważne było ich zachowanie podczas tych wypowiedzi – zmianie ulegała mowa ciała i mimika, żywo gestykulowali.

Chyba pierwszy kontakt z matematyką, to jak każdy się pytał, ile mam lat, to musiałam pokazać oczywiście, czy trzy, czy cztery.

[F2]

Jak zawsze z tatą zasypiałam już, ale naprawdę byłam mała, i oni mnie, jak byłam małutka, nauczyli liczyć do stu. Zawsze, jak nie chciało mi się spać, to oni: „No pochwal się, pochwal, jak się nauczyłaś liczyć do stu” i ja, zanim doszłam do stu, to już usnęłam.

[F6]

Warto zwrócić uwagę na trzy kwestie związane z pierwszymi kontaktami z matematyką: czas (na ogół poprzedzający naukę w szkole), kontekst rodzinny oraz formę zabawy. Pozytywne wspomnienia zazwyczaj pochodziły z okresu przedszkola – nie udało się ich zatrzymać mimo upływu czasu i wielu lat późniejszej edukacji, która części rozmówców matematykę wręcz obrzydziła. W opowieściach często pojawiali się rodzice, rzadziej dziadkowie czy rodzeństwo. Te wnioski są zgodne z pojawiającym się w literaturze przedmiotu pojęciem „dziecięcego liczenia” (Gruszczyk-Kolczyńska, 1989; Gruszczyk-Kolczyńska i Zielińska, 2007), uznawanego za kluczowe dla rozwoju późniejszych kompetencji matematycznych i nabywania gotowości do uczenia się matematyki w szkole.

Ja pamiętam z podstawówki to poznanie czegoś nowego, o, umiem odejmować, umiem mnożyć, po prostu takie dwa dni były ekscytacji, że wszystko mnożyłem.

[F2]

Mimo pozytywnych wspomnień, część uczniów z czasem zaczęła odchodzić albo uciekać od matematyki. W pewnym momencie edukacji szkolnej dochodzili oni do wniosku, że nie są „matematykami”. W swoim poczuciu przestawali radzić sobie z tym przedmiotem,

nie nadążali z nadrabianiem zaległości, przypinano im etykietę „humanistów” lub sami zaczynali siebie za takich uważać. Przyjrzyjmy się bliżej temu zjawisku. Gdy uczniowie próbowali umieścić w czasie pierwsze trudności w uczeniu się matematyki, to niejednokrotnie wskazywali na szkołę podstawową. Często był to charakterystyczny moment przejścia, w którym zmianie ulegał styl nauczania lub rósł poziom trudności nauczanych treści (np. przejście od nauczania początkowego do klasy czwartej, ze szkoły podstawowej do gimnazjum, zmiana szkoły, zmiana nauczyciela).

Uczniowie niewiele mówili o trudnościach w pierwszych trzech latach nauki w szkole. Jednak wyniki badań wskazują, że wiele trudności na kolejnych etapach edukacji jest konsekwencją poważnych problemów w trakcie początkowego nauczania matematyki, związanych m.in. z przygotowaniem nauczycieli (Karpiński i Zambrowska, 2015; zob. też: Karpiński i in., 2014; Konarzewski, 2012; Wiatrak, 2011). Część uczniów pomyślnie przechodziła nauczanie wczesnoszkolne dzięki dobremu nauczycielowi, który potrafił rozwinąć ich umiejętności matematyczne, np. poprzez organizowanie konkursów, prowadzenie kół zainteresowań, motywowanie dobrymi ocenami. Niekiedy solidne podstawy zdobyte w pierwszych latach szkoły podstawowej wystarczały, by stać się „matematykiem”. Jednak u tych, którzy mieli mniej szczęścia do dobrych nauczycieli, pojawiło się pierwsze poważne zachwianie.

R: Ja płakałem cały wieczór, bo dostałem dwójkę z matematyki, bo wcześniej dostawałem same piątki. Znaczy, zmieniłem szkołę, poziom był niby ten sam, ale no nie, z tym nauczycielem nowym był trochę wyższy poziom, jak dostałem tą swoją dwójkę, to dla mnie była taka porażka, w ogóle, życiowa, nie wiem.

B: I co zrobiłeś?

R: Ćwiczę, non stop ćwicę, non stop robiłem zadania, każde prace domowe. jak na lekcji nie robiliśmy jakichś zadań i przechodziliśmy do kolejnego działu,

to te zadania, których nie robiliśmy, to robiłem, wszystkie, po prostu wszystkie zadania z książki, jakie były, po dwa razy, przed sprawdzianem jeszcze raz, żeby nie dostać dwójki, szkoda, że teraz tak nie mam.

[F1]

Wejście na „humanistyczną” ścieżkę mogło też być wynikiem wydarzenia pozytywnego – gdy po porażce w matematyce uczeń otrzymał wzmocnienie ze strony nauczyciela innego przedmiotu. Jeśli osiągnął sukces, to mógł uzyskać nową etykietę. Oczywiście, należy ostrożnie podchodzić do takich uproszczonych wyjaśnień i analizować je w szerszym kontekście.

### **Edukacja w gimnazjum i szkole ponadgimnazjalnej**

Znaczna część rozmówców zadeklarowała, że już w gimnazjum wiedziała, czy radzi sobie z matematyką i do którego świata należy. Zdąrzyło się, że dopiero wówczas zmiana warunków nauczania wpływała na zmianę etykiety ucznia – za każdym razem w takim wypadku podkreślano rolę nauczyciela:

W trzeciej klasie miałam fantastyczną nauczycielkę, która z nami nadrobiła ten rok stracony właściwie. Powtórzyła z nami jeszcze pierwszą klasę i ja wtedy miałam czwórkę z matematyki, ale ja wiedziałam, że ja na tę czwórkę umiem, bo ona naprawdę fantastycznie wszystko tłumaczyła.

[F1]

Szkoła ponadgimnazjalna to, według opowieści maturzystów biorących udział w badaniu jakościowym, czas pogłębiania istniejących podziałów zależnych od wyboru szkoły i profilu klasy. Decyzje podejmowane przed ostatnim etapem edukacji obowiązkowej bywają swoistym domknięciem procesu ucieczki i w znacznym stopniu wpływają na przyszłą karierę, zawężając lub poszerzając możliwe kierunki dalszej edukacji. Dobrze pokazuje to przykład wypowiedzi uczennicy liceum profilowanego:

Ja w gimnazjum lubiłam matematykę, nigdy problemów nie miałam, tylko uważam, że w tej szkole jest po prostu za mało przywiązanie do matematyki, za mało godzin i tutaj nie mieliśmy żadnych prac domowych. Wymagań co do książek, że mamy je nosić, kupować i przez to po prostu uważam, że... [...] większy nakład na takie przedmioty ekonomiczne [...] handlowe, specjalizacje i uważam, że dlatego nasz poziom w liceum jest znacznie poniżej.

[F6]

Jeśli nawet uczeń w liceum zdecydowałby się na kierunek ścisły, to może mieć za małą wiedzę, by zdawać maturę z matematyki na poziomie rozszerzonym i otrzymać wystarczającą liczbę punktów, by dostać się na ścisły kierunek studiów.

### **Postrzeżenie matematyki – między wyzwaniem a korzyściami**

#### **Kształtowanie umiejętności kumulowania wiedzy**

Matematykę stereotypowo uznaje się za przedmiot trudny. Co dokładnie o wyzwaniach, z jakimi wiąże się nauka tego przedmiotu, mówili uczniowie? Po pierwsze, zwracali uwagę na kumulatywny charakter wiedzy matematycznej.

Najgorsze w matematyce jest to, że wcześniejsze tematy ciągną późniejsze, czyli jak się wcześniejszego tematu nie umie, to już później też już nie da rady. [...] Później to już jest tragedia. [...] Bo jeden temat nie pociągniesz, to już leci wszystko.

[F5]

Nauka matematyki wymaga silnej samo-kontroli, a nawet niewielkie potknięcie i zgubienie się w materiale może skutkować nagromadzeniem zaległości.

Moim zdaniem [osoba radząca sobie z matematyką – przyp. aut.] powinna być cierpliwa, ponieważ kiedy nie wychodzi zadanie, to jednak próbuje, używa innych wzorów, próbuje jednak dokończyć. A no niektórzy nie

mają cierpliwości, na przykład tak jak ja, i po pierwszej porażce, gdzie wynik nie zgadza się z odpowiedzią, to zniechęca mnie to.

[F3]

Uczniowie mówili też o potrzebie wsparcia w procesie uczenia się matematyki. Może go udzielać zarówno nauczyciel, jak i inna osoba – korepetytor, rzadziej rodzic. Rola nauczyciela jest kluczowa, można powiedzieć, że szkolna matematyka „ma twarz nauczyciela”. To do niego uczeń powinien móc się zwrócić w odpowiednim momencie o pomoc, by nadrobić zaległości i nie uciec od matematyki.

Do pewnego stopnia można [uczyć się] samemu, ale potrzeba już takiego niby kierownika, który jednak będzie w pewnym stopniu od nas wymagał, bo jednak samemu [...] jest trudno od siebie wymagać.

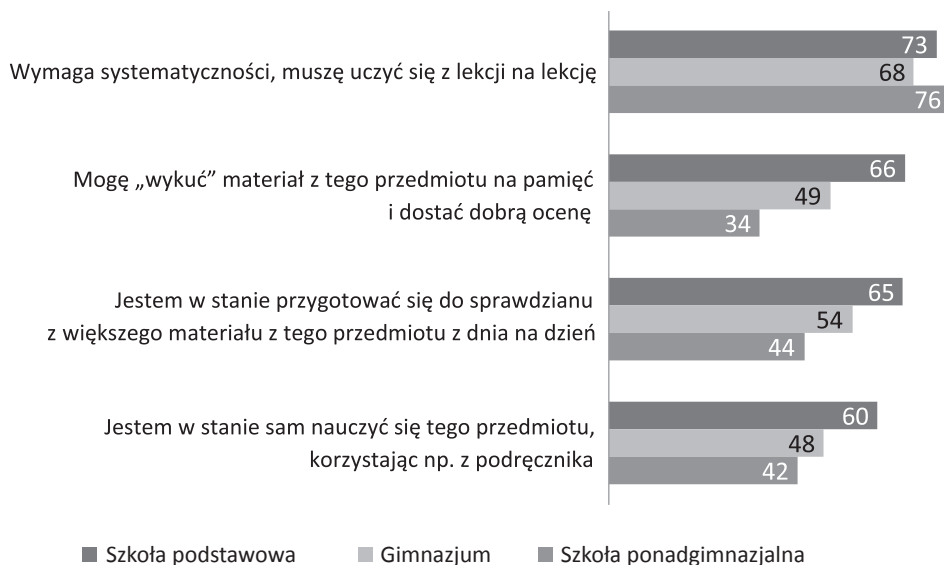
[F2]

Musi [to] być ktoś naprawdę zawzięty i mieć ogromną chęć, żeby samemu wypracować [...] ktoś chociaż raz musi pokazać po kolei: dlaczego, co i jak. No, jak się ma podstawy, można rozwijać, dochodzić dalej, ale coś w nowym temacie muszą powiedzieć.

[F2]

Świadomość trudności i wyzwań ujawniła się także w wynikach ilościowej części badania. Odsetek uważających, że matematyka wymaga systematyczności, był bardzo wysoki na wszystkich etapach edukacji. W przypadku pozostałych wymiarów wyzwań w obszarze matematyki zauważono wyraźny wzrost świadomości trudności wraz z kolejnymi etapami edukacji (Rysunek 1). Wynik ten można трактовать dwojako – z jednej strony jako pozytywny przejaw wzrostu świadomości uczniów, z drugiej zaś jako dowód, że matematyka jest bardziej wymagająca w porównaniu do innych przedmiotów. Dla niejednego ucznia będzie to czynnik odciągający od przedmiotu w stronę tych, których można się uczyć pamięciowo. Znamienny jest też bardzo wyraźny spadek odsetka uczniów, którzy wierzą, że mogą się





Rysunek 1. Wyzwania związane z uczeniem się matematyki wśród uczniów na poszczególnych etapach edukacji (w %).

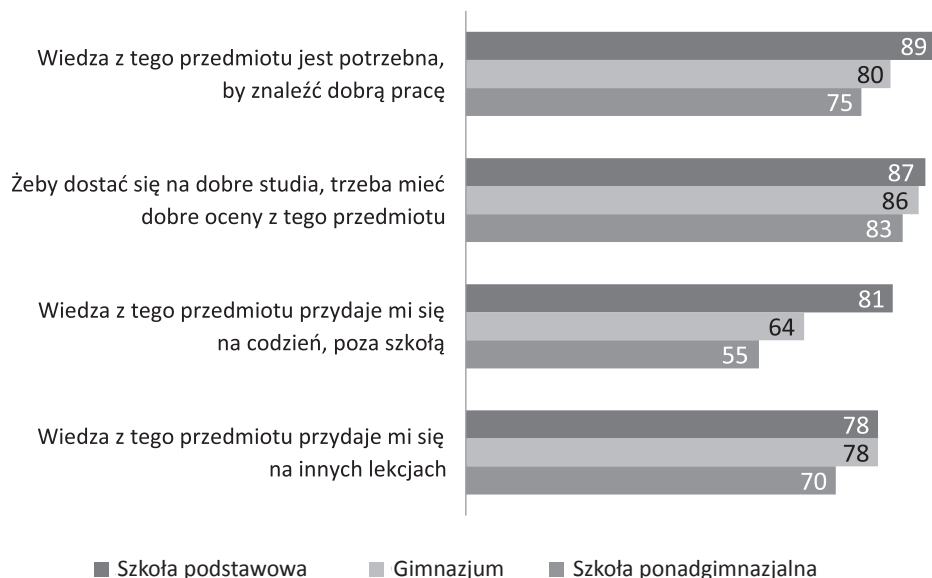
Opracowanie własne na podstawie badania *Przemoc w szkole 2011* ( $N = 3169$ ). Uczniów pytano, czy zgadzają się z poszczególnymi stwierdzeniami dotyczącymi matematyki. Testowano więcej stwierdzeń, na potrzeby artykułu wybrano te, które wyraziście oddają istotę problemu.

matematyki nauczyć sami. Dowodzi to, jak kluczowa jest rola nauczyciela.

### Przydatność wiedzy i satysfakcja z nauki

Odnosząc się do pozytywnych bodźców, warto wspomnieć o przydatności wiedzy matematycznej oraz satysfakcji z kontaktu z matematyką. Pierwszą z nich w dyskursie publicznym traktuje się jako główny motywator do nauki. W kontekście przydatności uczniowie mówili przede wszystkim o kwestiach elementarnych, takich jak radzenie sobie na zakupach czy w banku. W badaniu ilościowym pytano uczniów o korzyści bieżące (przydatność wiedzy w szkole i w życiu codziennym) i korzyści odroczone (szansa na dostanie się na studia, znalezienie pracy). Okazało się, że zmiany postrzegania różnych typów korzyści odzwierciedlają dane ilościowe. W szkole podstawowej odsetek uczniów zauważających korzyści odległe

był bliski 90% (odpowiednio 89 i 87%), zaś w przypadku korzyści bieżących był nieznacznie niższy (81 i 78%). Na poziomie gimnazjum odsetki te spadły jedynie nieznacznie w przypadku potrzeby dostania się na studia i przydatności matematyki na innych lekcjach. Uwagę zwraca bardzo wyraźny spadek odsetka uczniów wierzących w przydatność matematyki na co dzień (z 81 do 64%). W przypadku przydatności na innych lekcjach następuje on w szkole ponadgimnazjalnej, ale nie jest znaczny (Rysunek 2). Innymi słowy, rozwarstwienie korzyści długo- i krótkookresowych jest zauważalne. Z drugiej strony na ten podział nakłada się coraz rzadsze dostrzeganie praktycznych, codziennych zastosowań matematyki w porównaniu do zastosowań szkolnych. Tłumaczyłoby to różną dynamikę udzielania odpowiedzi w przypadku znalezienia dobrej pracy i szansy na dostanie się na studia.



Rysunek 2. Przydatność matematyki w bliskiej i odległej perspektywie wśród uczniów na różnych poziomach edukacji (w %).

Opracowanie własne na podstawie badania *Przemoc w szkole 2011* (N = 3169). Uczniów pytano, czy zgadzają się z poszczególnymi stwierdzeniami dotyczącymi matematyki, sformułowanymi tak jak na wykresie.

Innym, często niedocenianym wymiarem satysfakcji z kontaktu z matematyką, jest wyzwanie, opisywane przez uczniów podobnie do doświadczeń związanych z rywalizacją lub sportem. Nierzadko ten czynnik motywuje do „pozostawiania przy matematyce”.

Właśnie takie wyzwanie, taki pojedynek, treść zadania, że coś do znalezienia, nasz spryt, nasze umiejętności.

[F3]

Ogromną radość sprawia uzyskanie poprawnego wyniku. To swoista „chwila prawdy”, choć w matematyce satysfakcję może dostarczyć samo poszukiwanie metod rozwiązania problemu.

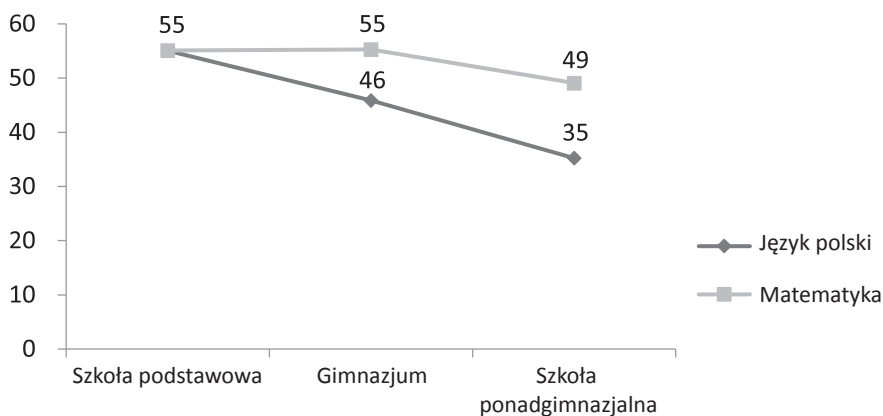
Pisałem pracę domową i niektóre [wyniki] mi nie wychodziły, to myślałem, że już... zakładałem kaptur, kładłem się na podłogę, już się wkurzałem, ale jak mi coś wyszło, to naprawdę byłem zadowolony, tańczyłem.

[F1]

Mnie to zafascynowało, bo nie mogłem sobie z tym poradzić, więc po prostu te wszystkie wzory, implikacje, negacje, jakieś takie rzeczy na tyle mnie wciągnęły, że siedziałam i rozwiązywałam takie długie, ja bym to nazwała płataniny znaków, i w końcu otrzymałam tą odpowiedź, „tak”, „nie”, albo właśnie... no dochodziłam do tego logicznego rozwiązania.

[F3]

Kolejną zaletą uczenia się matematyki jest fakt, że zadania mają jedno rozwiązanie. Inaczej niż w przypadku języka polskiego, gdzie wynik zależy od interpretacji – zwłaszcza na maturze, kiedy sukces zależy od umiejętnego sformułowania wypowiedzi zgodnej z kluczem egzaminacyjnym. Można powiedzieć, że nauka matematyki to rodzaj gry na uczciwych zasadach – wymagającej, ale dającej przewidywalny wynik. Sukcesu matematycznego nie można podważyć.



Rysunek 3. „Wielu nauczycieli innych przedmiotów w mojej szkole zwraca uwagę na oceny z tego przedmiotu” – porównanie opinii na temat matematyki i języka polskiego wśród uczniów na różnych poziomach edukacji.

Opracowanie własne na podstawie badania *Przemoc w szkole 2011* (N = 3169).

### Czynniki statusowe matematyki

Cechą wizerunkowo wyróżniającą matematykę spośród innych przedmiotów o kumulatywnym charakterze (fizyki czy chemii) jest jej status. Poza językiem polskim jest to jedyny przedmiot, którego uczniowie uczą się przez wszystkie lata nauki szkolnej, i z którego zdają obowiązkową maturę. Matematyka jest też podstawą do rekrutowania studentów praktycznie na wszystkie kierunki ścisłe, a także na wiele przyrodniczych i część społecznych. Ucieczka od tego przedmiotu na wczesnym etapie zamyka wiele ścieżek edukacyjnych. Matematyczna biegłość natomiast będzie wpływać na sukcesy w innych przedmiotach ścisłych – zarówno w szkole, jak i na studiach. Uczniowie są tego świadomi; w badaniu ilościowym matematykę za najważniejszy przedmiot uznało 30% z nich, zaś za jeden z trzech najważniejszych – 71%, a wynik ten jest bliski jedynie opiniom na temat języka polskiego (odpowiednio 28 i 66%).

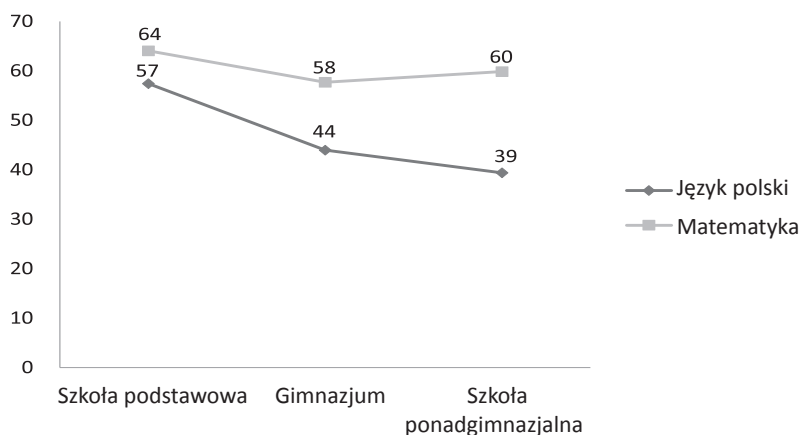
Z wywiadów przeprowadzonych z maturzystami wynika, że umiejętności matematyczne są istotnym kryterium określania tożsamości, co również wpływa na status tego

przedmiotu. W tym sensie poczucie posiadania (lub nieposiadania) umiejętności matematycznych będzie czynnikiem silnie różnicującym oba światy „matematyków” i „humanistów”. W badaniu ilościowym sprawdzano to, pytając, czy na oceny z matematyki zwracają uwagę nauczyciele (Rysunek 3), oraz czy bycie dobrym z tego przedmiotu jest czynnikiem wyróżniającym wśród uczniów (Rysunek 4).

Warto wspomnieć o statusie matematyki w środowisku rodzinnym. Z wywiadów można wywnioskować, że rodzice mają do tego przedmiotu szczególny stosunek. Wiele zależy od tego, czy opanowanie matematyki uważają za trudny, nieosiągalny cel – w tym wypadku kluczowe są ich własne doświadczenia. Uczniowie często mówili, że oceny z matematyki są traktowane inaczej niż oceny z innych przedmiotów. Ze względu na postrzeganie matematyki jako trudnej rodzice miewają mniejsze oczekiwania wobec dzieci.

[Mama] mówi, że matematyka jest królową wszystkich nauk. Ale powiem jej, że jak powiem, że dostałam czwórkę z polskiego to jest: „czemu nie piątkę”, a jak jej powiem, że dostałam czwórkę z matmy to jest: „no, no, dobrze”.

[F1]



Rysunek 4. „Bycie dobrym z tego przedmiotu wyróżnia wśród innych uczniów” – porównanie opinii na temat matematyki i języka polskiego wśród uczniów na różnych poziomach edukacji.

Opracowanie własne na podstawie badania *Przemoc w szkole 2011* (N = 3169).

Ten trop jest cenny i wart dalszych badań. Na sposób postrzegania matematyki przez dzieci pośredni wpływ ma sposób postrzegania jej przez rodziców. Ujawnia się on w oczekiwaniach wobec dzieci, zachęcaniu ich do pracy, kształtowaniu postaw wobec przedmiotu (Kozłowski, 2013).

### Trampolina czy samospelniająca się przepowiednia?

Ucieczka od matematyki może być strategią racjonalną. Określenie siebie jako „humanisty” niejako zwalnia z konieczności mierzenia się z wyzwaniem i przewidywania trudności. Jeśli uczeń potknie się i nie zdoła nadrobić zaległości, to taka tożsamość umożliwi mu wybranie mniej wyboistej ścieżki, która pozwoli mu pokonywać kolejne szczeble kariery szkolnej i zawodowej – nieco inną od tej, którą wybierze „matematyk”. Z drugiej strony, wysoki status matematyki i potencjał różnicowania na „dwa światy” mogą uruchomić mechanizm samospelniającej się przepowiedni. Jeśli uczeń uwierzy, że jest słaby, a razem z nim uwierzy w to jego otoczenie, to może mieć

wpływ na jego sukcesy lub porażki w innych przedmiotach.

To jest taki problem, bo na przykład, jak mieliśmy czy fizykę, czy chemię w pierwszej i drugiej klasie, to wszyscy nauczyciele od razu, no tak: „OK, human”. Po prostu to jest wytłumaczenie.

[F1]

Powyższa wypowiedź rzuca cień na „humanistę” jako osobę niezainteresowaną przedmiotami ścisłymi. Jeśli w stereotyp uwierzy nauczyciel takiego przedmiotu, to może dojść do wniosku, że nie warto poświęcać temu uczniowi czasu i energii. Oddziaływanie stereotypu może obejmować całe klasy o profilu humanistycznym, co nie pozostaje bez wpływu na jakość nauczania.

Po drugiej stronie tego spektrum znajduje się etykieta „matematyka” – osoby myślące matematycznie i logicznie – która może być dla ucznia rodzajem trampoliny. Kto raz zostanie uznany za dobrego z matematyki, ten dostanie taryfę ulgową z innych przedmiotów, np. „humanistycznych”, a im więcej zainwestuje w rozwój umiejętności matematycznych, tym lepsze wyniki osiągnie w przedmiotach pokrewnych.

Pozytywne postrzeżenie umiejętności matematycznych przez otoczenie może stać się powodem odczuwania wyższości. Wynika to choćby z odmiennego sposobu nabywania wiedzy. „Humanistom” przypisuje się odtwórcze, pamięciowe opanowanie materiału i swoisty „brak polotu umysłowego”. Należy podkreślić, że mechanizm ten jest krzywdzący przede wszystkim dla humanistyki, ponieważ sprowadza tę dziedzinę do „nie-matematyki”.

[pstryka palcami] i zrobione, a oni: „kurczę, jak to się robi, podstawię ten wynik, nie, ten wynik jest zły” – i tak dalej. No myśmy [na maturze] zrobili w trzy, cztery minuty wszystkie zadania zamknięte, a widziałem naokoło, chociaż nie powinienem widzieć – prawda – bo tak nie powinno być, ale naokoło widziałem, bo naokoło siedziały same humany, że tam siedzi na pierwszej stronie i patrzy na mnie „jak to ja mam już tyle kartek dalej, jak on tak zrobił, cholera jasna”, a on musi podstawiać każdy wynik i sprawdzać, czy tak się robi, ja patrzę: o, pamięciówka – tak, tak, tak...

[F2]

### Podsumowanie

Celem artykułu była rekonstrukcja tych aspektów mechanizmu odpowiadającego za odchodzenie uczniów od matematyki, które uwzględniają specyfikę uczenia się tego przedmiotu, jego wizerunek i wysoki status. Pokazano, że niekorzystne połączenie tych czynników może sprawić, że po stosunkowo niewielkim potknięciu uczniowi lub uczennicy może opłacać się wybór bezpieczniejszej ścieżki edukacyjnej, polegającej na odchodzeniu od matematyki poprzez ograniczanie kontaktu z tym przedmiotem. W dłuższej perspektywie może to skutkować np. zamknięciem ścieżek edukacyjnych i zawodowych wymagających rozwijania umiejętności matematycznych.

Zgodnie z przyjętym podejściem teoretycznym ważna jest struktura motywacji związanych z procesem uczenia się

matematyki, ujęta w proporcji między bieżącą przydatnością a satysfakcją z codziennego kontaktu a perspektywą odnoszenia korzyści w dalekiej przyszłości. Dane pokazują jednak napięcie między matematyką szkolną a praktycznym, codziennym zastosowaniem matematyki, które uczniowie szybko przestają dostrzegać. Na zaangażowanie w uczenie się matematyki wpływają wyzwania, jakie się z nią wiążą: systematyczność, kumulatywny charakter i spora doza samokontroli. Ważnym czynnikiem ryzyka ucieczki od matematyki jest specyficzny status tego przedmiotu, który może działać jak katalizator w procesie określania przynależności do jednego z dwóch światów. Wpływ na jednostkowe motywacje i decyzje mają postawy dorosłych w otoczeniu uczniów. Nauczyciele nierzadko nie poświęcają wystarczająco dużo czasu na zainteresowanie uczniów przedmiotami ścisłymi, rodzice natomiast patrzą na wyniki dzieci przez pryzmat własnych doświadczeń z matematyką.

W tym ujęciu można dostrzec możliwości „uratowania” części uczniów przed ucieczką. Służyć temu może motywowanie ich nabywania umiejętności matematycznych poprzez częstsze odnoszenie ich do codzienności i ukazywanie bieżących korzyści, jakie daje matematyka. Z pewnością warto tak konstruować lekcje, by uczniowie, szczególnie starsi, mogli uznać je za interesujące i widzieli bezpośrednią zależność między szkolnym programem a życiem codziennym. Z drugiej strony, myślenie o matematyce w perspektywie wyzwań związanych z samokontrolą pokazuje, jak ważne dla młodzieży są umiejętności kształtowane przez rodziców u dzieci w wieku przedszkolnym: budowanie wysokiej samooceny, wspieranie ciekawości poznawczej, rozwijanie chęci do podejmowania wyzwań, cierpliwości i wytrwałości w dążeniu do celu. Warto, by były wspierane w szkole. Nowego sensu nabiera potrzeba uświadamiania dzieci, że niepowodzenia są stałym czynnikiem towarzyszącym działaniu oraz tworzenie im okazji



do odczuwania radości i satysfakcji z odnośzenia sukcesów. Te umiejętności są niezwykle cennym kapitałem, który będzie procentować nie tylko na lekcjach matematyki, lecz także w innych dziedzinach życia.

### Literatura

- Aiken, L. R. (1970). Attitudes toward mathematics. *Review of Educational Research*, 40(4), 551–596.
- Ashcraft, M. H. i Krause, J. A. (2007). Working memory, math performance, and math anxiety. *Psychonomic Bulletin Review*, 14(2), 243–248.
- Baczko-Dombi, A. (2016). Społeczne uwarunkowania wykluczenia matematycznego w perspektywie wyborów międzyczasowych. [Niepublikowana rozprawa doktorska.] Pobrano z <https://depotuw.ceon.pl/handle/item/1471>
- Bañbuła, P. (2006). *Materiały i studia. Oszczędności i wybór międzyokresowy – podejście behawioralne*. Warszawa: Narodowy Bank Polski.
- Bedyńska, S. i Rycielski, P. (2016). Zagrożenie stereotypem, bezradność intelektualna a oceny szkolne dziewcząt z matematyki. *Edukacja*, 136(1), 102–113.
- Belbase, S. (2013). Images, anxieties, and attitudes toward mathematics. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 4(1), 230–237.
- Bożykowski, M. i in. (2014). *Monitorowanie losów absolwentów uczelni wyższych z wykorzystaniem danych administracyjnych Zakładu Ubezpieczeń Społecznych. Raport końcowy*. Warszawa: Instytut Badań Edukacyjnych.
- Cipora, K. (2015). Lęk przed matematyką z perspektywy psychologicznej i edukacyjnej. *Edukacja*, 132(1), 139–150.
- Danesi, M. (2002). *The puzzle instinct: the meaning of puzzles in human life*. Bloomington: Indiana University Press.
- Dąbrowski, M. (red). (2011). *O umiejętnościach matematycznych polskich uczniów (cz. 1: Diagnoza)*. Konstancin-Jeziorna: Wydawnictwo Bohdan Orłowski.
- Dąbrowski, M. (2013). *Za trudne, bo trzeba myśleć*. Warszawa: Instytut Badań Edukacyjnych.
- Devlin, K. (2000a). *The language of mathematics: making the invisible visible*. New York: MacMillan.
- Devlin, K. (2000b). *The math gene: how mathematical thinking evolved and why numbers are like gossip*. New York: Basic Books.
- Devlin, K. (2005). *The math instinct: why you're a mathematical genius (along with lobsters, birds, cats, and dogs)*. New York: Thunder's Mouth Press.
- Drążewska, D. (2006). Urodzone humanistki. [Niepublikowana praca magisterska.] Warszawa: Instytut Socjologii, Uniwersytet Warszawski.
- Eccles, J. S. i Jacobs, J. E. (1986). Social forces shape math attitudes and performance. *Signs*, 11(2), 367–380.
- Education, Audiovisual and Culture Executive Agency (2011). *Nauczanie matematyki w Europie: ogólne wyzwania i strategie krajowe*. Bruksela: Eurydice. Pobrano z <http://www.frse.org.pl/sites/frse.org.pl/files/publication/1334/math-pl.pdf>
- Federowicz, M. (red.). (2013). *PISA. Wyniki badania 2012 w Polsce*. Warszawa: Wydawnictwo Instytutu Filozofii i Socjologii PAN. Pobrano z <http://www.IBE.edu.pl/pl/o-instytucie/aktualnosci/293-pisa-2012-wyniki>
- Feierabend, R. L. (1960). Review of research on psychological problems in mathematics education. *Cooperative Research Monograph*, 3, 3–46.
- Green, L., Fry, A. F. i Myerson, J. (1994). Discounting of delayed rewards: a life-span comparison. *Psychological Science*, 5(1), 33–36.
- Green, L. i Myerson, J. (2004). A discounting framework for choice with delayed and probabilistic rewards. *Psychological bulletin*, 130(5), 769–792.
- Green, L., Myerson, J., Lichtman, D., Rosen, S. i Fry, A. (1996). Temporal discounting in choice between delayed rewards: the role of age and income. *Psychology and Aging*, 11(1), 79–84.
- Gruszczyk-Kolczyńska, E. i Zielińska, E. (2007). *Dziecięca matematyka. Książka dla rodziców i nauczycieli* (wyd. 2 pop. i rozsz.). Warszawa: Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne.
- Gruszczyk-Kolczyńska, E. (1989). *Dlaczego dzieci nie potrafią uczyć się matematyki*. Warszawa: Instytut Wydawniczy Związków Zawodowych.
- Gruszczyk-Kolczyńska, E. (1994). *Dzieci ze specyficznymi trudnościami w uczeniu się matematyki*. Warszawa: Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne.
- Gruszczyk-Kolczyńska, E. (2012). *O dzieciach uzdolnionych matematycznie, magazyn dla nauczycieli edukacji wczesnoszkolnej i nauczycieli matematyki w klasach 4–6*. Warszawa: Nowa Era.
- Grzęda, M. (2010). *Nauczyciele matematyki w Polsce – raport z badania TEDS-M*. Warszawa: Instytut Filozofii i Socjologii PAN.
- Gunderson, E. A., Ramirez, G., Levine, S. C. i Beilock, S. L. (2012). The role of parents and teachers in the development of gender-related math attitudes. *Sex Roles*, 66(3–4), 153–166.

- Hembree, R. (1990). The nature, effects, and relief of mathematics anxiety. *Journal for Research in Mathematics Education*, 21(1), 33–46.
- Instytut Badań Edukacyjnych (2011). *Spółczesność w drodze do wiedzy. Raport o stanie edukacji 2010*. Warszawa: Instytut Badań Edukacyjnych.
- Instytut Badań Edukacyjnych (2013). *Liczą się efekty. Raport o stanie edukacji 2012*. Warszawa: Instytut Badań Edukacyjnych.
- Jabłońska, E. (2011). O umiejętnościach matematycznych polskich maturzystów. W: M. Dąbrowski (red.), *O umiejętnościach matematycznych polskich uczniów* (cz. 1: Diagnostyka, s. 107–114). Konstancin-Jeziorna: Wydawnictwo Bohdan Orłowski.
- Jacobs, J. E. (1991). Influence of gender stereotypes on parent and child mathematics attitudes. *Journal of Educational Psychology*, 83(4), 518–527.
- Karpiński, M., Grudniewska, M. i Zambrowska, M. (2013). *Nauczanie matematyki w gimnazjum*. Warszawa: Instytut Badań Edukacyjnych.
- Karpiński, M., Nowakowska, A., Orzechowska, M., Sosulska, D. i Zambrowska, M. (2014). *Raport z Ogólnopolskiego badania umiejętności trzecioklasistów OBUT 2014*. Pobrano z [http://www.OBUT.edu.pl/kategoria/wyniki\\_bada\\_raporty\\_OBUT-2](http://www.OBUT.edu.pl/kategoria/wyniki_bada_raporty_OBUT-2)
- Karpiński, M. i Zambrowska, M. (2015) *Nauczanie matematyki w szkole podstawowej*. Warszawa: Instytut Badań Edukacyjnych.
- Keller, C. (2001). Effect of teachers' stereotyping on students' stereotyping of mathematics as a male domain. *Journal of Social Psychology*, 141(2), 165–173.
- Koedel, C. i Tyhurst, E. (2012). Math skills and labor-market outcomes: evidence from a resume-based field experiment. *Economics of Education Review*, 31(1), 131–140.
- Konarzewski, K. (2012). *TIMSS i PIRLS 2011. Osiągnięcia szkolne polskich trzecioklasistów w perspektywie międzynarodowej*. Warszawa: Centralna Komisja Egzaminacyjna.
- Konarzewski, K. i Bulkowski, K. (2016). *Wyniki międzynarodowego badania osiągnięć czwartoklasistów w matematyce i przyrodzie*. Warszawa: Instytut Badań Edukacyjnych.
- Kondratak, B., Grochowalska, M. i Sułowska, A. (2015). *Kompetencje matematyczne piątoklasistów*. Warszawa: Instytut Badań Edukacyjnych.
- Komendant-Brodowska, A., Baczko-Dombi, A. i Giza-Poleszczuk, A. (2011). *Przemoc w szkole. Raport z badań*. Pobrano z [https://panoptykon.org/sites/default/files/sbp2-\\_szkoly\\_ost\\_wersjapdf.pdf](https://panoptykon.org/sites/default/files/sbp2-_szkoly_ost_wersjapdf.pdf)
- Kotlarski, K. (2006). *Wybrane podmiotowe i środowiskowe korelaty karier edukacyjnych*. Toruń: Wydawnictwo Uniwersytetu Mikołaja Kopernika.
- Kozłowski, W. (2013). Zaangażowanie rodziców a osiągnięcia szkolne uczniów, *Edukacja*, 122(2), 78–89.
- Lakoff, G. i Núñez, R. E. (2000). *Where mathematics comes from: how the embodied mind brings mathematics into being*. New York: Basic Books.
- Leland, J. W. (2002). Similarity judgments and anomalies in intertemporal choice. *Economic Inquiry*, 40(4), 574–581.
- Loewenstein, G. (1987). Anticipation and the valuation of delayed consumption. *Economic Journal*, 97(387), 666–684.
- Loewenstein, G. (1992). *The fall and rise of psychological explanations in the economics of intertemporal choice. Choice over time*. New York: Russell Sage Foundation.
- Loewenstein, G. i Prelec, D. (1992). Anomalies in intertemporal choice – evidence and an interpretation. *Quarterly Journal of Economics*, 107(2), 573–597.
- Loewenstein, G. i Thaler, R. H. (1989). Anomalies: intertemporal choice. *The Journal of Economic Perspectives*, 3(4), 181–193.
- Łubianka, B. (2007). Wokół uzdolnień matematycznych – przegląd badań. W: P. Francuz i W. Otrębski (red.), *Studia z psychologii w KUL* (t. 14, s. 185–208). Lublin: Wydawnictwo KUL.
- Ma, X. i Kishor, N. (1997). Assessing the relationship between attitude towards mathematics and achievement in mathematics: a meta-analysis. *Journal for Research in Mathematics Education*, 28(1), 26–47.
- Prigogine, I. i Stengers, I. (1990). *Z chaosu ku porządkowi: nowy dialog człowieka z przyrodą*. Warszawa: Państwowy Instytut Wydawniczy.
- Rachlin, H. (2011). *Sztuka samokontroli*. Warszawa: CeDeWu.
- Read, D. (2004). Intertemporal choice. W: D. J. Koehler i N. Harvey (red.), *Blackwell handbook of judgment and decision making* (s. 424–443). New York: Wiley-Blackwell.
- Romaniuk, A. (2004). Uczenie się matematyki: motywacje i strategie uczniów. W: M. Federowicz (red.), *Program międzynarodowej oceny umiejętności uczniów OECD/PISA. Wyniki badania 2003 w Polsce*. Warszawa: Ministerstwo Edukacji Narodowej i Sportu.
- Sedlak&Sedlak (2011). *Ile zarobisz po studiach. Wynagrodzenia absolwentów w 2011 roku*. Pobrano z <http://www.wynagrodzenia.pl/artukul.php/wpis.2503>
- Sedlak&Sedlak (2012). *Matematyka się liczy*. Pobrano z <http://www.rynekpracy.pl/artukul.php/wpis.534>

- Snow, C. P. (1999). *Dwie kultury*. Warszawa: Prószyński i S-ka.
- Stevens, J. R., (2010). Intertemporal choice. W: M. Breed i J. Moore (red.), *Encyclopedia of animal behavior*. Oxford: Academic Press.
- Tiedemann, J. (2000). Gender-related beliefs of teachers in elementary school mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 41(2), 191–207.
- Tyrała, R. (2003). Kultury w kulturze, czyli krótka historia potyczek humanistów ze ścisłowcami. *Kultura i Edukacja*, 3–4, 35–45.
- Urminsky, O. G. i Zauberman, G. (2015). The psychology of intertemporal preferences. W: G. Keren i G. Wu (red.), *Blackwell handbook of judgment and decision making*. Chichester: Wiley & Sons.
- Wang, M., Rieger, M. O. i Hens, T. (2016). How time preferences differ: evidence from 53 countries. *Journal of Economic Psychology*, 52, 115–135.
- Whitehead, A. N. (1987). *Nauka i świat nowożytny*. Kraków: Znak.
- Wiatrak, E. (2011) *Trzecioklasista po pierwszym miesiącu nauki w klasie czwartej. Raport z badań dystansowych*. Pobrano z <http://docplayer.pl/7270314-Trzecioklasista-po-pierwszym-miesiacu-nauki-w-klasie-czwartej.html>
- Yee, D. K. i Eccles, J. S. (1988). Parent perceptions and attributions for children's math achievement. *Sex Roles*, 19(5–6), 317–333.
- Zambrowska, M., Karpiński, M. i Kondrątek, B. (2015). *Kompetencje matematyczne trzecioklasistów*. Warszawa: Instytut Badań Edukacyjnych.
- Zan, R. i Di Martino, P. (2007). Attitude towards mathematics: overcoming the positive/negative dichotomy. *The Montana Mathematics Enthusiast*, 3, 157–168.
- Zawistowska, A. (2013). Płeć matematyki. Zróżnicowania osiągnięć ze względu na płeć wśród uzdolnionych uczniów. *Studia Socjologiczne*, 210(3), 75–95.
- Zawistowska, A. (2014). The black box of the educational reforms in Poland: what caused the improvement in the PISA scores of Polish students? *Polish Sociological Review*, 187(3), 333–350.
- Zielonka, P., Sawicki, P. i Weron, R. (2009). Rzecz o dyskontowaniu odroczonej wypłaty. *Decyzje*, 11, 49–70.

Artykuł powstał na podstawie rozprawy doktorskiej *Spoleczne uwarunkowania wykluczenia matematycznego w perspektywie wyborów międzyczasowych* napisanej pod kierunkiem dr hab., Prof. UW Anny Gizy-Poleszczuk w Instytucie Socjologii Uniwersytetu Warszawskiego. Do analiz wykorzystano dane pochodzące z badań jakościowych poprzedzających kampanię wizerunkową „Matematyka – możesz na nią liczyć” oraz badania *Przemoc w szkole 2011*. Pierwsze badanie przeprowadzono w Pracowni Badań i Innowacji Społecznych „Stocznia” w ramach przygotowywania przez agencję DDB społecznej kampanii promocyjnej wspierającej przywrócenie egzaminu maturalnego z matematyki. Kampania była realizowana na zlecenie Centralnej Komisji Egzaminacyjnej, a została sfinansowana ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego. Projekt badania *Przemoc w szkole 2011* opracował i analizę danych przeprowadził zespół z Instytutu Socjologii Uniwersytetu Warszawskiego. Badanie przeprowadzono w ramach programu społecznego „Szkoła bez przemocy” koordynowanego przez firmę Profile na zlecenie konsorcjum projektowego (Polskapresse, Media Regionalne, Fundacja Orange, Wydawnictwo Operon).

Tekst złożony 27 października 2016 r., zrecenzowany 14 stycznia 2017 r., przyjęty do druku 23 lutego 2017 r.

#### **Escaping from mathematics. Reconstructing the process in the context of the social perception of mathematics**

Mathematics, as no other school subject, evokes conflicting emotions and contradictory attitudes – from “the gate to a career” and “the queen of sciences” to the widespread acceptance of mathematical ignorance in society. The process of studying mathematics requires systematic work and patience, as mathematical knowledge has a cumulative nature. In the case of mathematics education, some students are abandoning mathematics at quite early levels of education and beginning to consider themselves “humanists”, which results in serious consequences for future educational and career choices. In this paper, I propose a description of the process of escaping from mathematics in the context of students’ perception of this subject, using the results of two studies – qualitative and quantitative.

**KEYWORDS:** sociology of education, mathematics, perception of mathematics, educational choices, intertemporal choices.