

Janusz NOWAK

Postrzeżenie matematyki wśród studentów

Wprowadzenie

Każdy człowiek obcuje z matematyką już od najmłodszych lat. Idąc do szkoły, ma swoje wyobrażenia dotyczące podstawowych pojęć z nią związanych. W trakcie własnej edukacji matematycznej poznaje ją coraz wnikliwiej i po pewnym czasie jest w stanie wydać na jej temat osąd. Opinie uczniów są różne. W większości przypadków uzależnione są one od osobistych doświadczeń szkolnych. Z jednej strony wiele osób postrzega matematykę jako przedmiot trudny, a przyswajanie wiadomości idzie wyjątkowo opornie. Z drugiej jednak – wszyscy znają powiedzenie, że matematyka jest „królową nauk”. A jak faktycznie postrzegana jest „królowa nauk”? Na tak sformułowane pytanie starano się uzyskać odpowiedź, przeprowadzając krótki sondaż diagnostyczny wśród studentów. Uzyskane wyniki badań zostaną przedstawione w dalszej części niniejszego opracowania.

Matematyka ma status przedmiotu trudnego i powszechnie nielubianego. Ta swoista awersja wynika z niezrozumienia jej zawichości oraz z tego, że łączy się ona w niepodzielną, zwartą i logiczną całość. W sytuacji gdy występują choćby najmniejsze niedociągnięcia i braki w przyswajanej wiedzy, pewne jest, że w niedalekiej przyszłości wystąpi deficyt lub chaos w zdobywanych przez uczących się wiadomościach, który spowoduje znacznie większą lukę. Owa luka spowoduje, że dalsze przyswajanie wiedzy będzie uczniowi przychodziło z coraz większym trudem. A stąd już tylko krok do zniechęcenia się do nauki i do zaszufłakowania matematyki jako przedmiotu trudnego i w efekcie – nielubianego. Bardzo często niechęć uczniów do matematyki wynika z ich niesystematyczności w zdobywaniu wiedzy. Prowadząc zajęcia, często spoty-

kam się z sytuacją, że nieobecny na zajęciach uczeń nie uzupełnia omawianego na nich materiału. A podczas kolejnych daje wyraz swemu niezadowoleniu, gdyż z oczywistych względów nie jest w stanie zrozumieć nowych zagadnień. W społeczeństwie XXI wieku coraz większy odsetek uczniów woli spędzać czas przed ekranem komputera aniżeli przed książką. Coraz więcej z nich wyznaje idee typu: „po co się męczyć”, „praca się nie opłaca”, „jak najwięcej najmniejszym nakładem pracy”. Po co tracić czas i rozwiązywać zadania domowe, skoro łatwo można znaleźć gotowe rozwiązania w Internecie. Takie postępowanie uczniów przyczynia się do nawarstwiania się zaległości i jest początkiem trudności w opanowaniu materiału. Z tego też względu tak istotna jest systematyczność w uczeniu się matematyki. Jeżeli uczeń nie opanuje podstaw matematyki, będzie mu bardzo trudno zrozumieć o wiele bardziej złożone zagadnienia. Cały proces kształcenia winien zostać skrupulatnie przemyślany i zaplanowany. W innym przypadku nie ma to najmniejszego sensu. Niestety, wielu uczniów ma braki z niższych poziomów kształcenia i dlatego w następnych klasach radzi sobie z matematyką coraz gorzej.

Przekaz medialny powoduje, że w społeczeństwie polskim dość silnie zakorzeniony jest stereotyp, jakoby matematyka była przedmiotem trudnym, który jest nie lubiany przez uczniów. Dodatkowo stan ten potęguje wprowadzenie od 2010 roku matematyki jako obowiązkowego przedmiotu nauczania zdawanego na maturze. Statystyki zdawalności egzaminów maturalnych nie wypadają korzystnie dla „królowej nauk”. Corocznie, najwięcej abiturientów nie zdaje matury właśnie z matematyki. W 2013 roku 12% maturzystów nie uzyskało wymaganego przez Centralną Komisję Egzaminacyjną progu zdawalności, który wynosi 30% ogólnej liczby punktów możliwych do zdobycia¹.

Należy zauważyć, że wiedza z matematyki nie pozostaje niezmienna, podobnie jak w wielu innych dyscyplinach naukowych. Jednakże w jej przypadku postęp naukowo-techniczny nie powoduje, że wcześniejsze dokonania zostają wyparte przez nowinki technologiczne. Nie oznacza to, że w tej dyscyplinie naukowej nic więcej nie da się już osiągnąć. Wręcz przeciwnie – w matematyce znane już wcześniej twierdzenie może zostać uogólnione i zastosowane na wyższym poziomie abstrakcji.

Niewątpliwe zalety przemawiające na korzyść matematyki są takie, że w matematyce liczą się fakty, wszystko poparte jest dowodem, a nie przewidywaniami i badaniami, które często są obciążone błędami pomiaru. Niepodważalnym atutem „królowej nauk” jest także to, iż umożliwia ona rozwijanie umiejętności analitycznego i logicznego myślenia, które można wykorzystać każdego dnia. Warto również zauważyć, że zastosowanie matematyki w wielu dziedzinach na-

¹ Dane te uwzględniają maturę poprawkową z sierpnia 2013 r.

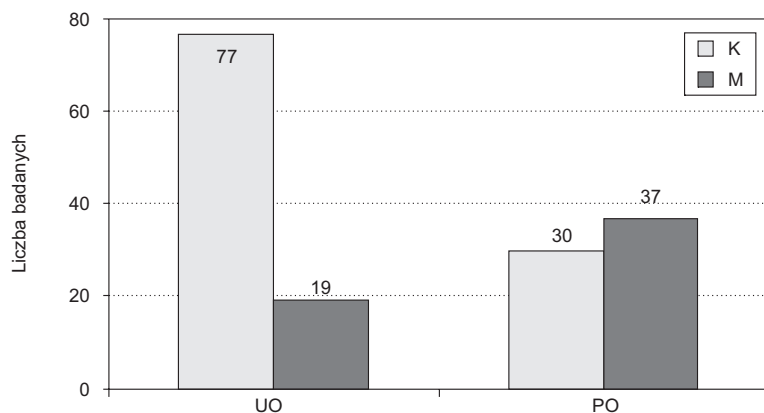
uki jest swego rodzaju katalizatorem postępu cywilizacyjnego. Jest ona wykorzystywana m.in. w fizyce, informatyce, budownictwie, ekonomii, elektronice, a także w medycynie. Wkracza również w dziedziny humanistyczne i przyrodnicze, sukcesywnie je opanowując i uzależniając od siebie. Spora grupa wynalazków i osiągnięć w innych dziedzinach nauki posługuje się aparatem matematycznym, bez którego nie mogłyby powstać. Warto również podkreślić, że matematyka jest nauką, która pokonuje bariery językowe. Jej przekaz jest zrozumiały dla osób na całym świecie, ponieważ wykorzystuje uniwersalny język cyfr i znaków.

Organizacja badań

Aby ocenić postrzeganie matematyki, przeprowadzono badania ankietowe. Grupę badawczą stanowili studenci, którzy przeszli już całą ścieżkę elementarnej edukacji matematycznej na etapach podstawowym, gimnazjalnym i ponadgimnazjalnym. Większość badanych zdawała również na maturze obowiązkowo matematykę. W opinii autora osoby te mogą na chłodno i bez zbędnych emocji z perspektywy czasu ocenić swój stosunek do tego przedmiotu. Jako metodę badawczą zastosowano sondaż diagnostyczny oraz wykorzystano technikę ankiety, a narzędziem badań uczyniono kwestionariusz ankiety. Celem dobrowolnych i anonimowych badań ankietowych było poznanie refleksji studentów w kwestii postrzegania matematyki. Badania zostały przeprowadzone na losowej próbie studentów Uniwersytetu Opolskiego (UO) oraz Politechniki Opolskiej (PO). Uczelnie te zostały dobrane w sposób celowy, gdyż na Uniwersytecie Opolskim znaczny odsetek uczących się stanowią studentki kierunków humanistycznych. Natomiast Politechnika Opolska jest jedyną uczelnią techniczną na Opolszczyźnie, a – jak wiadomo – uczelnie techniczne wybierają osoby, które muszą się liczyć z tym, że matematyka będzie jednym z podstawowych przedmiotów wykładanych przynajmniej w początkowych semestrach kształcenia. Abiturienti wybierający studia humanistyczne na ogół chcą rozwijać swoje zainteresowania właśnie w tym kierunku, tam też matematyka nie jest wykładana.

Przygotowany kwestionariusz ankiety składał się z metryczki, w której badani podawali płeć, uczelnię, na której studiują, oraz kierunek studiów. W części zasadniczej kwestionariusza ankiety studenci odpowiadali na jedno kluczowe pytanie, które brzmiało: „Czy lubisz matematykę?” Na tak postawione pytanie badani odpowiadali, zaznaczając właściwą odpowiedź („Tak” bądź „Nie”). Na potwierdzenie swojej odpowiedzi respondenci mieli podać uzasadnienie, które polegało na przytoczeniu kilku własnych argumentów.

W badaniach łącznie wzięło udział 163 studentów, w tym 96 (58,9%) z UO i 67 z PO (41,1%). Kwestionariusz ankiety wypełniło znacznie więcej kobiet – 107 (65,6%), aniżeli mężczyzn – 56 (34,4%). Szczegółowo liczbę badanych ze względu na płeć oraz reprezentowaną uczelnię ilustruje rys. 1.



Rys. 1. Liczba badanych studentów ze względu na płeć oraz uczelnię, na której studiują
Źródło: badania własne.

Badani reprezentowali 27 różnych kierunków studiów; najliczniej logistykę – 31 osób. Kolejne miejsca pod względem liczebności zajęła pedagogika – 27 osób, ekonomia – 23 osoby, budownictwo – 23 osoby, inżynieria bezpieczeństwa – 14 osób oraz edukacja techniczno-informatyczna – 10 osób.

W celu zwiększenia przejrzystości otrzymanych wyników badań respondenci zostali podzieleni na 3 grupy, które stanowiły zespoły studentów pokrewnych kierunków. I tak, w pierwszej grupie zebrani zostali studenci kierunków technicznych, ścisłych i przyrodniczych. Do tej grupy zaliczeni zostali badani z budownictwa, inżynierii bezpieczeństwa, edukacji techniczno-informatycznej, matematyki, informatyki, biologii, biotechnologii i chemii. Na wszystkich tych kierunkach studenci na studiach uczą się matematyki, gdyż wykorzystywana jest ona jako nauka pomocnicza (z wyjątkiem studentów matematyki, dla których matematyka jest podstawową dyscypliną) w głównej dyscyplinie naukowej, którą poznają w trakcie studiów. Zespół ten liczył 54 osoby, w tym 25 kobiet (46,3%) i 29 mężczyzn (53,7%), i był jedynym, w którym większość stanowiła płeć męska. W dalszej części opracowania w celu uproszeń grupa ta będzie nazywana techniczną.

Drugą grupę stanowili studenci kierunków humanistycznych i społecznych. W skład tego zespołu wchodził badani m.in. z: pedagogiki, filologii (angielskiej, germańskiej, słowiańskiej, polskiej), prawa, psychologii i socjologii. Na żadnym z tych kierunków studiów matematyka nie jest wykładana. Grupa ta

liczyła 53 osoby i była silnie sfeminizowana, gdyż w jej skład wchodziło aż 50 kobiet (94,3%) i zaledwie 3 mężczyzn (5,7%). W dalszej części pracy grupa ta będzie określana jako humanistyczna.

W skład ostatniej grupy weszli badani studenci z kierunków reprezentujących nauki ekonomiczne, tj. ekonomię, logistykę, zarządzanie i gospodarkę przedsiębiorczą. Na wszystkich tych kierunkach prowadzone jest nauczanie matematyki, która ma za zadanie wspomóc kształcenie w dyscyplinie podstawowej dla danego kierunku studiów. Grupę ekonomiczną (bo tak dalej będzie nazywana) stanowiło 56 studentów, w tym 32 kobiety (57,1%) i 24 mężczyzn (42,9%).

Wyniki badań

Na postawione badany pytanie: „Czy lubisz matematykę?”, 107 studentów udzieliło twierdzącej odpowiedzi, co stanowi blisko 2/3 respondentów (65,6%), natomiast 56 osób (34,4%) było przeciwnego zdania. Dokładne wyniki uzyskane na to pytanie z uwzględnieniem płci oraz uczelni prezentuje tabela 1.

Tabela 1. Zestawienie danych osób udzielających odpowiedzi na pytanie „Czy lubisz matematykę?” ze względu na płeć badanych oraz uczelnię, na której studiują

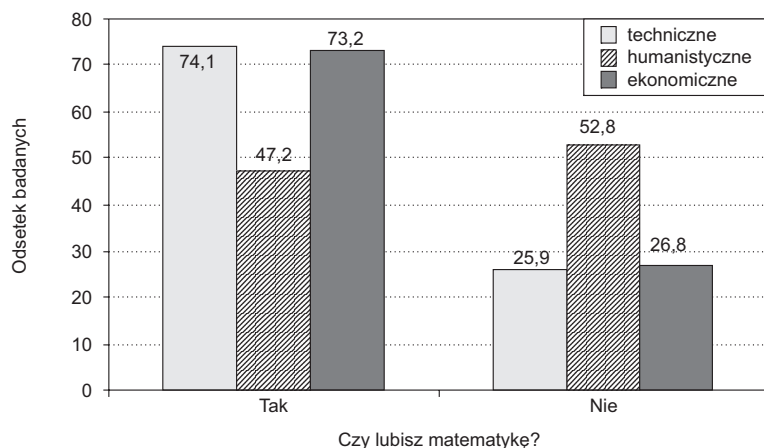
Uczelnia	Kobiety				Mężczyźni				Razem			
	tak		nie		tak		nie		tak		nie	
	l	%	l	%	l	%	l	%	l	%	l	%
UO	48	62,3	29	37,7	10	52,6	9	47,4	58	60,4	38	39,6
PO	19	63,3	11	36,7	30	81,1	7	18,9	49	73,1	18	26,9
Razem	67	62,6	40	37,4	40	71,4	16	28,6	107	65,6	56	34,4

Źródło: badania własne.

Przedstawione w tabeli 1 wyniki dowodzą, że więcej mężczyzn niż kobiet lubi matematykę. Różnica wynosi blisko 9 punktów procentowych. Rezultaty te mogą potwierdzać obiegową opinię, że mężczyźni częściej niż kobiety preferują matematykę. Niemal identyczne wyniki uzyskano, porównując odpowiedzi kobiet, które studiują na UO i PO. Natomiast znaczące dysproporcje uzyskano w odniesieniu do mężczyzn. Tylko ponad połowa badanych mężczyzn studiujących na UO potwierdza, że lubi matematykę, podczas gdy u tych kształcących się na PO wskaźnik ten wynosi ponad 80%. Generalnie Politechnika w tej kategorii „wygrywa” z Uniwersytetem, gdyż osób lubiących matematykę jest na niej o blisko 13 punktów procentowych więcej. Wyniki te pokazują, że studiując na Politechnice, na której większość kierunków w swoich progra-

mach ma kształcenie z zakresu matematyki wyższej, można częściej spotkać studenta lubiącego matematykę.

Znacznie więcej informacji dostarcza analiza uzyskanych wyników w zależności od studiowanego kierunku studiów. Studenci z grup technicznej, ekonomicznej oraz humanistycznej uzyskali wyniki, które zostały zaprezentowane na rys. 2.



Rys. 2. Zestawienie wyników odpowiedzi na pytanie „Czy lubisz matematykę?” w zależności od grupy kierunku studiów
Źródło: badania własne.

Uzyskane wyniki pokazują, że to, czy student lubi matematykę, uzależnione jest od dyscypliny naukowej, którą studiuje. Bardzo wysoki odsetek badanych (który zbliża się do 75%), w grupie kierunków o nachyleniu zarówno technicznym, jak i ekonomicznym, dowodzi, że studia te wybierają głównie osoby, które lubią matematykę. Ma to swoje racjonalne wytłumaczenie, gdyż matematyka pełni swego rodzaju rolę „usługową”, wspierając podstawową dziedzinę, w której studenci pobierają naukę. Analizując dane z rys. 2, można zauważyć, że studenci nauk humanistycznych, którzy lubią matematykę, są w mniejszości (47,2% badanych) w stosunku do tych, którzy otwarcie deklarują, że matematyki nie lubią (52,8%). Rezultat ten nie może być żadnym zaskoczeniem, gdyż nie od dziś wiadomo, że studenci często wybierają studia humanistyczne tylko i wyłącznie dlatego, że nie muszą się na nich uczyć matematyki. Warto jednak podkreślić, że prawie remisowy wynik należy uznać za całkiem przyzwoity.

O wiele więcej informacji do analizowanego zagadnienia – aniżeli analiza ilościowa – wnosi analiza jakościowa. To właśnie dzięki niej można poznać motywy, jakimi kierowali się badani studenci, określając swój stosunek do matematyki. Każdy badany miał uzasadnić swój wybór, podając kilka argumen-

tów. Najczęściej wymienianym uzasadnieniem wśród osób, które określiły się jako nie lubiące matematyki, był niekompetentny nauczyciel, który nie potrafił zainteresować przedmiotem i niezrozumiale tłumaczył. Taką odpowiedź podało 20 osób, co stanowi 35,7% badanych, którzy deklarują swoją niechęć do matematyki. Z kolei 18 badanych (32,1%) wskazało na trudność analizowanego przedmiotu nauczania jako czynnik, który powoduje ich awersję. Konsekwencją faktu, że matematyka nie należy do łatwych przedmiotów, jest to, że 15 respondentów (26,8%) jest uprzedzonych do „królowej nauk” ze względu na konieczność poświęcenia jej dużej ilości czasu. Kolejne czynniki, które są wymieniane przez badanych, to stwierdzenie: „Jestem humanistą a nie ścisłowcem” (10 wskazań; 17,9%) oraz brak praktycznego zastosowania matematyki (9 osób; 16,1%). Pojawiały się również – co prawda pojedyncze – argumenty wskazujące na nudę, konieczność uczenia się wzorów na pamięć, jednoznaczność rozwiązań, a w konsekwencji brak miejsca na inwencję własną, jako czynniki, które mają wpływ na negatywny stosunek do tego przedmiotu.

Nieco odmienną argumentację przytaczali sympatycy „królowej nauk”. Dla nich najistotniejszą zaletą matematyki jest to, że uczy logicznego myślenia. Taki powód podało aż 38 badanych (35,5%), którzy stwierdzili, że lubią matematykę. Kolejne zalety, na jakie wskazywali, to: przydatność w życiu codziennym – 19 osób (17,8%), jej praktyczne zastosowanie w innych dziedzinach nauki – 14 osób (13,1%), satysfakcja z samodzielnego rozwiązywania zadań – 13 wskazań (12,1%). Spośród badanych 11 osób (10,3%) polubiło matematykę dzięki nauczycielowi, który z pasją i zaangażowaniem nauczał tego przedmiotu. Natomiast 10 badanych (9,3%) jako walor matematyki podało to, iż nie trzeba jej się uczyć na pamięć. Ostatni liczący się argument, na który wskazało 8 respondentów (7,5%), to postrzeganie matematyki jako przedmiotu ścisłego i konkretnego. W jednym z uzasadnień można było przeczytać, że „rozwiązując zadanie, mamy jednoznaczne rozwiązanie, nie trzeba wstrzeliwać się w klucz, tak jak ma to miejsce w wielu przedmiotach, nie trzeba również zastanawiać się, co autor miał na myśli”.

Wielu badanych – zarówno tych, którzy lubią, jak i tych, którzy nie darzą matematyki sympatią – wskazywało na nauczyciela, który ma dość istotny wpływ na ich ocenę przedmiotu. Spora grupa badanych krytycznie oceniła postawę nauczyciela, który powinien dołożyć wszelkich starań, aby zachęcić uczniów do nauki. Nie od dziś wiadomo, że niewłaściwe podejście pedagoga może być jednym z powodów niepowodzeń uczniów. Najczęstsze błędy, jakie może popełnić nauczyciel, to²:

² W. Paczesna, *Lekcje matematyki z uczniem mającym trudności w nauce*, „Nauczyciele i Matematyka plus Technologia Informacyjna” 2009, nr 3.

- niewłaściwa organizacja lekcji, jednostronna kontrola i ocena, nieodpowiednie metody nauczania matematyki (głównie metody podające) i formy pracy (zbiorowa, jednolita dla wszystkich uczniów, brak indywidualizacji nauczania),
- niedostateczne powiązanie wiedzy matematycznej z praktyką i życiem codziennym,
- słaba kontrola i ocena przyswojonego materiału (głównie oceniania się stan, a nie przyrost wiedzy),
- ocenianie niesystematyczne, brak uzasadnienia wystawionych ocen,
- niewystarczająca opieka nad uczniami mniej zdolnymi matematycznie (brak różnicowania zadań na sprawdzianie), niewłaściwa atmosfera na lekcji (nauczyciel zbyt surowy lub zbyt liberalny).

Aby osiągnąć sukces dydaktyczny, nauczyciel powinien przede wszystkim poznać możliwości edukacyjne uczniów. Służy temu analiza dokumentacji (m.in.: wyniki uzyskane przez uczniów na egzaminach zewnętrznych, opinie z poradni psychologiczno-pedagogicznej) oraz skrupulatna obserwacja uczniów, która powinna rozpocząć się już na początku roku szkolnego. Niezwykle ważna jest również tzw. diagnoza na wejściu, która służy ocenie poziomu osiągnięć ucznia. Ponadto konieczna jest współpraca nauczyciela matematyki z innymi nauczycielami z zespołu klasowego. Należy również zadbać o życzliwą atmosferę podczas zajęć, która stworzy odpowiedni klimat rozwoju zainteresowań ucznia. Wskazane jest również wyrabianie u uczniów nawyku systematycznej pracy, co w przypadku nauczania matematyki jest niezwykle istotne.

Matematyka zaliczana jest do najtrudniejszych przedmiotów szkolnych, co potwierdzają także wyniki uzyskanych badań. Należy jednak zauważyć, że pokonywanie trudności jest wpisane w proces jej nauczania. Dlatego też nie jest źle, jeśli uczeń doświadcza trudności podczas uczenia się matematyki. Ważne jest wówczas, aby zdołał w miarę samodzielnie je przezwyciężyć. Jeżeli tak się stanie, są to trudności typowe, których doświadczają wszystkie dzieci uczące się matematyki. Należy jednak podkreślić, że pokonanie tych trudności wymaga od uczniów wysiłku intelektualnego i odporności emocjonalnej³. Nie od dziś wiadomo, że głównym sposobem uczenia się matematyki jest rozwiązywanie zadań. Jest to nieocenione źródło doświadczeń logicznych i matematycznych⁴. Należy podkreślić, że bez rozwiązywania zadań nie można nauczyć się matematyki. A to wymaga czasu oraz cierpliwości, a nie każdy uczeń jest w stanie podołać tym wyzwaniom. Często prowadzi to do frustracji i zniechęcenia,

³ U. Osza, *Psychologia trudności arytmetycznych u dzieci*, Kraków 2008, s. 136.

⁴ E. Gruszczyk-Kolczyńska, *Dzieci ze specyficznymi trudnościami w uczeniu się matematyki*, Warszawa 2013, s. 7.

a stąd już tylko niewielki krok do tego, by patrzeć na matematykę jako na zło konieczne.

Zarzuty, jakie studenci podnoszą pod adresem matematyki, dotyczą również braku jej praktycznego zastosowania w życiu codziennym. Ale faktycznie z matematyką mamy do czynienia każdego dnia, np. robiąc zakupy, odmierzając składniki podczas pieczenia ciasta, rozliczając się z podatków. Nie wykorzystujemy oczywiście wówczas całego poznanego w szkole aparatu matematycznego. Natomiast znajduje on zastosowanie chociażby podczas konstruowania budynków czy projektowania samochodów. Te zarzuty dla innych są atutami. Matematyka w swoich zastosowaniach nas otacza i jest wszędzie, ale nie wszyscy są w stanie to dostrzec.

Należy zauważyć, że uzyskane wyniki badań możemy uznać za interesujące i obiecujące, gdyż blisko 2/3 badanych studentów lubi matematykę. Jest ona postrzegana jako nauka, która uczy logicznego myślenia. Należy podkreślić, że matematyka to nie tylko rozwiązywanie zadań i problemów z geometrii, algebry czy analizy. To przede wszystkim wykorzystanie jej w innych naukach i dziedzinach życia. Jej rozmaite zastosowania pozwalają na postęp naukowo-techniczny. Matematyka zmusza również do wytrwałości w dążeniu do celu. Niestety, podczas zajęć w szkole rzadko są poruszane te kwestie, dlatego też tak wielu uczniów i studentów nie dostrzega jej ogromnych możliwości. Być może jest też zbyt silna medialna presja, w której ta dziedzina przedstawiana jest w złym świetle. Nauczanie matematyki może być pasjonujące, o ile odpowiednio przygotowują się do tego obie strony. Należy od najmłodszych lat pokazywać praktyczne zastosowania matematyki, tak aby dzieci uczyły się jej chętnie i zmieniały swoje nastawienie.

THE PERCEPTION OF MATHEMATICS AMONG STUDENTS

Summary

The paper raises important issues relating to teaching mathematics. It includes the results of the research concerning students' perception of mathematics. The results should be considered interesting and promising as nearly two thirds of the students declare they like mathematics since it is perceived as a subject that teaches logical thinking and is applicable to other fields of science. The students of economy and technical subjects constitute the main group of mathematics supporters whereas respondents who endorse mathematics but study the arts are in the minority. Perhaps the results would have been even more favourable to the queen of sciences if it weren't for the fact that the media present it as science which is difficult and unpopular.

