



M4T3^m4TYK4



EDUNAV RAPORT



Projekt badawczy:

Wpływ lęku matematycznego na uczniów i rodziców w Polsce.

Wyniki badania ankietowego.

Opracowano dla EduNav Sp. z o.o.

Marzec 2024

Raport z badania zawierający analizę źródeł wtórnych oraz wyników Ogólnopolskiego Badania Postrzegania Matematyki, które przeprowadzono wśród uczniów szkół podstawowych i ich rodziców.

STOWARZYSZENIE YPI CONSULTING
Kraków, ul. Roberta Jahody 10/7

Spis treści

WSTĘP	4
<i>Od pomysłodawców</i>	4
<i>Od autorów</i>	7
<i>Definicja pojęć</i>	8
<i>Kontekst badania</i>	9
<i>Podsumowanie wyników</i>	14
<i>Podsumowanie wskazówek dla rodziców i nauczycieli</i>	16
OGÓLNOPOLSKIE BADANIE POSTRZEGANIA MATEMATYKI	18
<i>Założenia i cel badania</i>	18
<i>Opis próby i zasięg terytorialny badania</i>	20
<i>Wyniki badania: poziom lęku matematycznego w Polsce</i>	21
<i>Wyniki badania: czynniki wpływające na poziom lęku matematycznego</i>	28
WNIOSKI	39
REKOMENDACJE	45
SPIS WYKRESÓW	52
BIBLIOGRAFIA	54

WSTĘP

Od pomysłodawców

Matematyka to niezwykle logiczna dziedzina wiedzy, w której jedno wynika z drugiego. Służy nam do upraszczania informacji o tym, co nas otacza. Jest językiem, w którym wyrazić można niemal cały świat. Jednak nie każdy postrzega ją w ten sposób. Dla wielu osób jest synonimem zagrożenia, niepewności, czegoś odległego i niedostępnego. To paradoksalne, bo powinna nam być bliska i intuicyjna.

Jak to zmienić?

Rozmowy na ten temat zwykle kończą się narzekaniem: jak trudno wprowadza się zmiany w edukacji, jak duże pociąga to za sobą nakłady finansowe, jak ciężko jest zmieniać przyzwyczajenia i przekonania, jak skomplikowany i czasochłonny to proces. Chociaż wszyscy wiedzą, że potrzebna nam rewolucja, cały czas tkwimy w miejscu.

Poszukujemy dróg umożliwiających wprowadzenie w życie nieuniknionej rewolucji w edukacji.

Tak w skrócie można opisać cel, który przyświeca osobom, które tworzą projekt EduNav. Jako rodzice, nauczyciele i edukatorzy obserwujemy ogromne wyzwanie, z którym mierzy się obecnie system edukacji. Dlatego, jako badacze, postanowiliśmy rozpocząć proces, który pozwoli to wyzwanie podjąć i rozwiązać. Szukając właściwej drogi, zrozumieliśmy, że trzeba zacząć od małych, ale bardzo ważnych rozwiązań. Z pomocą przyszła nam technologia.

Tworzymy nowoczesne, mądrze zaprojektowane narzędzie. Jego zadaniem jest rozbrojenie pułapki, która jest główną przyczyną problemów w nauce matematyki. A z perspektywy dzisiejszej szkoły wydaje się niemożliwa do zlikwidowania. Jest nią **wyuczona bezradność intelektualna**, rozumiana, jako:

„(...) stan wyczerpania poznawczego, w jaki człowiek popada wskutek wielokrotnych prób poradzenia sobie z nierozwiązywalnym zadaniem” [1].

[1] Bogdan Wojciszke: „Psychologia społeczna”, Wydawnictwo Naukowe Scholar, 2022, s. 57

Za co odpowiada wyuczona bezradność? Przede wszystkim za spadek motywacji do podejmowania prób, spadek poziomu wykonania i negatywne emocje [1]. To niezwykle istotna kwestia, bo zjawisko to ma również wpływ na rozwój kompetencji społecznych, jak te opisane w badaniu PISA z 2022 roku (OECD Education and Skills), w których Polska młodzież wypada znacznie poniżej średniej we wszystkich wymiarach kompetencji społeczno-emocjonalnych. Najgorzej wśród wszystkich przebadanych 60 krajów wypadamy właśnie w zakresie wytrwałości. Mówiąc wprost – bez jasnych wskazówek, uważnej obserwacji pracy ucznia i reagowania na jego błędy, nie jesteśmy w stanie skutecznie nauczać. W ramach projektu EduNav udało nam się z tym uporać.

To jednak nie koniec wyzwań. Tropiąc inne przyczyny niepowodzeń uczniów w zdobywaniu wiedzy, rozbiliśmy się o mur negatywnego nastawienia do nauki matematyki. Mur ten okazał się być przejawem lęku, który jest nazywany „**lękiem matematycznym**” (*math anxiety* - w skrócie MA), czyli zjawiskiem silnie skorelowanym z wyuczoną bezradnością [2].

Oba zjawiska wpływają na siebie i utrudniają naukę. Lęk matematyczny po pierwsze może być sygnałem pojawienia się u ucznia wyuczonej bezradności, a po drugie zwrótnie utrudniać wyjście z niej. Wielu z nas, mimo zakończenia edukacji szkolnej, wciąż porusza się w tym zaklętym kręgu. Jak się okazuje, lęk ten nie znika z wiekiem.

Tymczasem problematyka MA i to, co ma wpływ na jego występowanie, nie jest wiedzą powszechną. Mimo że lęk matematyczny jest kategorią opisaną naukowo, materiały na jego temat są ograniczone i zwykle opisują zjawisko w kategoriach teoretycznych. Uświadomienie sobie tego faktu pokazało nam, jak ważne jest zgromadzenie w jednym miejscu i upowszechnienie wiedzy o tym problemie. Tak narodził się pomysł badania lęku matematycznego wśród dzieci i dorosłych w Polsce. Efektem tego badania jest niniejszy raport, który kierujemy do rodziców, uczniów i nauczycieli.

Chcieliśmy pokazać obraz współczesnego rodzica i dziecka uczącego się matematyki oraz wskazać rozwiązania dostępne od ręki, które mogą pomóc nam w codziennej edukacji.

W świecie, w którym przy pomocy technologii potrafimy rozwiązywać skomplikowane problemy, nadal nie radzimy sobie ze skutecznym nauczaniem w szkole przedmiotu, na którym ta technologia jest oparta. Na własne życzenie wpadamy w pułapki, które sami na siebie zastawiamy. **Czas z tym skończyć.**

[2] Sędek, G. (1995). Bezradność intelektualna w szkole. Wydawnictwo Instytutu Psychologii PAN

W imieniu całego zespołu dziękujemy naszym partnerom, dzięki którym przeprowadzenie badania było możliwe. Znaleźli się w tym gronie dyrektorzy i nauczyciele 75 szkół podstawowych z całej Polski, którzy we współpracy z zespołem badawczym zrealizowali ankiety wśród swoich uczniów oraz ich rodziców.

Swoim doświadczeniem wsparło nas także biuro komunikacji nauki "knowledge up".

Słowa uznania należą się wszystkim osobom, które angażują się w badanie i rozwój edukacji matematycznej – zarówno po stronie środowiska akademickiego, jak i nauczycieli tworzących i testujących nowe metody przekazywania wiedzy. Wasze wysiłki to dowód na to, jak bardzo wielu osobom zależy na zmianach w edukacji.

Zespół projektu EduNav

Wojciech Majeran

Magdalena Reiter

Katarzyna Januszewska-Natkaniec

dr Zuzanna Jastrzębska-Krajewska

Wojciech Wątor

Aron Zych

Grzegorz Czajkowski

Karolina Warzecha

Julia Kaczmarczyk



Projekt EduNav to przedsięwzięcie prospołeczne, które jest finansowane ze środków europejskich. Jego celem jest wykorzystanie nowych technologii do poprawienia wyników edukacji matematycznej w szkołach. Zespół projektu prowadzi badania i jednocześnie, dzięki uzyskanej wiedzy, tworzy rozwiązania edukacyjne. Z jednej strony mają one wspierać nauczycieli w skutecznym przekazywaniu wiedzy, a z drugiej – będą budowały motywację uczniów do pozyskiwania nowych kompetencji.

Od autorów

Świat nauki w trakcie badań edukacji matematycznej zdiagnozował i opisał zjawisko, które dziś nazywamy lękiem matematycznym (Hembree, 1990; Ashcraft, 2002). Mimo że je dostrzeżono, wciąż nie zostało w pełni zbadane, a liczba publikacji poświęconych tej problematyce jest stosunkowo niewielka.

Niniejszy raport powstał z inicjatywy zespołu projektu EduNav, który badał lęk matematyczny wśród uczniów polskich szkół oraz ich rodziców.

Nasza publikacja stara się łączyć dostępną wiedzę naukową ze źródeł zastanych z tą pochodzącą z analizy danych zebranych w badaniu. Wnioski z analizy mają za zadanie z jednej strony uświadomić rodzicom i nauczycielom skalę oraz skutki problemu, a z drugiej – wesprzeć budowę narzędzi do przeciwdziałania przyczynom lęku matematycznego.

Jakie czynniki wpływają na występowanie i poziom lęku matematycznego? Jaki jest ich wpływ na przyswajanie wiedzy matematycznej? Jakimi mechanizmami można wykorzystać, aby pomóc dzieciom w nauce? To pytania, na które odpowiedzi szukał zespół projektu EduNav. Zdobyta wiedza posłużyła do budowy innowacyjnej platformy, która wykorzystuje sztuczną inteligencję, by wspierać nauczanie matematyki w szkołach.

Oddajemy w Państwa ręce publikację, która pozwoli zrozumieć psychologiczne uwarunkowania nauczania matematyki. Żywimy nadzieję, iż wyniki badania w realny sposób przyczynią się do zrozumienia i zapanowania nad zjawiskiem lęku matematycznego.

Pragniemy również zwrócić uwagę, że jest to pierwsze badanie lęku matematycznego, które zostało zrealizowane wśród polskich uczniów. Brak wcześniejszych badań o takim charakterze sprawia, że dane były zbierane przy wielu niewiadomych i przyjętych na wstępie założeniach. Weryfikacja i ocena jakości tych założeń była możliwa dopiero po zebraniu danych. Mimo oczywistych wyzwań z tym związanych, są to cenne wnioski do kontynuacji badania w przyszłości i dalszego gromadzenia wiedzy o zachodzących zmianach i trendach.

Autorzy

*Arkadiusz Szczepanowicz, Szymon Wachal
Weronika Matula, Marzena Spyrka, Natalia Dobosz
Daria Diemidova, Dariusz Kapica, Michał Wyciszkievicz*

Definicja pojęć

Panuje obiegowe przekonanie, że kompetencje matematyczne są ważne w codziennym życiu. Z drugiej strony równie powszechne wydaje się poczucie, że wiele osób odczuwa dyskomfort, gdy ma do czynienia z liczbami.

Ten specyficzny rodzaj lęku określany jest jako **lęk matematyczny**.

W literaturze anglojęzycznej, gdzie znajdziemy najliczniejsze publikacje na jego temat, znany jest pod pojęciem *math anxiety* (MA).

Należy podkreślić, że nie sprowadza się on do ogólnej lęklivosti, jako cechy charakteru. Jest definiowany jako specyficzny, silny, negatywny stan emocjonalny, towarzyszący kontaktowi z matematyką. Wpływa w sposób bezpośredni i pośredni na poziom osiągnięć matematycznych. Lęk przed matematyką występuje zarówno u dzieci, jak i osób dorosłych.

Lęk matematyczny to pojęcie, które określa podatność na negatywne stany emocjonalne w zetknięciu z matematyką. Może objawiać się w różny sposób i w różnym stopniu, zależnie od występowania sytuacji stresowych np. egzaminów lub rozwiązywania zadań przy tablicy. Dotyczy nie tylko uczniów, ale też rodziców i nauczycieli, których reakcje mogą rzutować na uczniów [3].

Pisząc z kolei o **wyuczonej bezradności intelektualnej**, mamy na myśli stan, w który człowiek popada, gdy wielokrotne próby poradzenia sobie z problemem bądź zadaniem kończą się fiaskiem, przy jednoczesnym braku precyzyjnej i jednoznacznej informacji na temat przyczyn porażki.

[3] YouTube.com, Copernicus, Wykład dr Mateusza Hohola - "Lęk przed matematyką i dyskalkulia: gdy zmysł numeryczny szwankuje", <https://www.youtube.com/watch?v=r5QH3DUE9q4>, 2020.

Kontekst badania

OPINIA EKSPERTA



dr Zuzanna Jastrzębska-Krajewska

Zamknięte koło edukacji matematycznej, czyli o wyuczonej bezradności uczniów, która potęguje lęk matematyczny. Jak temu zaradzić?

dr n. społ., w sieci znana jako Pani Zuzia, ekspertka od edukacji matematycznej dzieci, współpracująca z prof. E. Gruszczyk-Kolczyńską. Badawczo i w praktyce zajmuje się rozwijaniem zadatków uzdolnień matematycznych u dzieci w szeroko pojętej normie i dzieci ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi. Zajmuje się również tym, żeby dzieci unikały trudności specyficznych w uczeniu matematyki. Angażuje w edukację matematyczną jednocześnie nauczycieli i rodziców np. poprzez projekt *#20minutdlaMATEMATYKI*. Jest autorką poradnika *RUCH+MUZYKA=MATEMATYKA*.

“Matematyka jest trudna, nudna... matematyka nie jest dla mnie. Matematyka przynosi mi poczucie, że się do niej nie nadaję”.

To stwierdzenia, które, jeśli nie nam, to naszym koleżankom i kolegom, towarzyszyły w szkole. Badanie zrealizowane w ramach projektu EduNav pokazuje, że towarzyszą też dzisiejszym uczniom. Jeżeli chcemy to zmienić, musimy zacząć od zbudowania świadomości, że unikanie matematyki nie pomaga. Działa dokładnie odwrotnie – zwiększa lęk przed nią i wzmacnia wszystkie negatywne konsekwencje jego powstawania.

Wszyscy wiemy, że problem z nauką matematyki istnieje. Jednak wielu z nas nie jest świadomych, że my, dorośli – rodzice i nauczyciele, potęgujemy go tym, co o matematyce myślimy i co, czasem nieświadomie, przekazujemy dzieciom i młodzieży. Świadomość naszego wpływu na postrzeganie przez dzieci i młodzież matematyki naprawdę ma znaczenie.

Nie chodzi o same wyniki w nauce. Najniebezpieczniejsze są konsekwencje, które lęk wywiera na psychikę młodego człowieka. Są wielowymiarowe i lawinowo się nawarstwiają. Możliwości wybrania dobrej szkoły, konkretnych studiów mają znaczenie, ale to zwykle dość odległa przyszłość. Powinniśmy skupić się na „tu i teraz”, a „tu i teraz” jest młody człowiek, który chce czuć się wartościowy.

Każdy z nas po serii niepowodzeń w końcu się zniechęca. U dzieci dzieje się to zwykle bardzo szybko. Co gorsze, wpływa to na stan ich psychiki, a to odbija się na samopoczuciu. Jak informowali badacze, którzy opracowali raport o stanie psychicznym dzieci i młodzieży w Polsce - „Młode Głowy”, sytuacja jest alarmująca. Dlatego tak ważne jest budowanie świadomości, jak duże znaczenie mają nie tylko środowisko szkolne i rodzinne czy wyniki w nauce, ale także to, co uczeń czuje, gdy uczy się matematyki.

Badając ten problem, przyjrzelśmy się lękowi matematycznemu z bliska i chcemy przedstawić wyniki naszych obserwacji. Przede wszystkim chcemy jednak wskazać proste rozwiązania, które pomogą zmieniać stosunek dzieci i młodzieży do matematyki. Tym samym chcemy wspierać nie tylko ich motywację do nauki, ale również poczucie własnej wartości i sensu zdobywania wiedzy.

Geneza występowania lęku matematycznego i jego wpływ na proces nauki są od kilku dekad obiektem analiz badaczy. Jednym z kluczowych aspektów tego zjawiska jest wyuczona bezradność, która budzi w człowieku przekonanie o własnej niezdolności do radzenia sobie z trudnościami matematycznymi. Pojawienie się lęku i wyuczonej bezradności intelektualnej wpływają na obniżenie wyników w nauce - w swoich badaniach dowiedli tego prof. dr hab. Grzegorz Sędek, a także dr Magdalena Kolber. Jednocześnie wykazano brak związku pomiędzy samym odczuwaniem zagrożenia, czyli zmniejszonym poczuciem bezpieczeństwa, a osiągnięciem gorszych wyników w nauce. Oznacza to, że lęk pojawia się dopiero, gdy mamy do czynienia z połączeniem obniżonego poczucia bezpieczeństwa i bezradności. Nie wystarczy zatem, aby lęk zniknął. Idąc tym tropem, gdy identyfikujemy u dzieci lęk, możemy wnioskować, że prawdopodobnie współwystępuje on z bezradnością i jednocześnie będzie utrudniał wyjście z niej, ponieważ ma ogromny wpływ na zdolności poznawcze.

Badania nad lękiem matematycznym pozwalają zgłębiać jego naturę, identyfikować czynniki wpływające na rozwój i poszukiwać skutecznych strategii interwencji. W niniejszym raporcie skupimy się na trzech kluczowych aspektach: **wyuczonej bezradności, problemie z motywacją oraz uzdolnieniach matematycznych.**

Podczas prac nad raportem dokonaliśmy analizy dostępnych źródeł zastanych. Stanowią dopełnienie informacji i wniosków z badania ankietowego, tym samym pomagają zrozumieć przyczyny problemów z edukacją matematyczną u dzieci. Lista wszystkich analizowanych źródeł została załączona na końcu niniejszej publikacji.

Skrót najważniejszych informacji o lęku matematycznym:

1 Wczesne występowanie lęku przed matematyką:

Badania wykazują, że lęk przed matematyką może pojawić się już we wczesnych latach nauki szkolnej, przeciwnie do wcześniejszych przekonań, które sugerowały, że pojawia się on dopiero w późniejszych klasach [4].

2 Związek z osiągnięciami matematycznymi:

Istnieje związek między lękiem przed matematyką, a poziomem osiągnięć matematycznych. Uczniowie, którzy doświadczają MA mogą mieć trudności w rozwiązywaniu zadań matematycznych,

[4] Wood, G., Pinheiro-Chagas, P., Júlio-Costa, A., Micheli, L. R., Krinzinger, H., Kaufmann, L., Willmes, K. i Haase, V. G. (2012). Math Anxiety Questionnaire: similar latent structure in Brazilian and German school children. *Child Development Research*, 2012, 610192

zwłaszcza wymagających rozumowania, nawet w początkowych klasach szkoły podstawowej [4].

3

Czynniki wywołujące lęk:

Na występowanie i rozwój MA mogą mieć wpływ: deficyt w zakresie zdolności numerycznych, negatywne doświadczenia z matematyką, kumulacja trudności w rozwiązywaniu zadań o wzrastającym poziomie trudności oraz wpływ nauczycieli i rodziców [5].

4

Lęk matematyczny, to nie strach:

Na różnych etapach edukacji każdy przeżywa strach. W przypadku MA mówimy o sytuacjach, w których stan emocjonalny jest bliski przerażenia lub fobii. Objawia się zmianami fizycznymi, które można zaobserwować i zmierzyć. Wśród nich są: przyspieszony rytm serca, zmiany skórne, zmiany widoczne w źrenicach czy charakterystyczna aktywacja obszarów mózgu odpowiedzialnych za instynktowne wykrywanie zagrożenia i doświadczanie fizycznego bólu [6].

5

Oslabienie funkcji poznawczych:

Lęk matematyczny powoduje osłabienie struktur odpowiedzialnych za pracę mózgu, związanych z przetwarzaniem numerycznym. MA podwyższa aktywność ciała migdałowatego, odpowiedzialnego za odczuwanie negatywnych emocji, co sprawia, że bodźce matematyczne są gorzej przetwarzane i tłumione. Wysoki poziom lęku obniża także sprawność pamięci roboczej. Wypełniające ją natrętne myśli, powodowane przez strach, nie zostawiają miejsca na myślenie o zadaniu. Pamięć długotrwała pozostaje sprawna (osoby z lękiem świetnie znają teorię, np. wzory matematyczne i sposób ich stosowania). MA dotyka najdotkliwiej osoby, które podczas rozwiązywania zadań bazują głównie na pamięci roboczej [3].

6

Wpływ stresu:

Lęk matematyczny nasila się ekstremalnie w sytuacjach stresujących – odpowiedziach przy tablicy, testach, sprawdzianach [3].

[5] Krzysztof Cipora, Lęk przed matematyką z perspektywy psychologicznej i edukacyjnej, Uniwersytet Jagielloński, 2015

[6] Lyons I.M., Beilock S.L., Mathematics anxiety: separating the math from the anxiety, Cereb Cortex. 2012 Sep;22(9):2102-10. doi: 10.1093/cercor/bhr289. Epub 2011 Oct 20.

7 Wpływ środowiska:

Duże znaczenie dla rozwoju lęku przed matematyką mają czynniki społeczne, takie jak **przekonania nauczycieli, opiekunów, czy przekonania społeczne dotyczące płci** [3]. Narracja, którą dorośli posługują się w kontaktach z dziećmi, gdy rozmawiają z nimi o matematyce, przyczynia się do rozprzestrzeniania negatywnych przekonań i podsuwa wymówkę/usprawiedliwienie dla niepodejmowania wyzwań. Nauczyciele, szczególnie na etapie edukacji wczesnoszkolnej, mogą mieć istotny wpływ na rozwój lęku przed matematyką u uczniów. Badania wykazują, że nauczyciele, którzy sami doświadczają lęku przed matematyką, mogą przenosić go na swoich uczniów nieświadomie. Wysoki poziom lęku przed matematyką u nauczyciela może wpływać na przekonania uczniów na temat ich własnych zdolności matematycznych [7].

Punktem wyjścia do badania poziomu lęku matematycznego w Polsce był także raport Najwyższej Izby Kontroli na temat nauczania matematyki w szkołach. Dokument ten przedstawia w ogólnym zarysie problemy edukacji szkolnej, poruszając także tematy takie, jak wyposażenie sal lekcyjnych, komfort i warunki nauczania, kompetencje nauczycieli oraz problemy z podstawą programową.

Wyposażony w tę wiedzę zespół projektu EduNav przeprowadził **w okresie IX-XII 2023 roku badanie ilościowe pod nazwą Ogólnopolskie Badanie Postrzegania Matematyki**. W treści niniejszego raportu znajdują się także wypowiedzi ekspertów oraz odwołania do wyników badania jakościowego, które w ramach projektu przeprowadzono w XI 2023 roku. Badanie to zrealizowano wśród studentów i było poświęcone doświadczeniom związanym z matematyką i lękiem matematycznym. Odpowiedzi pozyskiwano metodą sondy ulicznej.

[7] Krzysztof Cipora, Lęk przed matematyką z perspektywy psychologicznej i edukacyjnej, Uniwersytet Jagielloński, 2015

Podsumowanie wyników

Istnieje pilna potrzeba zmiany myślenia o sposobach nauczania matematyki. Jest to wniosek, który jako pierwszy nasuwa się po przeanalizowaniu zebranych danych.

Przyczyn problemów należy upatrywać przede wszystkim **w braku zindywidualizowanych metod nauczania**. Za taki stan rzeczy nie można jednak winić i tak nadmiernie obciążonego środowiska nauczycieli. W klasach liczących od kilkunastu do nawet kilkudziesięciu osób, próby indywidualnego dostosowywania lekcji do potrzeb każdego ucznia są skazane na porażkę. Szczególnie w przypadku takiej dziedziny, jaką jest matematyka.

Fala wyuczonej bezradności przybiera na sile, gdy jest wspierana lękiem matematycznym. A tego doświadcza dziś w różnym natężeniu **92,7 proc. uczniów**, którzy wzięli udział w badaniu. Dlatego pierwszym krokiem jest budowanie widoczności wiedzy o tym, jak skutecznie powstrzymać pojawianie i pogłębianie się lęku. Zadanie to trzeba realizować przede wszystkim wśród nauczycieli i rodziców.

92,7% badanych uczniów doświadcza lęku matematycznego.

Drugi krok kryje się w nowych technologiach. Narzędzia wykorzystujące mechanizmy sztucznej inteligencji są w stanie umożliwić indywidualizację dzisiejszych metod nauczania. Tym samym mogą skutecznie pomagać nauczycielom i jednocześnie dać uczniom poczucie sprawstwa oraz satysfakcji.

Najważniejsze informacje płynące z Ogólnopolskiego Badania Postrzegania Matematyki:

- Prawie 44% badanych uczniów szkół podstawowych, którzy mają trudności z rozwiązywaniem zadań matematycznych, nie próbuje samodzielnie poradzić sobie z problemem. 26% z nich odczuwa takie zaniepokojenie, że mają trudności ze skupieniem się. Tylko 8% uczniów spotykających problem decyduje się poszukać pomocy w jego rozwiązaniu w Internecie.
- 92,7% uczniów doświadcza lęku matematycznego, lęk ten ma różne stopnie nasilenia. Odnotowanie pojawienia się lęku to bardzo ważny moment. MA skutecznie blokuje motywację do regularnej nauki, a brak systematyczności

sprawia, że trudności się pogłębiają i lęk staje się coraz większy. Może skutkować nie tylko niechęcią do matematyki, ale również somatycznymi objawami (nudności, ból głowy, złe poczucie psycho-fizyczne itd.).

- 19,2% uczniów uważa, że matematyka nie będzie przydatna w ich dorosłym życiu. Takie myślenie obniża motywację do edukacji matematycznej.
- Uczeń musi czuć, że zdobyta wiedza jest przydatna, żeby mieć potrzebę utrwalania i zdobywania wiadomości i umiejętności.
- Obserwujemy wzrost lęku matematycznego wraz z wiekiem uczniów - jest on zauważalny od klas 2-3, a następnie stopniowo narasta w kolejnych klasach. Taki wzrost może świadczyć o narastającej fali wyuczonej bezradności i spadku motywacji, opisanymi we wcześniejszych częściach raportu.
- Znacząca grupa uczniów słyszała od dorosłych, że matematyka nie jest dla nich. Uczniowie, którzy słyszą, że coś nie jest w zasięgu ich możliwości od dorosłych, tracą motywację do nauki, ale co gorsze - mają również negatywne postrzeganie swoich możliwości i własnej osoby. Potrzeba zmiany podejścia zarówno nauczycieli, jak i rodziców w kwestii motywacji i wsparcia oraz zmiany sposobu mówienia o matematyce.
- U 37,7% uczniów występuje stres związany ze sprawdzianami pisanymi na ocenę, a 34,6% badanych zaznaczyło, że oceny stresują je bardzo. Zachowania rodziców i nauczycieli wobec dzieci/uczniów oraz ich postrzeganie konsekwencji gorszych ocen matematycznych są istotnymi czynnikami wpływającymi na rozwój lęku matematycznego u uczniów.
- Wpływ rywalizacji, indywidualnego podejścia nauczyciela oraz osobowości nauczyciela na rozwój lęku matematycznego u uczniów są istotnymi aspektami, które należy uwzględnić przy projektowaniu strategii nauczania. Wskazuje to na potrzebę zindywidualizowanych podejść oraz dostosowania metod nauczania do potrzeb poszczególnych uczniów.
- Z uwagi na dużą ilość materiału, uczniowie nie mają wystarczająco dużo czasu na trenowanie zdobytej na lekcji wiedzy. Znacząco różnią się również od siebie tym, co potrafią. Różnią się też predyspozycjami, tempem, w jakim pracują, sposobem, w jaki przyswajają wiedzę najskuteczniej. Dlatego tak ważne jest znalezienie i wdrożenie rozwiązań, które pozwolą zindywidualizować proces nauczania.

Wyniki Ogólnopolskiego Badania Postrzegania Matematyki zostały w sposób szczegółowy opisane w dalszej części raportu.

Podsumowanie wskazówek dla rodziców i nauczycieli

Co możemy zrobić, żeby bez większego wysiłku wprowadzić zmiany już dziś? Podsumowanie wskazówek zebraliśmy w poniższych punktach. Poszerzone opisy i rady wynikające z zaproponowanych poniżej zaleceń znajdują Państwo w sekcji rekomendacji na stronie nr 45.

Zanim zaczniemy działać, przede wszystkim porzućmy stereotypowe myślenie o matematyce i nasze wspomnienia ze szkolnej ławki, nasze własne negatywne doświadczenia. Strach przed matematyką może skutecznie oddalić nas od możliwości wspierania dzieci w ich nauce. Ale już świadomość tego, że sami przeżywamy lęk matematyczny, pozwoli nam skuteczniej uniknąć przekazywania go dzieciom. Dzięki temu będą w stanie się rozwijać.

1

Ważne, by dziecko wiedziało, co czuje.

Uświadomienie sobie lęku może pomóc odblokować pamięć krótkotrwałą i pozytywnie wpłynąć na motywację do podejmowania prób.

2

Dbajmy o słowa.

Nauka oddzielania własnych przekonań od obiegowych opinii, to umiejętność ważna w wielu aspektach życia, ale wcale niełatwa do opanowania. Nasze słowa mają ogromne znaczenie, zwłaszcza w kontekście kształtowania postrzegania i budowy pewności siebie dzieci w nauce.

3

Ważna jest regularność – to nie musi być “wycisk”.

Remedium na lęk matematyczny na pewno nie jest podkreślanie dyscypliny. Lęk nasila się ekstremalnie w sytuacjach stresujących. Im go mniej, tym lepiej. Naszym celem nie jest narzucanie sztywnych reguł, tylko pobudzanie wewnętrznej motywacji. Ważne, aby uczniowie czuli się odpowiedzialni za postępy i mieli satysfakcję z sukcesów. Regularne ćwiczenia są kluczowe dla budowania poczucia odpowiedzialności i satysfakcji, które napędzają do dalszego rozwoju. Dużo lepiej sprawdzi się kilka zadań każdego dnia, niż wiele godzin nad książkami jednorazowo.

4

Pokażmy, ile matematyki jest w codziennym życiu.

Kluczem jest świadomość własnych możliwości oraz tego, że matematyka towarzyszy nam bez przerwy i nawet nie zauważamy, jak dobrze sobie z nią radzimy. Zapewnijmy dzieciom możliwość dostrzegania codziennych zastosowań matematyki i angażujmy je w praktyczne sytuacje i ocenianie konsekwencji działań. Dzięki temu uświadomimy im, że matematyka jest nie tylko abstrakcyjną nauką, ale również narzędziem, które mogą wykorzystać w różnych sytuacjach życiowych.

5

Ćwicz pamięć i logiczne myślenie.

Nie ma matematyki bez logicznego myślenia, a ich ćwiczenie można rozpocząć od małych kroków podczas codziennych aktywności i rozrywek. Logiczne myślenie to przede wszystkim życie, które matematyka porządkuje, zapobiegając chaosowi.

6

Nie tylko nauką człowiek żyje!

Oprócz samych zajęć z matematyki, istotne jest także angażowanie się w różnorodne aktywności, które stymulują umysł. Malarstwo, rzeźba, muzyka, sport to również domeny matematyki. Każdy sposób na jej poznanie jest dobry i wygląda na to, że nic nie stoi na przeszkodzie, by odnaleźć ją w ulubionych codziennych czynnościach lub pasjach.

7

Technologia idzie z pomocą.

Naszym celem nie jest ograniczanie dzieciom dostępu do technologii, ale pokazywanie im, jak mądrze z niej korzystać. Z nią nauka może być atrakcyjniejsza. Technologię dzieci kojarzą z rozrywką i zabawą, a to świetni sprzymierzeńcy w walce z lękiem matematycznym. Warto się sprzymierzyć z technologią i nauczyć dzieci, że jest narzędziem do osiągnięcia celów.

8

Nie oceniamy na każdym kroku.

Nieustanne ocenianie postępów uczniów poprzez sprawdziany, klasówki, odpytywanie może być bardzo stresujące i niekoniecznie przyczynia się do poprawy wyników w nauce. Czasem ma wpływ wręcz odwrotny. Powinniśmy zmniejszać częstotliwość oceniania i pracować nad rozwijaniem motywacji zgodnie z aktualnymi badaniami w dziedzinie neurodydaktyki.

OGÓLNOPOLSKIE BADANIE POSTRZEGANIA MATEMATYKI

Założenia i cel badania

Badanie ankietowe przeprowadzone w ramach projektu EduNav miało na celu określenie poziomu lęku matematycznego wśród uczniów i rodziców oraz identyfikację i ocenę wywołujących go czynników.

Przyjęto założenie, że osiągnięcie powyższego celu badawczego będzie możliwe przy uzyskaniu odpowiedzi na następujące pytania badawcze:

1. Czy ankietowany lubi / lubił matematykę jako przedmiot szkolny?
2. Z jakimi emocjami ankietowanym kojarzy się szkolna matematyka?
3. Jak ankietowany ocenia swoje umiejętności matematyczne?
4. Czy lekcje matematyki wywołują / wywoływały u ankietowanego zdenerwowanie?
5. Czy ankietowany odczuwa / odczuwał negatywne konsekwencje swoich gorszych ocen z matematyki u swoich rodziców (opiekunów)?
6. Czy ankietowany uważa, że wiadomości i umiejętności ze szkolnej matematyki przydają się w dorosłym życiu?
7. Czy ankietowany uważa, że oceny z matematyki odzwierciedlają umiejętności jego / jego dziecka?
8. Czy ankietowany uważa, że oceny z matematyki w szkole mają przełożenie na samoocenę jego / jego dziecka?
9. Czy ankietowany usłyszał od dorosłych, że matematyka nie jest dla niego?
10. Jak rywalizacja wpływa na motywację do działania ankietowanego / dziecka ankietowanego?
11. Jaki wpływ, zdaniem ankietowanego, ma indywidualne podejście do nauczania matematyki?
12. Jaki wpływ ma osoba i osobowość nauczyciela w procesie efektywnej nauki matematyki?

Powyższe pytania stanowiły podstawę do opracowania kwestionariusza ankiety w badaniu ilościowym.

METODYKA BADANIA I BUDOWA KWESTIONARIUSZA ANKIETY

Na potrzeby przeprowadzenia projektu badawczego opracowano dwa kwestionariusze ankiet (osobno dla uczniów i osobno dla rodziców), z zachowaniem zasad etyki oraz metodologii badań przyjętych w naukach społecznych:

- pytania zostały ułożone w blokach tematycznych,
- były neutralne,
- wynikały z podjętej problematyki i celu przeprowadzenia projektu badawczego,
- napisane zostały w sposób przystępny.

Kwestionariusze ankiet składały się z:

- wstępu określającego temat projektu badawczego,
- wyjaśnienia celu projektu badawczego dla ankietowanych,
- informacji o tym, kto przeprowadza projekt badawczy,
- zachęcenia ankietowanego do rzetelnego wypełnienia kwestionariusza ankietowego,
- instrukcji wypełnienia kwestionariusza ankietowego, pytań (jednokrotnego wyboru, wielokrotnego wyboru, otwartych, kontrolnych, sprawdzających, projekcyjnych).

Badanie miało charakter anonimowy, nienadzorowany; wyniki były zbierane za pomocą ankiet online wśród uczniów i rodziców – bezpośrednio w szkołach objętych badaniem; ankietę była dostępna na stronie internetowej projektu www.edunav.pl.

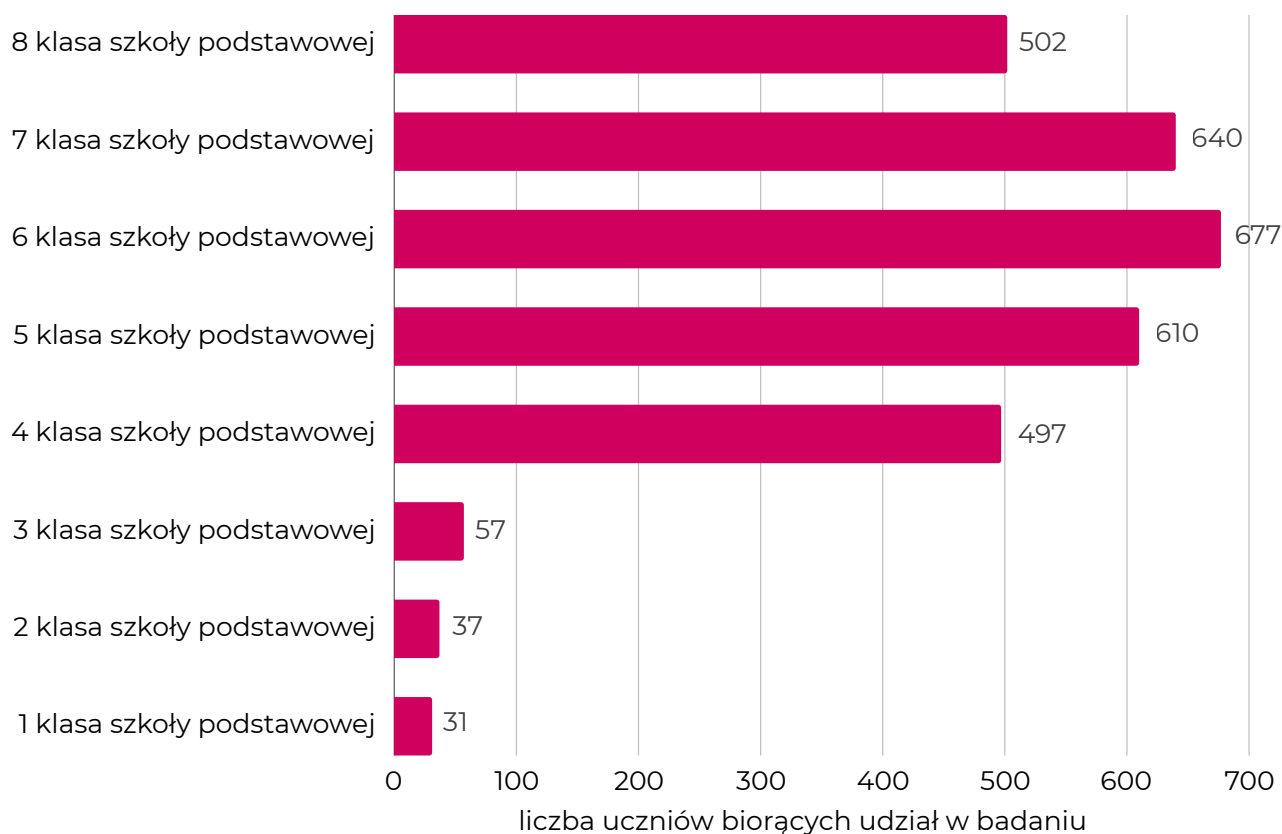
Opis próby i zasięg terytorialny badania

W badaniu ankietowym wzięło udział łącznie 3048 uczniów oraz 1081 rodziców z 75 szkół z całej Polski. W przypadku niektórych pytań liczba ta może różnić się o maksymalnie 3 odpowiedzi w przypadku uczniów oraz o 5 odpowiedzi w przypadku rodziców. Różnice powstały poprzez udzielenie niepełnych wypowiedzi przez niektórych respondentów, lecz w ujęciu całościowym nie wpływają znacząco na wyniki badania.

16,5% uczniów biorących udział w ankiecie uczęszcza do klasy 8, która kończy się egzaminem na zakończenie szkoły podstawowej.

95,8% uczniów uczęszcza do klas 4-8, w których nie jest już realizowane nauczanie zintegrowane, lecz występuje podział na przedmioty.

Liczba uczniów biorących udział w ankiecie – z podziałem na klasy.



Wyniki badania: poziom lęku matematycznego w Polsce

Ponieważ głównym celem badania był pomiar poziomu lęku matematycznego w Polsce, postanowiono wykorzystać narzędzie badawcze, które zostało sprawdzone w praktyce w podobnych badaniach na świecie. Lęk przed matematyką to zjawisko, które jest mierzone za pomocą skali AMAS (The Abbreviated Math Anxiety Scale) według metodologii dr. Dereka Hopko (2003 r.). Odczucia respondentów są mierzone za pomocą 5-stopniowej skali Likerta i dotyczą dziewięciu obszarów związanych z nauką przedmiotu:

1. Konieczność użycia tablic matematycznych.
2. Myślenie o nadchodzącym egzaminie z matematyki.
3. Obserwowanie pracy nauczyciela matematyki.
4. Zdawanie egzaminu z matematyki.
5. Otrzymywanie trudnego zadania domowego z matematyki.
6. Słuchanie wykładu z matematyki.
7. Niezapowiedziana kartkówka z matematyki.
8. Obserwowanie innego ucznia wykonującego zadanie z matematyki.
9. Rozpoczęcie nowego rozdziału w podręczniku do matematyki.

Z danych zebranych w badaniu wynika, że **92,7% uczniów doświadczyło w mniejszym lub większym stopniu lęku matematycznego.**

Poziom lęku matematycznego u rodziców i dzieci, zmierzony na podstawie badania ankietowego.

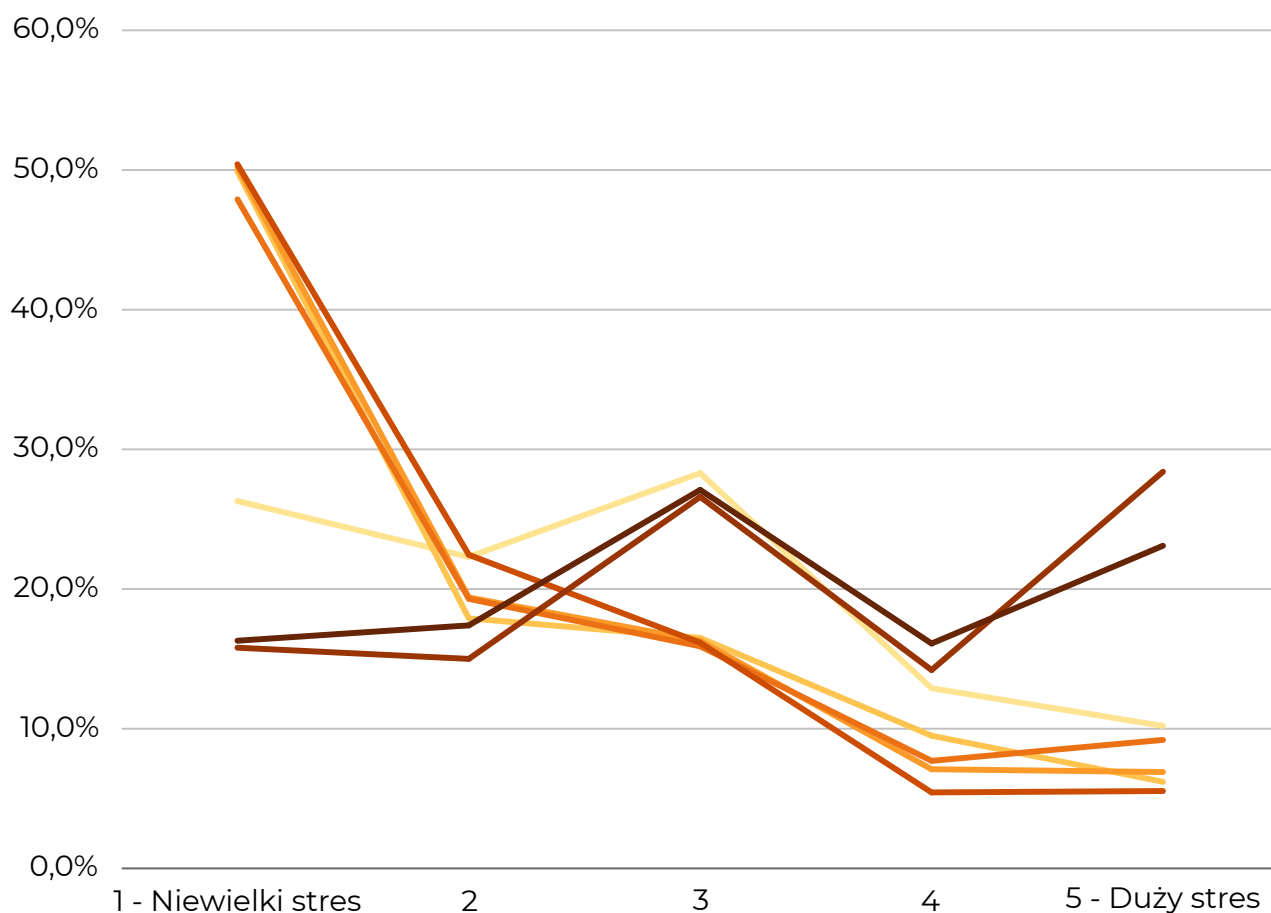


W większości przypadków u uczniów był to lęk związany z czynnością wykonywaną przez nich samych, nie z obserwowaniem pracy innych osób (kolegów / nauczycieli).

Elementem składowym lęku jest **występujący okresowo stres**. Jego poziom u badanych wzrasta wraz z wystąpieniem takich czynników jak: nadchodzący egzamin, kartkówka czy rozwiązywanie zadań, w których uczeń musi wykazać się umiejętnościami. Z kolei czynności niewymagające bezpośredniego zaangażowania ze strony uczniów, a więc obserwowanie nauczyciela / innych uczniów przy pracy itp. wywołują stres rzadziej. Obserwacje te przedstawione zostały na wykresie poniżej.

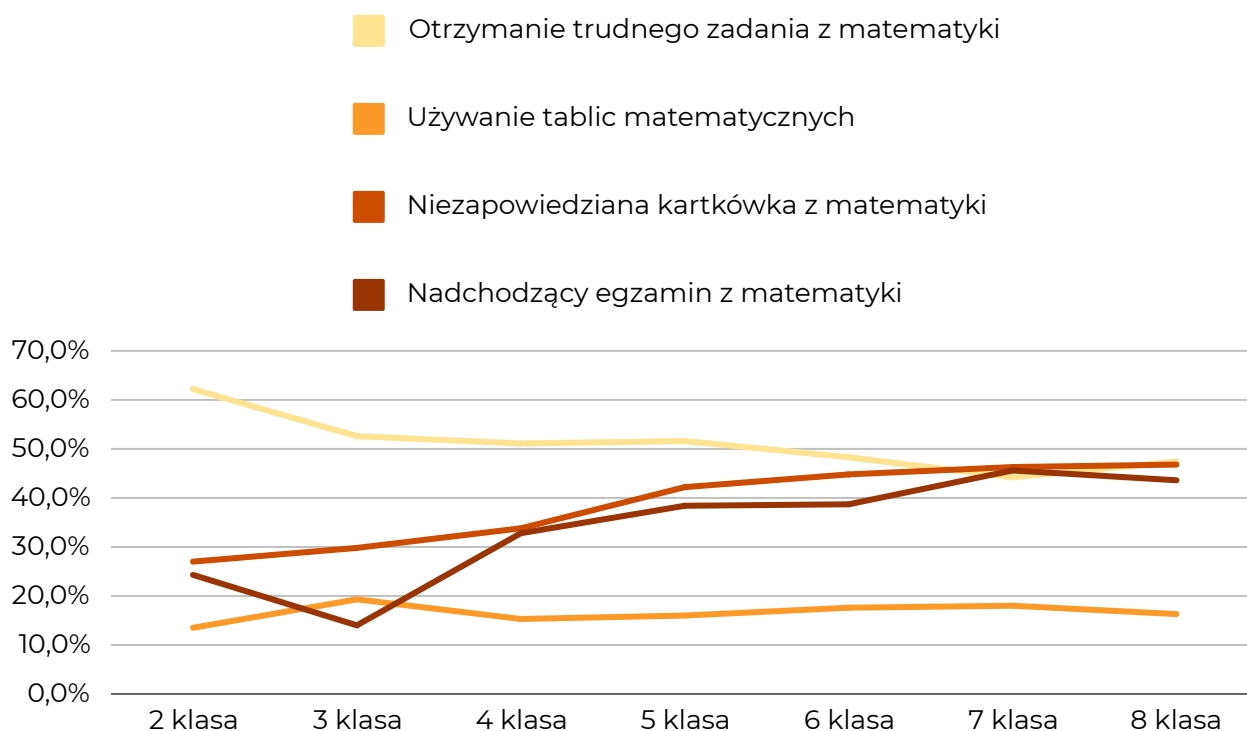
Czynniki wywołujące u uczniów stres / lęk przed matematyką.

- Otrzymanie trudnego zadania domowego
- Obserwowanie innego ucznia wykonującego zadanie z matematyki
- Obserwowanie nauczyciela matematyki podczas pracy
- Używanie tablic matematycznych
- Słuchanie wykładu z matematyki
- Niezapowiedziana kartkówka z matematyki
- Nadchodzący egzamin z matematyki

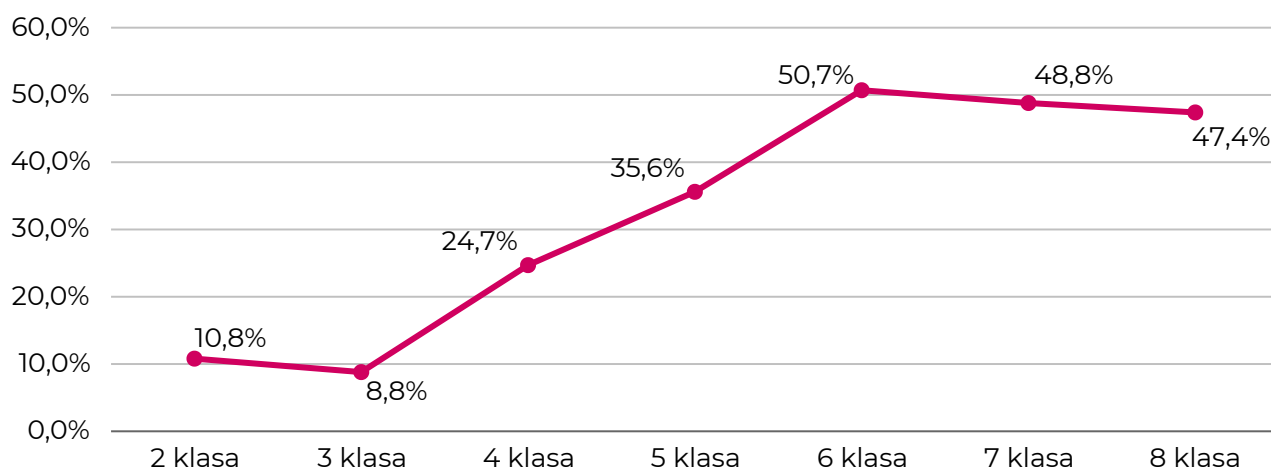


Co ciekawe, doświadczenie lęku matematycznego w niektórych przypadkach koreluje z „sympatią” do tego przedmiotu. Im większe doświadczenie lęku, tym większa niechęć do nauki przedmiotu. W starszych klasach szkoły podstawowej negatywne odczucia związane z nadchodzącym egzaminem / kartkówką występują częściej: w klasie 2 około 25% uczniów postrzega tę sytuację jako stresującą, natomiast w klasach 7-8 jest to blisko 50% uczniów.

Poziom dużego / silnego stresu odczuwanego przez uczniów w danej sytuacji, w poszczególnych klasach.



Jaki procent uczniów w poszczególnych klasach nie lubi matematyki?



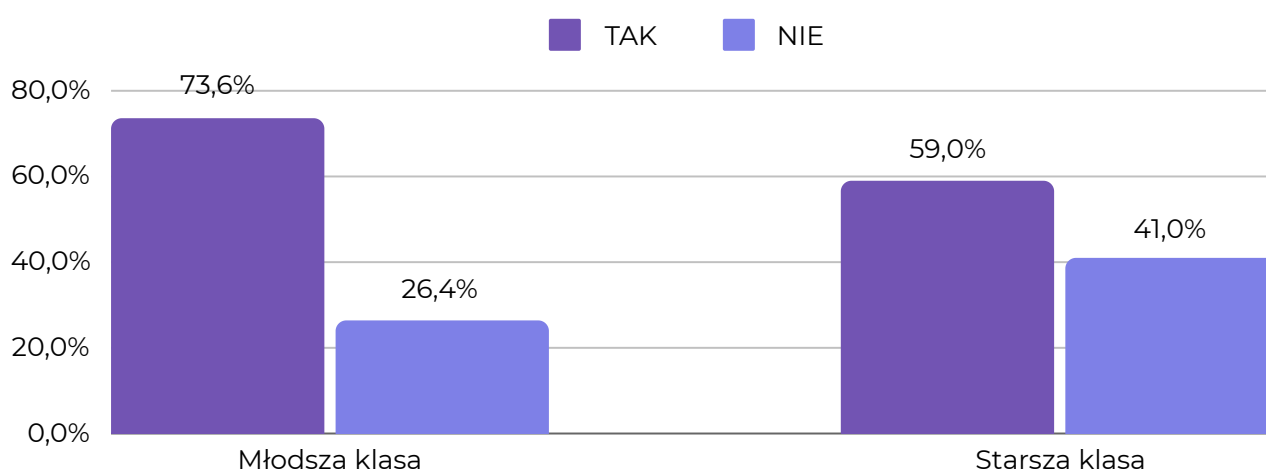
Przedstawione wyżej zależności, opisane jako „unikanie” matematyki, zostały także wykazane w badaniach opublikowanych przez czasopismo Science [8].

Podobnie jak dzisiejsi uczniowie, również badani rodzice w starszych klasach mniej lubili matematykę, a więc tendencja była spadkowa już w poprzednim pokoleniu. Ponadto prawie 30% pytanych odczuwało niewielki stres. Natomiast 25,6% z nich stwierdziło, że miało obawy związane z lekcjami tego przedmiotu, a 16,7% odczuwało duży stres związany z matematyką.

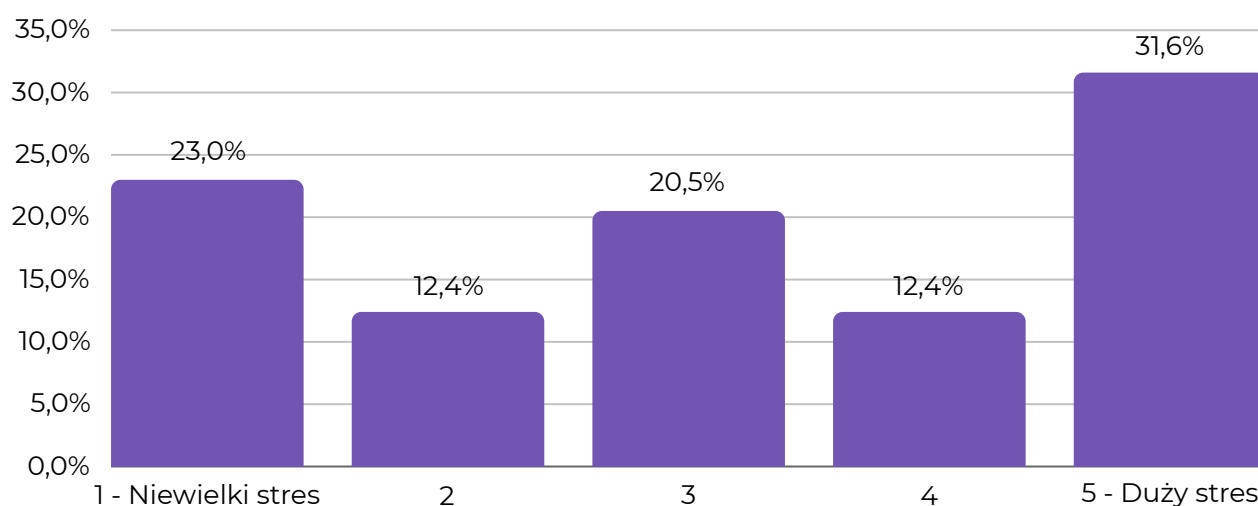
[8] Science.org, “Calculated avoidance: Math anxiety predicts math avoidance in effort-based decision-making”, <https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.aay1062>, 2019.

Na uwagę zasługuje także opracowanie autorstwa Moniki Szczygieł i Krzysztofa Cipory p.t.: „Lęk przed matematyką przyszłych nauczycieli edukacji przedszkolnej i wczesnoszkolnej”, zwłaszcza dlatego, że dotyczy osób przygotowujących się do zawodu nauczyciela, które w badaniu projektu EduNav nie były wzięte pod uwagę. Przywołane wyniki wskazują, że 17% nauczycielek i 8% nauczycieli edukacji początkowej doświadcza lęku przed matematyką. Zatem problem dotyczy zarówno rodziców, jak i nauczycieli.

Odpowiedzi rodziców na pytanie: „czy w młodszych/starszych klasach lubił(a) Pan(i) matematykę?”



Czy stresowała się Pani/stresował się Pan w czasie rozwiązywania zadań z matematyki przy tablicy na forum klasy?



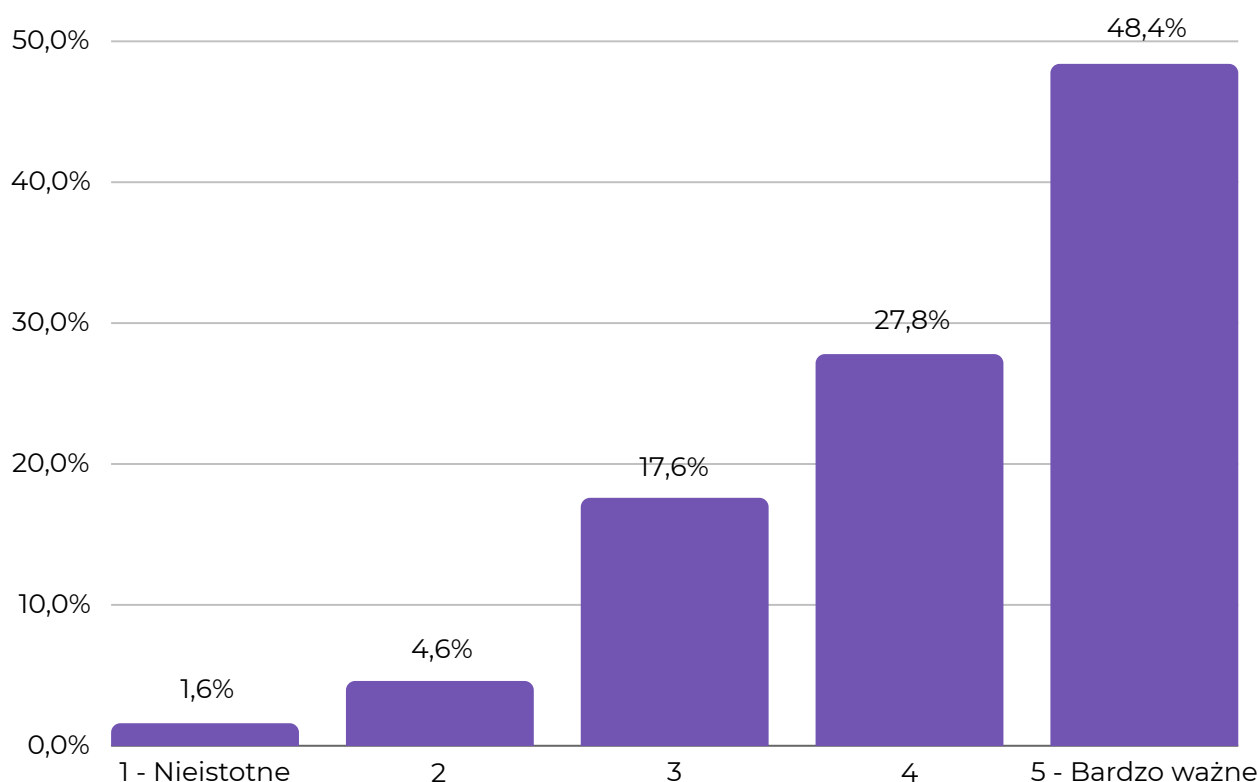
Podobna tendencja – początkowy entuzjazm do nauki matematyki i późniejszy spadek – została zaobserwowana podczas sondy ulicznej wśród studentów uczelni wyższych (zarówno kierunków ścisłych, jak i humanistycznych). Badani studenci wskazywali, że podczas studiów ponownie zyskiwali zainteresowanie matematyką, jeśli zajęcia były ciekawie prowadzone, a matematyka pozostawała w związku z praktycznymi zastosowaniami na studiach lub w zawodzie, do którego się przygotowują.

PW związku z tym można wnioskować, że zrozumienie, do czego służy matematyka, jest czynnikiem sprzyjającym pozytywnemu stosunkowi do niej. Potwierdzenie znajdujemy także w ankiecie, gdzie wśród uczniów lubiących matematykę 89,5% zgadza się ze stwierdzeniem, że matematyka przyda się w życiu codziennym. Natomiast w grupie osób nie lubiących matematyki 69,3% uważa, że jest ona przydatna w życiu – to o 20,2 punktów procentowych, mniej niż w grupie osób lubiących matematykę i nawet w stosunku do ogółu (czyli do wszystkich badanych) jest to liczba mniejsza.

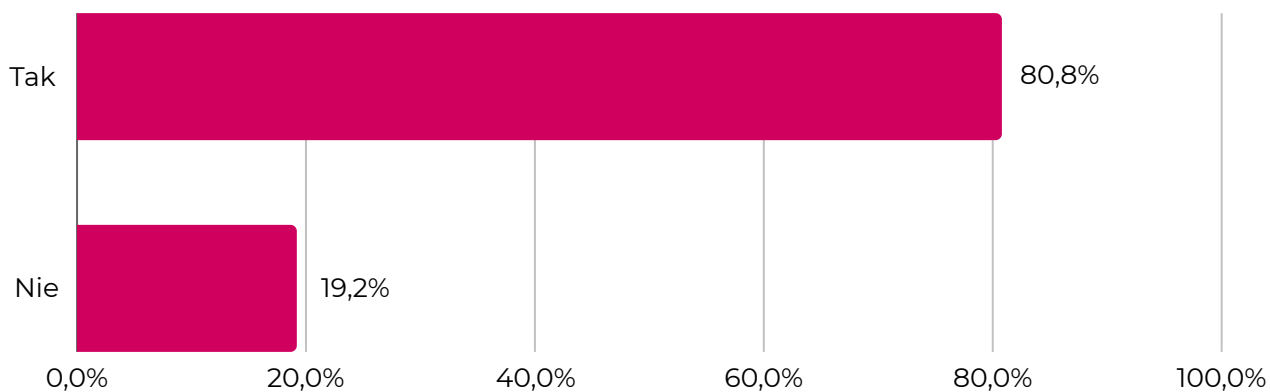
ŚWIADOMOŚĆ WPŁYWU PRZEDMIOTU NA ŻYCIE CODZIENNE

Z analizy wypowiedzi uczniów i rodziców na temat znaczenia matematyki w życiu codziennym możemy wnioskować, iż ankietowani pomimo różnych doświadczeń i obaw związanych z nauką matematyki uważają ją za przedmiot przydatny w życiu codziennym. 80,8% wszystkich badanych uczniów twierdzi, że matematyka przyda się w ich dorosłym życiu; podobnie jest w przypadku rodziców: 93,8% z nich dostrzega przydatność wiedzy zdobytej w ramach tego przedmiotu. Świadomość znaczenia matematyki, to jeden z kluczowych czynników motywujących uczniów do jej nauki.

Czy uważa Pani/Pan, że umiejętności ze szkolnej matematyki przydają się w życiu dorosłym?



Czy uważasz, że matematyka przyda Ci się w dorosłym życiu?



Należy jednak zwrócić uwagę, że:

19,2% badanych uczniów nie widzi sensu w nauce matematyki.

Wyniki badania: czynniki wpływające na poziom lęku matematycznego

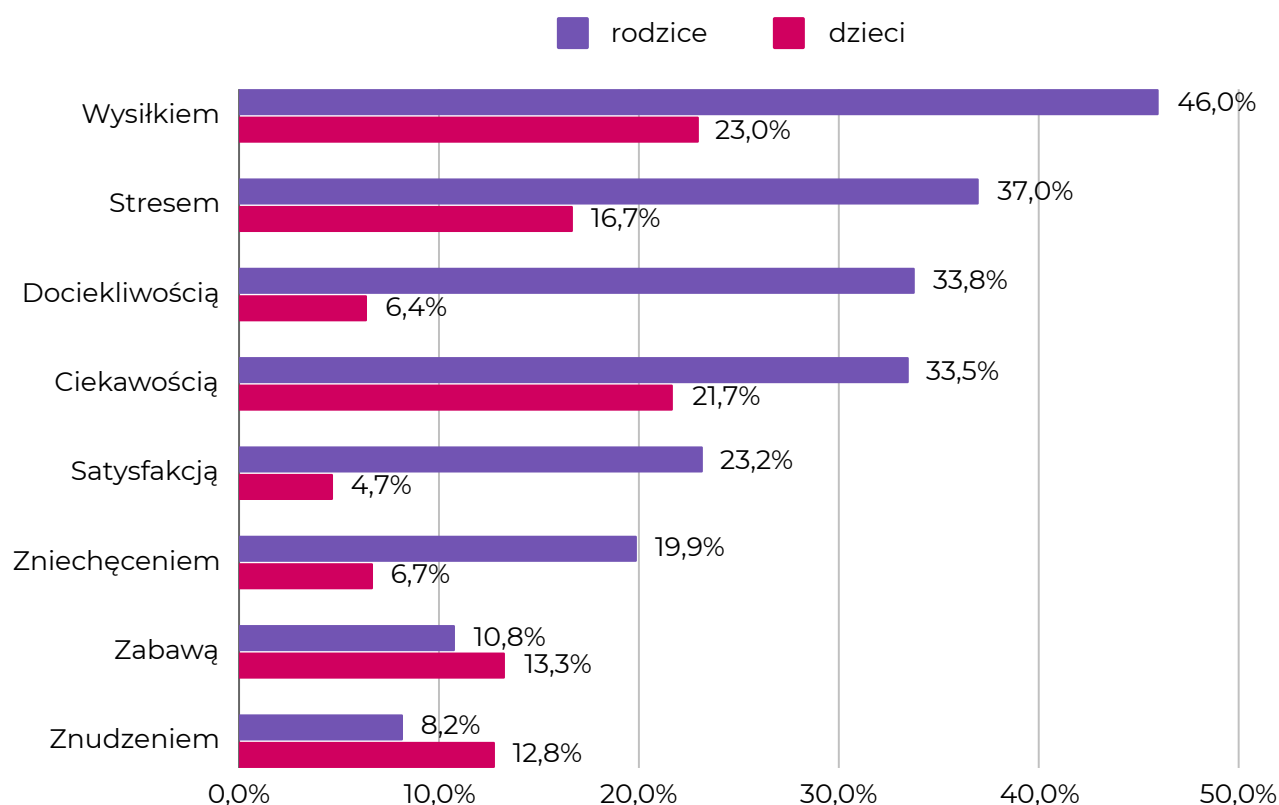
Na podstawie wyników z przeprowadzonej ankiety oraz analizy źródeł wtórnych wyróżniono kilka czynników mających wpływ na postrzeganie i podejście uczniów i rodziców do edukacji matematycznej w szkołach.

SKOJARZENIA ZWIĄZANE Z MATEMATYKĄ

To, w jaki sposób matematyka jest postrzegana przez rodziców, a także ich podejście, do nauki dziecka, mają wpływ na poziom stresu i postrzeganie przedmiotu przez samych uczniów. Pozytywne nastawienie rodziców i ich zaangażowanie w edukację sprawia, że **uczniowie są bardziej pewni swoich umiejętności**. Dzięki temu łatwiej przyswajają wiedzę oraz mają większą motywację do nauki.

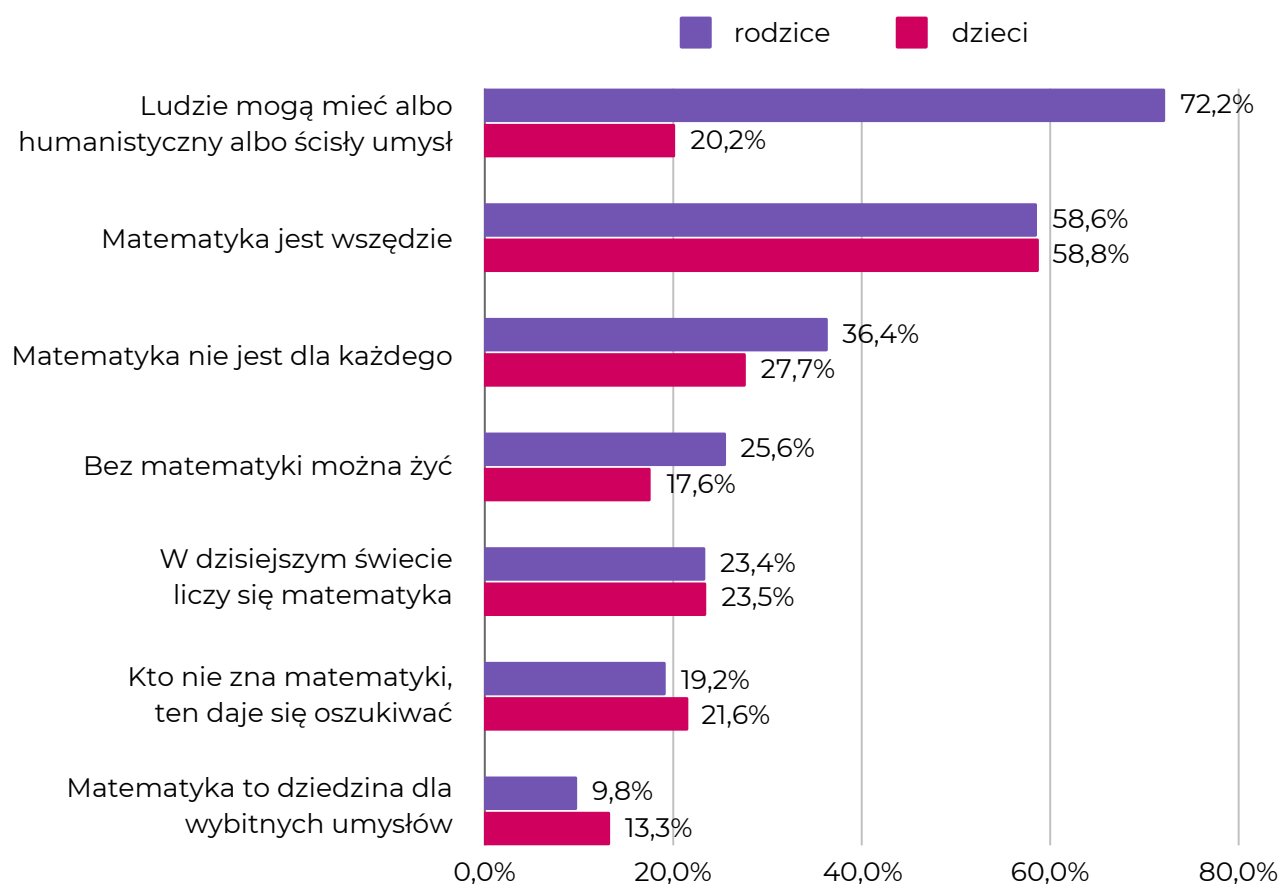
$\frac{1}{3}$ rodziców biorących udział w badaniu kojarzy matematykę przynajmniej z jedną z tych cech: wysiłek, stres, dociekliwość, ciekawość, satysfakcja, a więc z cechami zarówno negatywnymi, jak i pozytywnymi. Podobnie jest w przypadku odpowiedzi zebranych od uczniów: wysiłek, stres, ciekawość, zabawa – to najczęściej wymieniane hasła kojarzone z tym przedmiotem.

Szkolna matematyka kojarzy Ci się z:



Wpływ na skojarzenia z matematyką mają niewątpliwie panujące w społeczeństwie przekonania i stereotypy związane z nauczaniem. Około 20-30% badanych uczniów spotkało się ze stwierdzeniami „ludzie mogą mieć albo humanistyczny, albo ścisły umysł”, „matematyka nie jest dla każdego”, „bez matematyki można żyć” (tu mniej - 17,6%, lecz porównywalnie z liczbą uczniów, która nie uważa matematyki za przydatną w życiu - 19,2%). Warto zwrócić też uwagę, że według deklaracji rodziców i uczniów widać wyraźny spadek częstotliwości posługiwania się pierwszym ze stwierdzeń, o podziale ludzi na posiadający humanistyczny bądź ścisły umysł (z 72,2 % do 20,2%), które nie ma podstaw naukowych, wręcz przeciwnie – dzieci w wieku przedszkolnym / wczesnoszkolnym wykazują cechy świadczące o zdolnościach matematycznych [9]. W miarę upływu lat zdolności te zanikają pod wpływem nabytych przekonań, niedoskonałościach systemu edukacji, ale także problemów, które napotykać nauczyciele i rodzice [10].

Czy słyszała Pani/usłyszał Pan kiedyś od nauczycieli, rodziców lub innych dorosłych w swoim otoczeniu wypowiedzi przypominające któreś z poniższych zdań? Proszę zaznaczyć dowolną ilość.



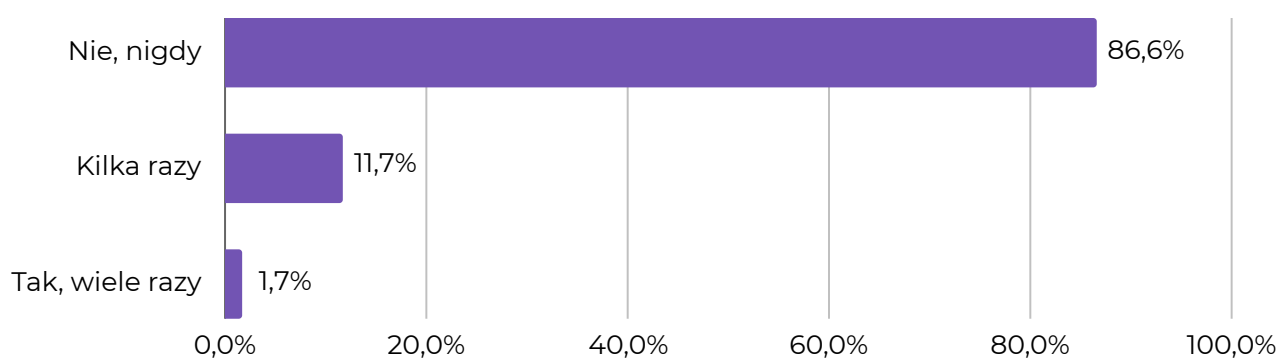
[9] Urszula Oszwa, „Rozwój i ocena umiejętności matematycznych dzieci sześciolletnich”, Centrum Metodyczne Pomocy Psychologiczno-Pedagogicznej, Warszawa, 2006.

[10] Na podstawie opinii przygotowanej na zamówienie NIK przez prof. dr hab. Edytę Gruszczyk-Kolczyńską, Katedra Wspomagania Rozwoju i Edukacji Dzieci, Akademia Pedagogiki Specjalnej - źródło: Najwyższa Izba Kontroli, „Nauczanie matematyki w szkołach”, Warszawa, 2019.

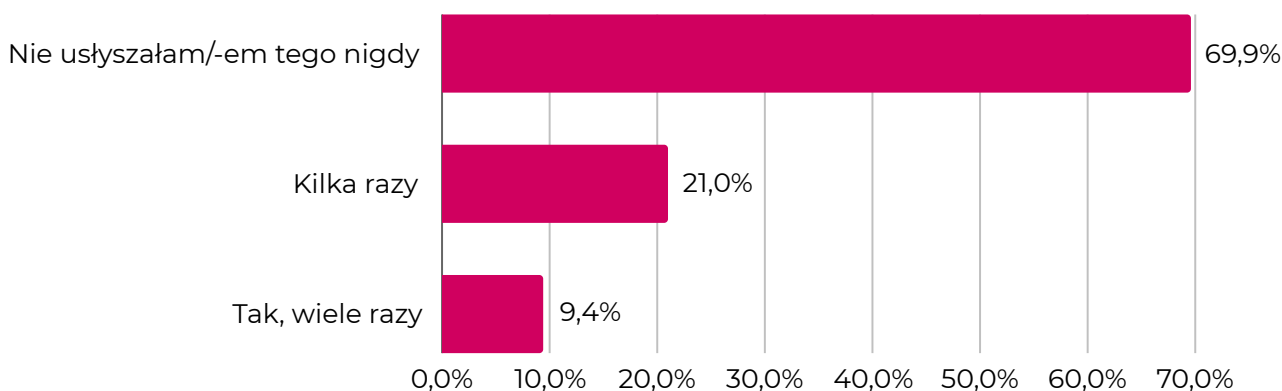
WPŁYW RODZICÓW I NAUCZYCIELI NA POSTAWĘ DZIECI / UCZNIÓW

Pozytywne aspekty można dostrzec na poziomie komunikacji werbalnej: z deklaracji rodziców i uczniów wynika, że niektóre stereotypy dotyczące nauki zanikają (przykładem może być przekonanie o podziale na umysł ścisły i humanistyczny).

Czy powiedziała Pani/powiedział Pan kiedyś do swojego dziecka, że matematyka nie jest dla niego, że jest humanistą, więc z matematyką może mieć problemy lub, że nie ma do niej uzdolnień?



Czy usłyszałeś kiedyś od dorosłych, że matematyka nie jest dla Ciebie lub że nie masz do niej uzdolnień?

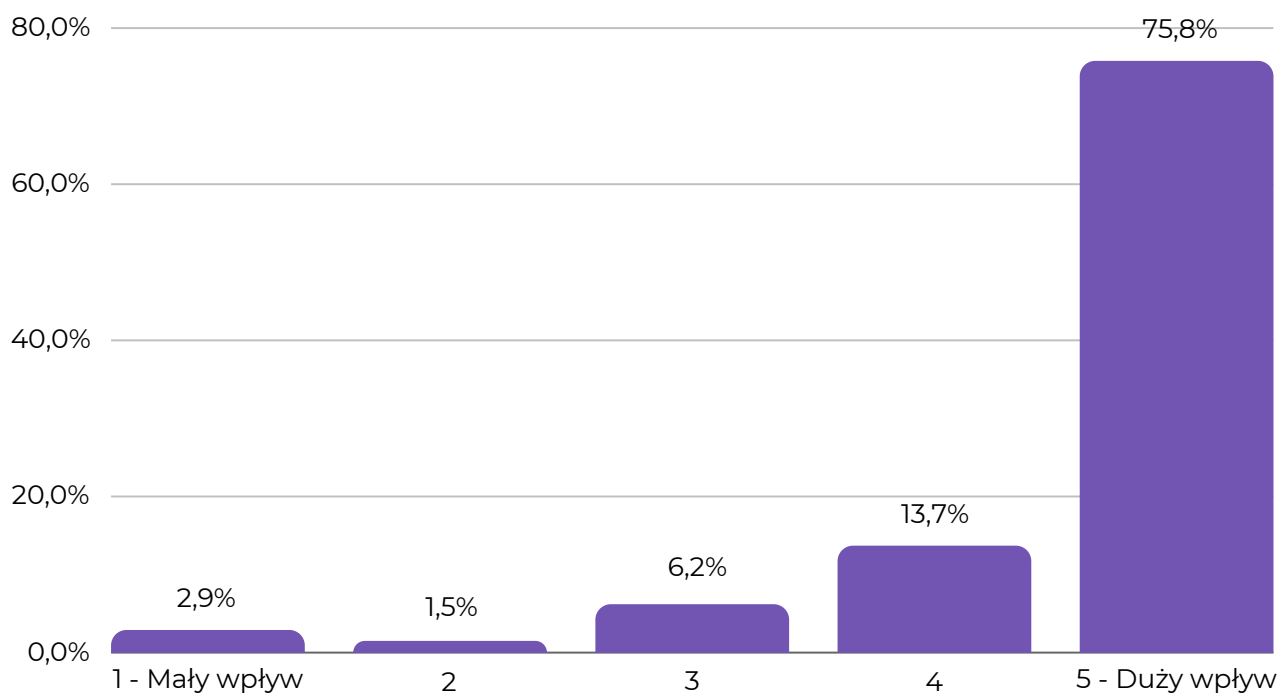


Duży wpływ na nastawienie uczniów i chęci do nauki ma także postawa nauczycieli. Ponad $\frac{3}{4}$ rodziców dostrzega duży wpływ osoby nauczyciela na postawę swojego dziecka wobec matematyki. To oni w głównej mierze przekazują wiedzę uczniom. Jak wykazało badanie przeprowadzone przez NIK [11], nauczyciele zwykle nie dopasowują sposobu nauczania do indywidualnych możliwości uczniów. Według przywołanego opracowania: nie uczą rozumowania, a jedynie koncentrują się na treściach przydatnych na egzaminach końcowych. Rzadko wykorzystują pomoce dydaktyczne,

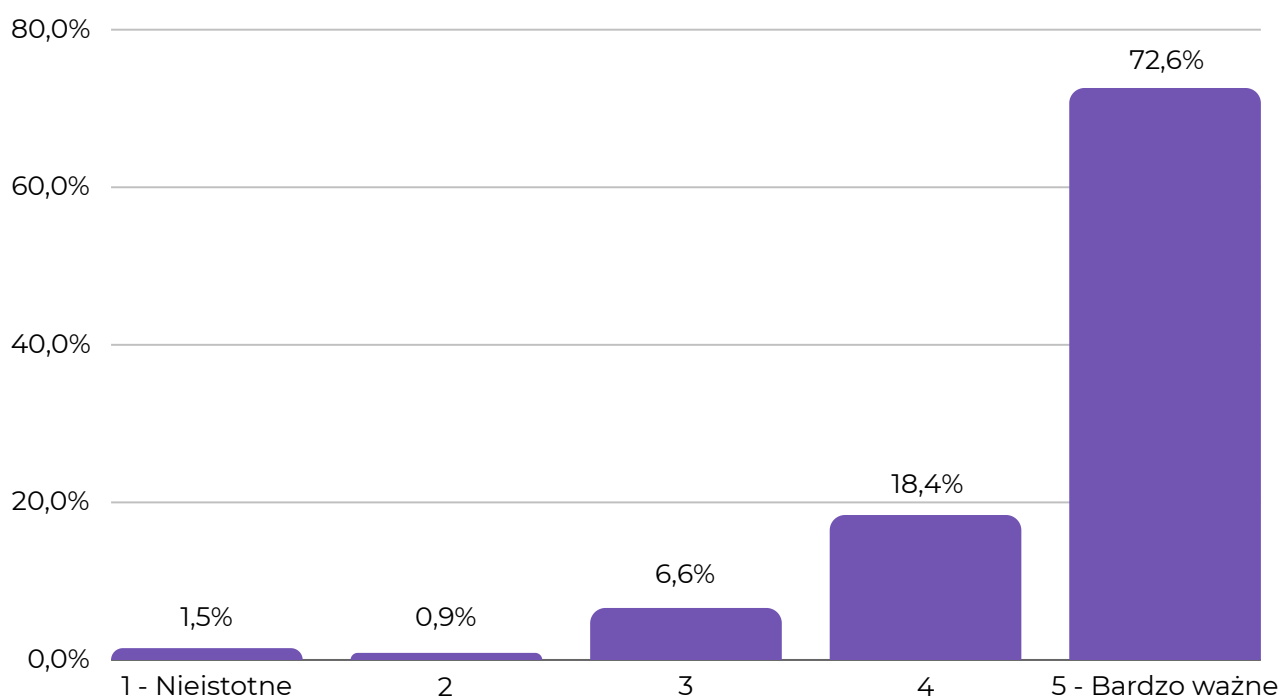
[11] Najwyższa Izba Kontroli, „Nauczanie matematyki w szkołach”, Warszawa, 2019, s.: 6-9, 19-20

nie angażują w odpowiedni sposób i nie wzbudzają zainteresowania uczniów wykładanym materiałem. Częściowo postawy te wynikają z braku odpowiednich kompetencji matematycznych, ale w dużej mierze są też powodowane innymi problemami, związanymi ze sposobem, w jaki zorganizowana jest dzisiejsza edukacja.

Czy uważa Pani/Pan, że osobowość nauczyciela ma wpływ na to, że dziecko lubi matematykę?



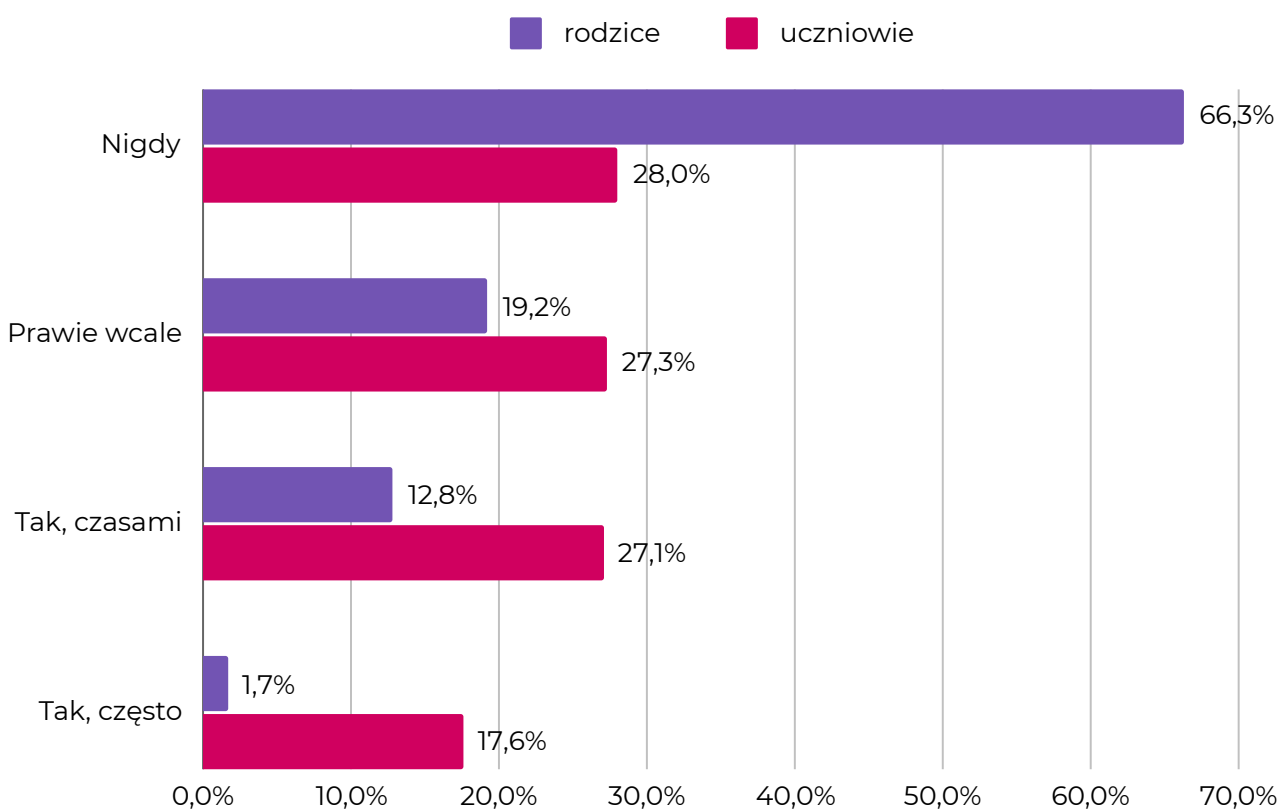
Czy uważa Pani/Pan, że indywidualne podejście do ucznia ma znaczenie w efektywnej nauce matematyki tego dziecka?



W badaniu ankietowym poruszony został także temat ocen – jakie podejście mają do nich rodzice i uczniowie.

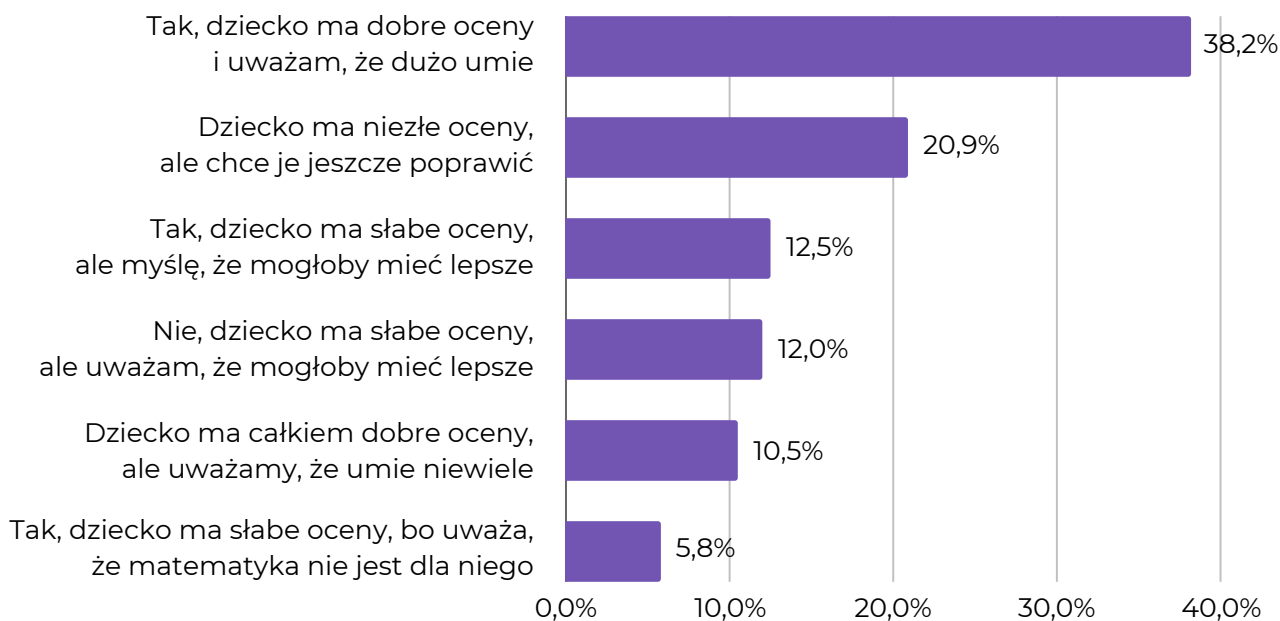
85,5% rodziców biorących udział w badaniu deklaruje, że nigdy lub prawie wcale nie daje „szlabanów” swoim dzieciom za gorsze wyniki w nauce. Dane te częściowo pokrywają się z wypowiedziami ze strony uczniów – z których 54,4% nigdy lub prawie nigdy nie otrzymywało kary za słabe oceny, co przedstawione zostało na wykresie poniżej. Istnieje jednak pewna rozbieżność, która może wynikać z różnych powodów: dziecko może inaczej rozumieć „karę” za wyniki niż rodzic, kary mogły być częściej stosowane przez mężczyzn niż kobiety – które w grupie rodziców stanowią większość (83,2%) respondentów.

Czy dajecie Państwo szlabany (odbieracie przyjemności) swoim dzieciom za słabsze oceny z matematyki?



Jeśli chodzi o relację rodzic-dziecko w kontekście nauczania matematyki, objawia się ona nie tylko w praktykowaniu (bądź nie) „kar” i „nagród” za dobre lub złe stopnie, lecz także w samym myśleniu o zdolnościach uczniów oraz komunikacji słownej.

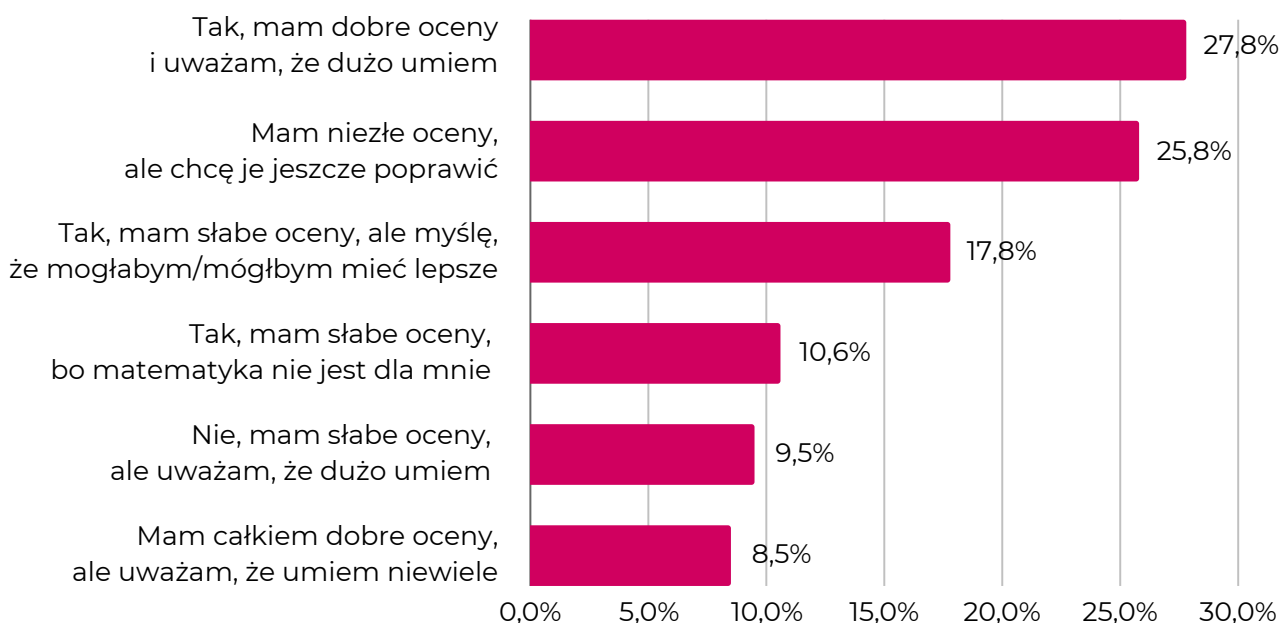
Czy uważa Pani/Pan, że oceny dziecka z matematyki odzwierciedlają jego matematyczne umiejętności?



Wśród rodziców dominuje przekonanie, że system ocen zasadniczo odzwierciedla umiejętności ich dzieci (71,6%), jednocześnie 83,6% rodziców dostrzega zdolności swojego dziecka do uzyskiwania dobrych lub lepszych ocen. Pozostałe osoby uważają, że system oceniania nie odzwierciedla umiejętności uczniów (28,4%).

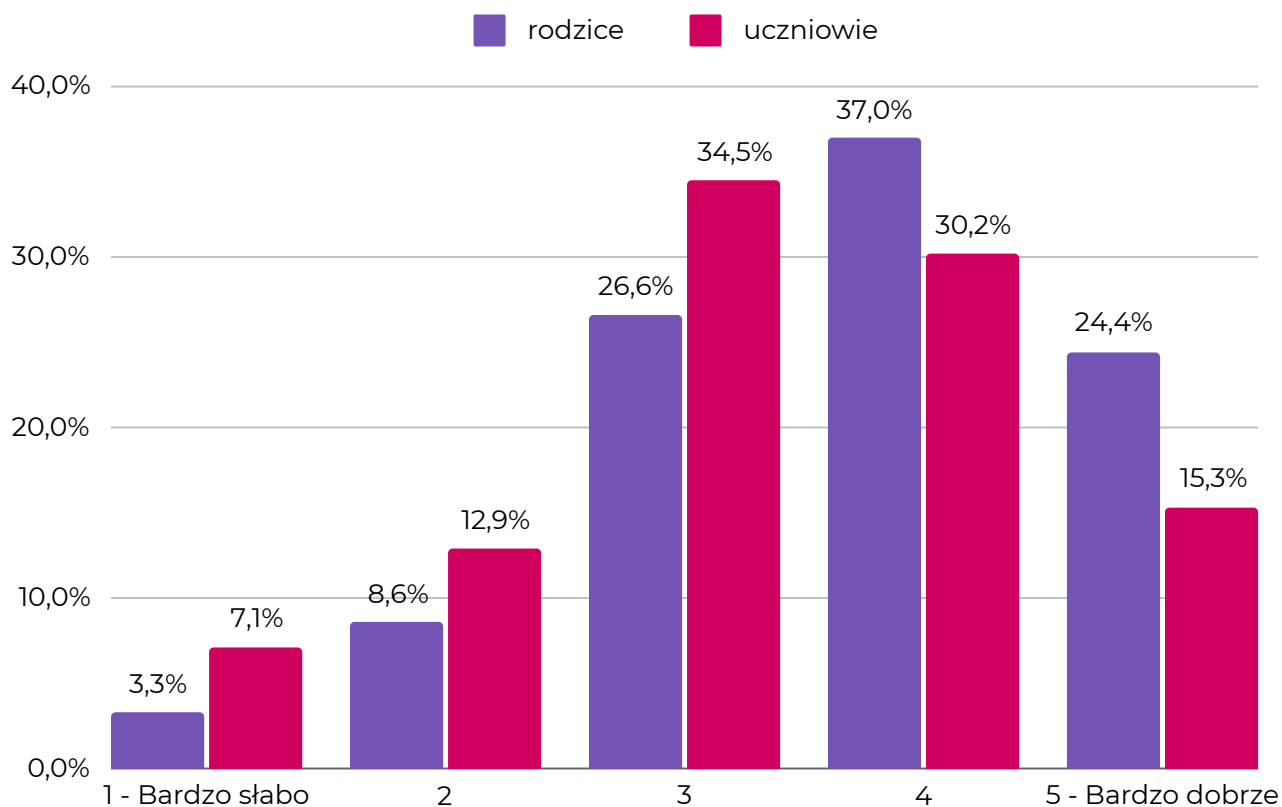
Według 56,2% badanych uczniów stosunek otrzymywanych ocen do ich rzeczywistych umiejętności jest zgodny z prawdą, a 43,6% uczniów uważa, że stać ich na lepsze stopnie.

Czy uważasz, że Twoje oceny odzwierciedlają Twoje matematyczne umiejętności?



Poniższy wykres przedstawia postrzeganie umiejętności matematycznych uczniów przez ich rodziców oraz ich samych.

Jak ocenia Pani/Pan umiejętności matematyczne swojego dziecka?



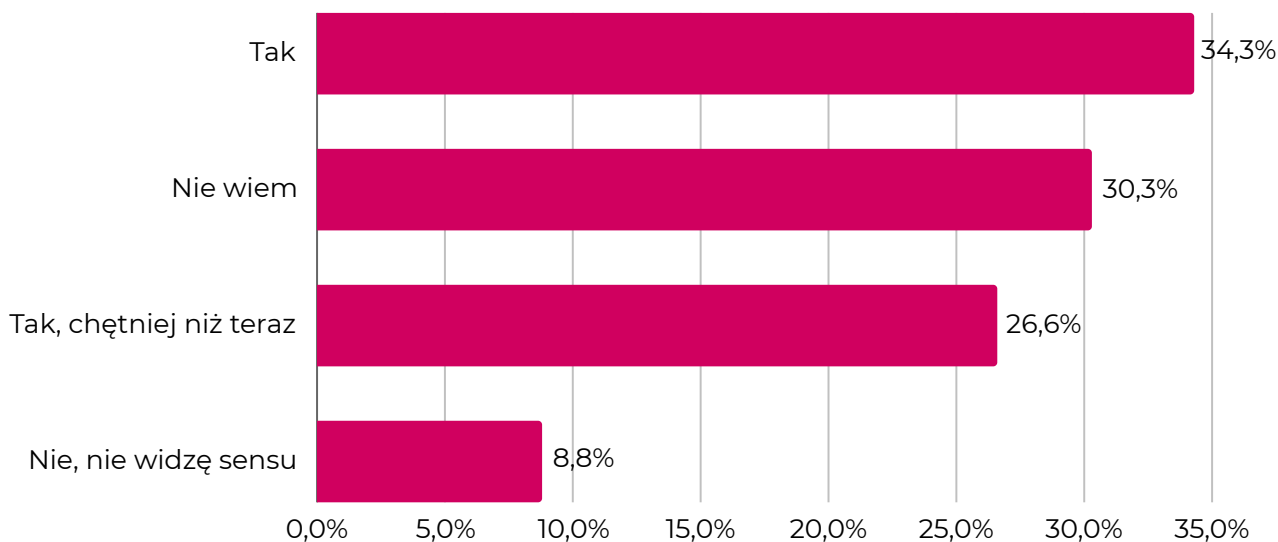
Oceny – zarówno dobre, jak i złe – mają wpływ na samoocenę dziecka, na co wskazuje ponad połowa (56,8%) rodziców.

Czy uważa Pani/Pan, że oceny dziecka z matematyki mają wpływ na samoocenę Państwa dziecka?



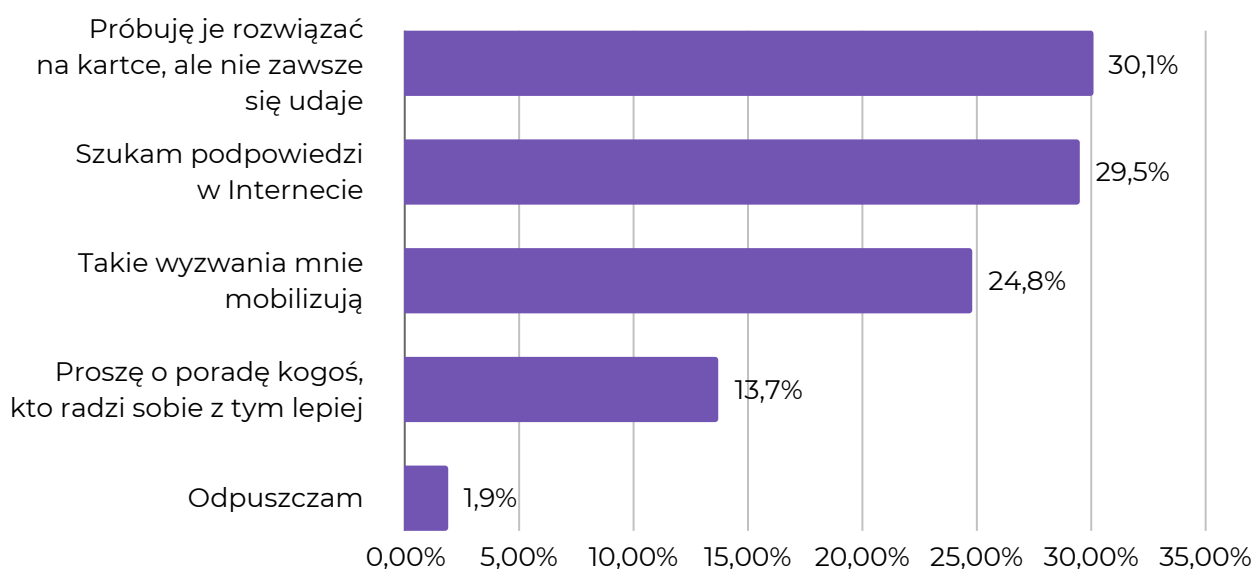
W odpowiedziach uczniów dotyczących emocji i odczuć związanych ze stosowaniem ocen możemy wnioskować, że oceny są przyczyną stresu i zniechęcają do nauki. U 37,7% badanych uczniów występuje stres związany ze sprawdzianami pisanymi na ocenę, a kolejne 34,6% dzieci zaznaczyło, że oceny stresują je bardzo. 60,9% młodych respondentów deklaruje, że chętniej uczyłoby się matematyki, gdyby nie było ocen.

Czy gdyby w szkole nie było stopni, uczyłbyś / uczyłabyś się matematyki?



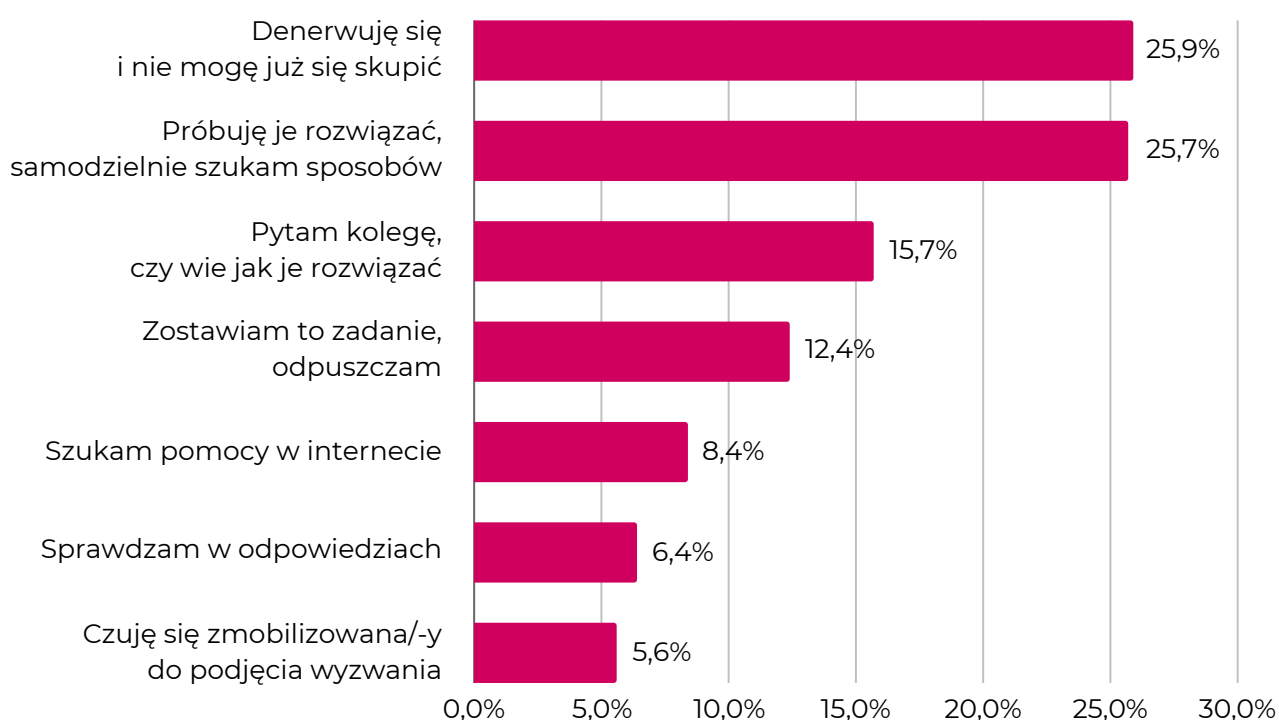
Z kolei wykres poniżej przedstawia podejście do rozwiązywania problemów / zadań matematycznych. 84,4% rodziców podejmuje próbę znalezienia rozwiązania zadania samodzielnie lub szukając rozwiązania w Internecie.

Co robi Pan/Pani, gdy na co dzień pojawia się konieczność wykonania operacji matematycznej, która okazuje się zbyt skomplikowana, by wykonać ją w pamięci lub w zadowalający sposób oszacować wynik?



Uczniowie wypadają w tej kwestii gorzej – tylko 56,2% z nich podejmuje jakąkolwiek próbę rozwiązania zadania.

Jak się czujesz, kiedy nie umiesz wykonać zadania z matematyki?

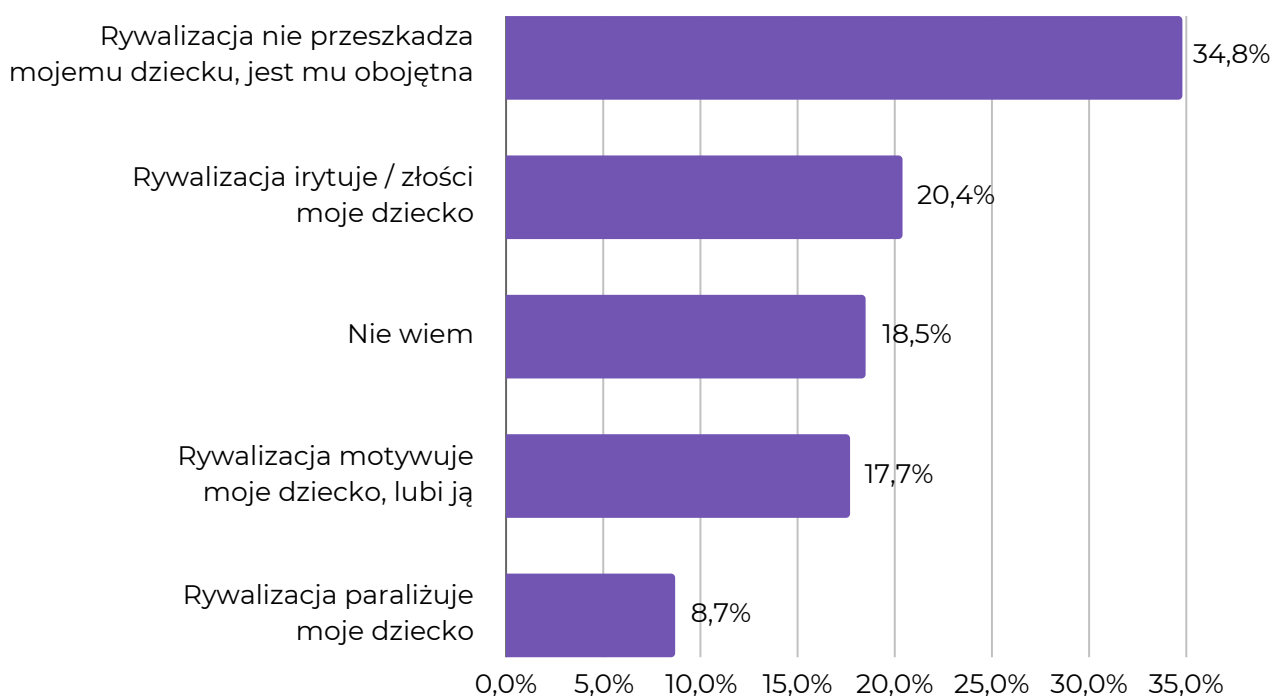


METODY NAUCZANIA I WPŁYW RYWALIZACJI NA POZIOM LĘKU MATEMATYCZNEGO

Jedną z kwestii uwzględnionych w ankiecie była rywalizacja i jej znaczenie z punktu widzenia uczniów i rodziców. Okazuje się, że zjawisko rywalizacji z rówieśnikami w kontekście nauki matematyki jest oceniane podobnie, zarówno przez uczniów, jak i ich rodziców.

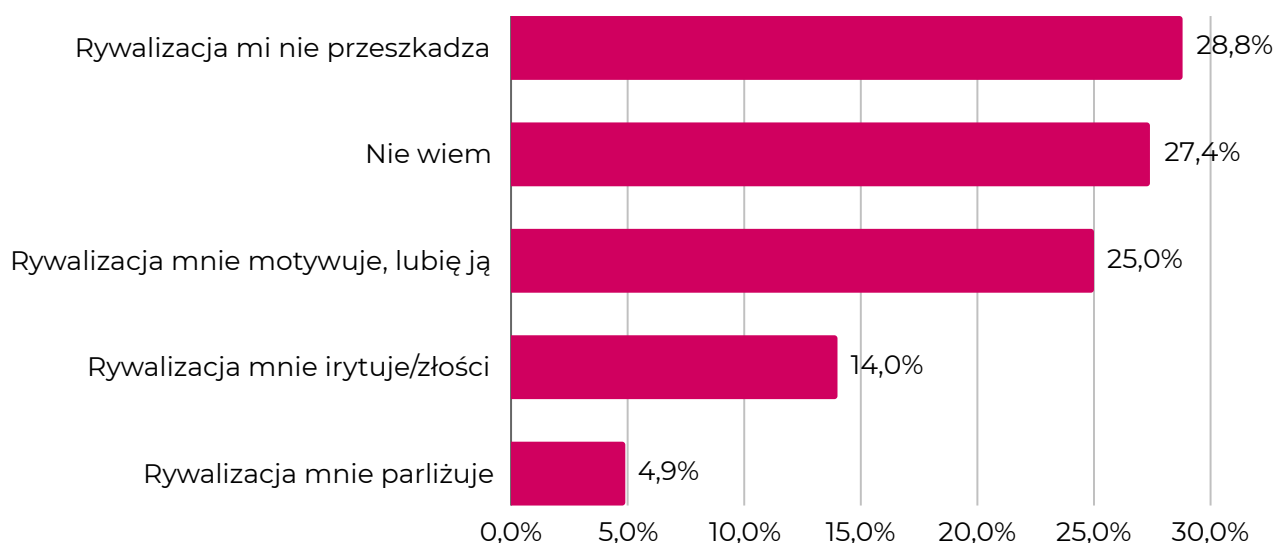
Rywalizacja między uczniami jest oceniana przez rodziców jako zjawisko pozytywne lub obojętne dla nauki matematyki przez 71% (767), a jako negatywne przez 29% (314) respondentów.

Czy Państwa dziecko boi się rywalizacji z innymi, czy lubi ją?



Badani rodzice postrzegają rywalizację jako zjawisko pozytywne lub neutralne w 71% (767) przypadków, a jako negatywne w 29% (314). Z kolei przez uczniów zjawisko rywalizacji jest oceniane pozytywnie lub obojętnie przez 81% (2474) badanych, a negatywnie przez 19% (574). Oznacza to, że uczniowie w mniejszym stopniu postrzegają rywalizację jako problem niż ich rodzice.

Boisz się rywalizacji z innymi, czy lubisz ją?



Ogólny stosunek uczniów do matematyki w odpowiedzi na pytanie "Czy lubisz matematykę?" jest pozytywny u 59% (1790), a negatywny u 41% (1258).

Natomiast uczniowie, dla których rywalizacja jest problemem, lubią matematykę w 47% (270), a nie lubią jej w 53% (304).

W związku z powyższym można wysunąć przypuszczenie, że aby wyjść naprzeciw potrzebom osób obawiających się rywalizacji, należałoby budować narzędzia, rozwiązania czy też metody ułatwiające współpracę i kooperację między uczniami, zamiast rywalizacji.

WYKORZYSTANIE NOWOCZESNYCH TECHNOLOGII W NAUCE

Z analizy przeprowadzonej przez NIK wynika, że nowoczesne technologie są używane, na co trzeciej lekcji matematyki. W czasie zajęć najczęściej wykorzystywanymi pomocami były **tablice multimedialne i projektory**. Klasycznym źródłem informacji i narzędziem wspierającym prowadzenie lekcji pozostaje jednak tradycyjny podręcznik. Powołując się na wyniki kontroli NIK, jak i doświadczenia uczniów oraz nauczycieli, można stwierdzić, że lekcje matematyki w polskich szkołach w kontekście wykorzystania nowoczesnych technologii opierają się głównie na korzystaniu z narzędzi ułatwiających prezentowanie materiału (tablica multimedialna, projektor). Sami uczniowie jednak w większości korzystają na co dzień ze wszystkich możliwości, jakie daje współczesna technologia. 97% uczniów z klas od 1 do 3 korzysta z Internetu, głównie za pomocą telefonu [12]. Jest to obszar, w którym możemy poszukiwać rozwiązań wspierających naukę przedmiotów ścisłych, w tym także matematyki.

[12] Studium - Analiza i rekomendacje ekspertów Sieci Edukacji Cyfrowej KOMET@, „Smartfon jako osobiste narzędzie edukacyjne ucznia”, Stowarzyszenie Miasta w Internecie, Warszawa, 2018.

WNIOSKI

Podsumowując wyniki badania przeprowadzonego w ramach projektu badawczego „Wpływ lęku matematycznego na uczniów i rodziców w Polsce” oraz znalezioną w źródłach wiedzę badaczy zajmujących się podobnymi zagadnieniami, możemy stwierdzić, że:

- **Z badania wynika, że aż 92,7% uczniów doświadcza / doświadczało lęku matematycznego.** Analiza wykazała, że lęk ten ma różne stopnie nasilenia. Obserwujemy wzrost lęku matematycznego wraz z wiekiem uczniów – jest on zauważalny od klas 2-3, a następnie stopniowo narasta w kolejnych latach. Lęk matematyczny blokuje motywację do regularnej nauki. Wzrost poziomu lęku w wyższych klasach, w których matematyka staje się coraz bardziej skomplikowana, to duże niebezpieczeństwo. Gdy uczeń nie ćwiczy systematycznie, jego trudności w nauce się pogłębiają, a co za tym idzie, zwiększa się również lęk. Może on skutkować nie tylko niechęcią do matematyki, ale również somatycznymi objawami (nudnościami, bólami głowy, złym samopoczuciem psycho-fizycznym). Zarówno uczniowie, jak i **rodzice wskazali w badaniu podobnie** – lubili matematykę w początkowej fazie edukacji, ale poziom tej sympatii spadał w starszych klasach.
- Badanie wykazało, że **19,2%** uczniów uważa, że matematyka **nie będzie przydatna** w ich dorosłym życiu. Takie myślenie jest kolejnym czynnikiem obniżającym motywację do nauki. Uczeń musi czuć, że zdobyta wiedza jest przydatna, żeby mieć potrzebę utrwalania i zdobywania wiadomości oraz umiejętności.
- Warto zwrócić uwagę, że jednym z istotnych problemów z edukacją matematyczną uczniów w polskich szkołach jest **zbyt szybkie tempo pracy i brak podziału uczniów na grupy ze względu na posiadane umiejętności.** Utrudnia to dopasowanie poziomu trudności zadań i metod nauczania do indywidualnych możliwości. Nie bez znaczenia jest także podstawa programowa i realizowanie zintegrowanego programu nauczania wczesnoszkolnego, które powodują skrócenie czasu przeznaczonego na matematykę. Zajęcia ukierunkowane są na rozwijanie sprawności rachunkowej i rozumowania odtwórczego (często w celu przygotowania do konkretnych egzaminów), przez co uczniowie mają problem z kreatywnym myśleniem, wnioskowaniem oraz łączeniem wiedzy z różnych obszarów tematycznych [13].
- Uczniom brakuje doświadczeń niezbędnych do zrozumienia matematyki

[13] Najwyższa Izba Kontroli, „Nauczanie matematyki w szkołach”, Warszawa, 2019, s.: 18-21

oraz treningu umiejętności matematycznych, przez co ich wiedza nie jest ugruntowana. Problem zbyt dużej ilości materiału w stosunku do czasu, który nauczyciel może poświęcić na zagadnienie, powoduje, że znacząca liczba uczniów uczęszcza na korepetycje z matematyki poza szkołą [14].

Często okazuje się niestety, że korepetycje nie są skuteczną formą utrwalania wiedzy. Wykazało to badanie "Korepetycje – powszechność, uwarunkowania i konsekwencje w lokalnym systemie edukacji" zrealizowane przez Aleksandrę Jasińską-Maciążek. Przebadani uczniowie korzystający z prywatnych korepetycji osiągnęli w testach matematycznych średnio niższe wyniki niż ich rówieśnicy, którzy mieli podobne oceny końcowe i podobny status społeczno-ekonomiczny, ale nie korzystali z wsparcia korepetytora [15]. Oznacza to, że efekty nie są wymierne w stosunku do zainwestowanych środków finansowych i czasu poświęcanego na naukę.

- Uczniowie i rodzice zgodnie potwierdzają, że **oceny wywołują stres u dzieci** i mają duży wpływ na ich samoocenę. Jednocześnie wyniki przeprowadzonych przez zespół EduNav badań potwierdzają, że uczniowie postrzegają własne umiejętności z matematyki przez pryzmat zdobytych ocen. Oznacza to, że pozycjonują na tej podstawie swoją samoocenę. Trzeba więc **wdrożyć działania, które będą oddzielały szkolne oceny od samooceny ucznia**. Mając na uwadze najnowsze raporty o stanie psychicznym dzieci i młodzieży w Polsce, ten problem jest niezwykle ważnym zagadnieniem wymagającym natychmiastowych działań.
- **Duży wpływ** na podejście dziecka do matematyki rodzice przypisują **postawie nauczyciela**. Tezę tę potwierdza także badanie studentów biorących udział w sondzie ulicznej przeprowadzonej w listopadzie 2023 roku.
- Należy również podkreślić znaczenie czynników takich jak: cechy osobowości uczniów, które wpływają na zachowanie się w sytuacjach stresowych (np. egzamin), podejście do rozwiązywania problemów, pewność siebie w kontakcie z rówieśnikami / nauczycielami, a także cech warunkujących poziom stresu przed wystąpieniami publicznymi (np. odpowiedziami przy tablicy). Są to **indywidualne predyspozycje**, które nawet przy najlepszym wykształceniu i cechach osobowości nauczyciela, trudno jest brać pod uwagę podczas bieżącej pracy w kilkudziesięcioosobowej klasie. Również w tej kwestii wsparcie dla nauczycieli, które pomoże dobrać sposób nauczania do ucznia, np. przy pomocy nowych technologii, wydaje się niezbędne.

[14] Według portalu parenting.pl z korepetycji z matematyki korzystało aż 65% uczniów: <https://blog.strefakursow.pl/rynek-korepetycji-w-polsce-moda-na-jest-nauke-coraz-silniejsza/>

[15] Jasińska-Maciążek A., Korepetycje - powszechność, uwarunkowania i konsekwencje w lokalnym systemie edukacji, "Kwartalnik Pedagogiczny", 2021, nr 1(259), s. 72-85.

- Znacząca grupa uczniów słyszała od dorosłych, że matematyka nie jest dla nich. Uczniowie, którzy słyszą od dorosłych, że coś nie jest w zasięgu ich możliwości, tracą motywację do nauki, ale co gorsze – mają również negatywne postrzeganie swoich możliwości i własnej osoby. **Potrzeba zmiany podejścia** zarówno nauczycieli, jak i rodziców w kwestii motywacji i wsparcia oraz zmiany sposobu mówienia o matematyce.
- U 37,7% uczniów występuje stres związany ze sprawdzianami pisanyymi na ocenę, a kolejnych 34,6% dzieci zaznaczyło, że oceny stresują je bardzo. **Zachowania rodziców i nauczycieli wobec dzieci / uczniów oraz ich postrzeganie konsekwencji gorszych ocen** są istotnymi **czynnikami wpływającymi na rozwój lęku** matematycznego u uczniów.
- Wpływ **rywalizacji, indywidualnego podejścia nauczyciela oraz osobowości nauczyciela** na rozwój lęku matematycznego u uczniów jest istotnym aspektem, który należy **uwzględnić przy projektowaniu strategii** nauczania. Wskazuje to na potrzebę zindywidualizowanych podejść oraz dostosowania metod nauczania do potrzeb uczniów.
- Z uwagi na dużą ilość materiału, uczniowie nie mają wystarczająco dużo czasu na trenowanie zdobytej na lekcji wiedzy. Znacząco różnią się również od siebie tym, co potrafią. Różnią się też **predyspozycjami, tempem,** w jakim pracują, **sposobem, w jaki przyswajają wiedzę** najskuteczniej. Dlatego tak ważne jest **znalezienie i wdrożenie rozwiązań, które pozwolą dopasować proces nauczania** do tych zmiennych.

OPINIA EKSPERTA

Katarzyna J. Natkaniec



Współtwórczyni projektu EduNav z wieloletnim doświadczeniem w tworzeniu narzędzi dla edukacji, które zdobyła zarządzając projektami technologicznymi oraz współpracując z nauczycielami i edukatorami. Pasjonatka ludzkiej natury, ekologii i nowych technologii w służbie edukacji. Jej misją jest łączenie światów pozornie do siebie niepasujących, jak psychologia i technologia.

Nauczyciele nie mają czasu na przekazywanie każdemu uczniowi z osobna informacji zwrotnej dotyczącej wszystkich popełnionych błędów. Takie sytuacje w szkole zdarzają się tylko, gdy uczeń rozwiązuje zadanie przed całą klasą, np. przy tablicy. Tymczasem istotą zdobywania wiedzy i umiejętności, zwłaszcza z matematyki, jest świadomość, w którym miejscu naszego rozumowania popełniliśmy błąd. Uczeń musi wiedzieć, co dokładnie poszło nie tak. W przeciwnym wypadku nie będzie w stanie zrozumieć, co należy poprawić.

Problem pogłębia też sposób rozliczania uczniów z tego, czego się uczą. Jediną informacją zwrotną po rozwiązaniu testu lub sprawdzianie są zwykle punkty lub oceny. Tymczasem, aby móc prawidłowo rozwijać umiejętności matematyczne, potrzebujemy dokładnej informacji o lukach w wiedzy. Bywa, że drobny błąd w rozumowaniu jest w stanie uniemożliwić rozwiązanie całej serii zadań o podobnej mechanice. Taka sytuacja wprost prowadzi do rozwoju zjawiska wyuczonej bezradności intelektualnej. Uczeń pozbawiony odpowiedniego wsparcia, w pewnym momencie

zarzuci podejmowanie dalszych prób, bo jego motywacja zostanie drastycznie obniżona.

Jednocześnie nie jesteśmy w stanie wymagać od nauczycieli, żeby znajdowali czas na wychwytywanie pojedynczych błędów w rozumowaniu u każdego z uczniów w licznych klasach. Trzeba też pamiętać o narastającym problemie polskiej szkoły – licznych wakatach na stanowiskach nauczycielskich, również w zakresie zajęć z matematyki. Nauczyciele są przetadowani obowiązkami dydaktycznymi, wychowawczymi, biurokratycznymi. Dlatego właśnie należy szukać rozwiązań, które będą skutecznie ich wspierać.

Chcieliśmy sprostać temu wyzwaniu. Poszukiwania rozwiązań wśród dostępnych dziś technologii doprowadziły nas do powstania projektu EduNav. Jego innowacyjność nie polega tylko na zastosowaniu możliwości, jakie dają nam najnowsze rozwiązania technologiczne, ale również na zmianie podejścia do nauczania.

Tworzymy narzędzie, które będzie w stanie wspierać nauczyciela, korepetytora lub rodzica już na etapie badania indywidualnych potrzeb. Zależy nam na stworzeniu zindywidualizowanego programu treningu umiejętności matematycznych. Efektywna edukacja to dostosowany do możliwości ucznia poziom trudności zadań i jego stopniowanie, forma, a nawet czas trwania treningu.

Dzięki takiemu podejściu nauka staje się również bardziej satysfakcjonująca i motywująca do dalszej pracy i co najważniejsze nie pozostawia żadnego ucznia z pytaniami bez odpowiedzi.

Warto podkreślić, że współczesny uczeń jest człowiekiem, dla którego dostęp do technologii i korzystanie z niej jest naturalnym sposobem na dostarczanie sobie rozrywki, poszukiwanie wiedzy, a także utrzymywanie relacji społecznych. Zadaniem szkoły jest znajdowanie takich rozwiązań technologicznych, które pozwolą uczniowi w atrakcyjny i naturalny dla niego sposób uczyć się i zdobywać wiedzę. To również metoda na budowanie międzypokoleniowych mostów między nauczycielami i rodzicami a uczniami. Trzeba pamiętać, że te mosty są niezbędnym elementem efektywnej nauki – nie tylko matematyki, a także dowodem na związki świata matematyki z tym, co kolejnym pokoleniom jest bliskie.

Jako eksperci wiemy, że lęk matematyczny jest ważnym problemem społecznym, którego konsekwencje przyczyniają się do złożonych problemów uczniów opisanych w niniejszym raporcie.

REKOMENDACJE

Jednym z celów analizy przedstawionej w niniejszym raporcie było poszukiwanie rozwiązań wspierających poprawę sytuacji uczniów, którzy mają problemy z matematyką, a także sprzyjających rozwijaniu wiedzy u tych, którzy mają dobre wyniki w nauce.

Dzięki dotychczasowej pracy nad rozwiązaniem i powyższym badaniom, projekt EduNav jest o krok od stworzenia technologii wsparcia uczniów i nauczycieli. Budowa i wdrożenie tak zaawansowanych narzędzi wymaga jednak nie tylko odpowiedniej ilości czasu i testów, ale też zmiany sposobu myślenia jej przyszłych użytkowników. Dlatego postanowiliśmy zarekomendować rozwiązania, które pomogą przygotować szkołę i nas wszystkich na pojawienie się nowych rozwiązań technologicznych.

Po pierwsze EduNav będzie dla ucznia bezpieczną przestrzenią, w której lęk nie odgrywa roli, bo praca z aplikacją nie wiąże się ze stresem. Po drugie, zapobiegając przy pomocy sztucznej inteligencji zjawisku wyuczonej bezradności intelektualnej, wyeliminujemy główny czynnik utrudniający przyswajanie wiedzy przez wielu uczniów, czyli brak celowanej informacji zwrotnej. Musi to jednak iść w parze ze zmianami dotyczącymi środowiska, w którym funkcjonuje uczeń. Bardzo dużo zależy od postawy otoczenia. Może ono nasilać, a nawet zasiewać lęk, ale co istotne – może również zapobiegać powstawaniu patologicznego lęku przed matematyką.

Jeśli lęk jest naprawdę silny, gdy w grę wchodzi wręcz panika, nie ma co czekać. Tutaj pomoc powinni specjaliści, czyli treningi polegające na „oswajaniu” z matematyką w bezpiecznych, komfortowych warunkach. Tak samo, jak dzieje się to w przypadku leczenia innych fobii. Mogą to być wszelkiego rodzaju terapie behawioralne, przeprowadzone na przykład przez szkolnych psychologów.

Zanim skutki pojawienia się lęku matematycznego w tak niebezpieczny sposób pogłębią konsekwencje psychosomatyczne u dziecka, warto wdrożyć kroki, dzięki którym będziemy w stanie skutecznie zapobiegać lękowi. To ważne zadanie dla nas – dorosłych. Jest jedno „ale”. Całkiem możliwe, że nim zaczniemy zajmować się ochroną najmłodszych lub pomocą tym, którzy są już dotknięci lękiem, musimy zastosować najpierw na sobie wszystkie działania zaproponowane poniżej – my rodzice i nauczyciele.

Jeśli lęk przed matematyką nadal się w nas tli, możemy być jego nosicielami i nieświadomie przekazywać go dzieciom. Właśnie z tego względu powinniśmy

w kontaktach z młodymi ludźmi zadbać przede wszystkim o zmianę sposobu, w jaki mówimy o matematyce.

Warto skoncentrować uwagę na następujących obszarach:

- 1 czynnikach związanych z **postawą rodziców i nauczycieli**, aby stworzyć wokół uczniów atmosferę sprzyjającą nauce;
- 2 zwiększeniu zadań / ćwiczeń wymagających od uczniów **współpracy, zamiast rywalizacji** w rozwiązywaniu problemów matematycznych;
- 3 wykorzystaniu lub stworzeniu metod na **dopasowanie poziomu zagadnień matematycznych i zadań do możliwości uczniów**, które mogłyby zrównoważyć lub wręcz niwelować problem ze stosowaniem indywidualnego podejścia w szkole.

Zaproponowane przez nas we wprowadzeniu wskazówki biorą pod uwagę wszystkie te aspekty, a gdy dobrze się im przyjrzeć – zawierają w sobie również trening umiejętności przyszłości, np. krytycznego i logicznego myślenia.

Na kolejnych stronach rozwijamy zaproponowane wcześniej rekomendacje o konkretne wskazówki, które przełożyć można na praktyczne, codzienne działania.

Ważne, by dziecko wiedziało, co czuje.

Najbardziej boimy się tego, co nieznane, a im bardziej się boimy, tym mniej myślimy. Pomóc może werbalizacja lęku. Strach wypełnia naszą pamięć roboczą natrętnymi myślami, które nie pozostawiają przestrzeni na matematykę. Trzeba się ich pozbyć.

Każdy powinien znaleźć na to własną metodę. Może nią być szczerą rozmowa z kimś, komu uczeń ufa. Najważniejsze, aby nazwał swój lęk. Przypomniał sobie momenty, w których się pojawił i to, co się z nim wówczas działo – przyjrzał się sobie z zewnątrz. Lęk nie jest czymś, o co można mieć do siebie pretensje lub czego należy się wstydzić. Nie pojawia się, dlatego, że tak decydujemy i ważne, by dziecko to wiedziało.

Rozmowa może być trudna. Zwłaszcza, gdy mowa o młodszych dzieciach. Lęk można też opisać, narysować, wytańczyć. Ważne,

by dziecko zrozumiało, że to nie braki w wiedzy i umiejętnościach tylko strach, stoją mu na przeszkodzie, a ze strachem można sobie poradzić.

Przydatne mogą być na przykład kartki, na których tuż przed rozpoczęciem kartkówki lub testu dzieci mają okazję opisać, lub narysować to, co czują w stresującym momencie – pozbyć się natrętnych, niewypowiedzianych myśli i zwolnić pamięć roboczą. To może dużo zmienić.

2

Dbajmy o słowa.

Powtarzanie sobie, że czemuś się nie sprostą, nie pomaga.

Matematyka to łamigłówki i zagadki, a nie walka o przetrwanie.

Ważne, by uczeń nie skupiał się na stopniu trudności, tylko na uczuciu zaangażowania przy ich rozwiązywaniu i satysfakcji ze znalezienia odpowiedzi. Nauczmy dzieci **nagradzać się w myślach za własne sukcesy**, nawet te najmniejsze, to motywuje do podejmowania kolejnych prób.

Kiedy dzieci popełniają błędy, unikajmy używania słowa "źle". Zamiast tego motywujemy, mówiąc: „**spróbuj jeszcze raz**”. Będą dzięki temu dostrzegać w błędach możliwość nauki i rozwoju.

Wszyscy musimy nauczyć się inaczej myśleć i mówić o matematyce, bez używania zwrotów typu: „okiełznać zadanie”, „pokonać problem”, „ominąć zasadzkę”. Tuż za słowem lub myślą podąża reakcja emocjonalna, a ta z kolei wywołuje w ciele biochemiczne reakcje, wpływające na naszą kondycję psychiczną i fizyczną. Mózg kojarzy te słowa ze wszystkim, co nieprzyjemne i o czym najchętniej byśmy na zawsze zapomnieli. Wysyła fale impulsów do całego organizmu, przygotowując nas na walkę lub ucieczkę.

Zastąpmy te sformułowania np. takimi: „szukaniem rozwiązań”, „odkrywaniem wzoru”, „rozwiązywaniem zagadek / łamigłówek”, „ułożenie układanki”. Zmieńmy narrację we własnych głowach, nim zaczniemy komunikować się z dziećmi. To, jak ze sobą rozmawiamy, ma znaczenie. **Słowa stwarzają rzeczywistość, zarówno te, które wypowiadamy na głos, jak i te, które pojawiają się w naszych głowach.** Zarówno te, które przeznaczone są dla innych, jak i te, które kierujemy do nas samych. Wykształcenie nowego sposobu myślenia i mówienia o matematyce zajmie trochę czasu, ale warto.

3

Ważna jest regularność – to nie musi być wycisk.

Ostatnią rzeczą, jakiej potrzebują osoby z MA jest przymuszanie ich do pracy, testowanie i stawianie w stresujących sytuacjach. Żadna przyjaźń nie rodzi się pod przymusem, a to właśnie zmiana nastawienia do matematyki jest kluczem do pozbycia się lęku przed nią.

Znalezienie metod, które umożliwią zmianę sposobu podejścia do nauczania matematyki, wymaga nie tylko modyfikacji modelu nauczania, ale również podejścia do nauczania w ogóle. Należy zapomnieć o nierealistycznych oczekiwaniach wobec uczniów, zawstydzania w jakikolwiek sposób, gdy pojęcia nie są zrozumiałe, a przede wszystkim o wprowadzaniu presji czasu. Wbrew pruskim metodom nie prędkość i precyzja udzielanych odpowiedzi są najważniejsze.

Tak, jak w każdej nauce, tak i w matematyce liczy się proces, ścieżka myślowa, którą podąża uczeń, jego koncepcja na rozwiązanie problemu i dyskusja o niej.

Równie ważne jest też przyzwolenie na popełnianie błędów i wpojenie uczniom przekonania, że błąd nie jest porażką, tylko etapem na drodze do rozwiązania.

Zacznijmy nagradzać za sukcesy, zamiast oceniać na podstawie błędów!

4

Pokażmy, ile matematyki jest w codziennym życiu

Zwykle nie jesteśmy świadomi, jak często mamy do czynienia z matematyką w życiu codziennym i jak świetnie sobie z nią radzimy. Nie mamy świadomości, a zatem nie stresujemy się nią. Nie stresujemy się, bo tak naprawdę matematyka nie jest dla nas wtedy trudna. Warto zdać sobie z tego sprawę i uświadomić również uczniom, że **wykorzystujemy ją bez przerwy w zabawach i grach, ale także w codziennych czynnościach:** podczas gotowania; gdy posługujemy się zegarkiem; w sklepie, gdy sprzedawca wydaje resztę; gdy obliczamy, ile zostało czasu do odjazdu autobusu lub publikacji nowego odcinka serialu; podczas wycieczki, gdy szacujemy, jakie przewyższenie będzie do pokonania na górskiej trasie.

Czy to stresujące? Nie? O czym to świadczy? O tym, że **nasze matematyczne kompetencje wcale nie są niskie**. Wszyscy powinniśmy się nagradzać za te małe sukcesy – obliczenia i szacunki, nawet jeśli nie będą w stu procentach trafione.

Matematyka jest częścią sposobu myślenia współczesnego człowieka. Stres włącza się, dopiero gdy zostaje nazwana, a my w niesprzyjających okolicznościach próbujemy użyć głowy do matematycznych obliczeń.

5

Ćwicz pamięć i logiczne myślenie.

Uczmy dzieci, że warto samodzielnie zapamiętywać adresy, numery telefonów, kody do domofonu, hasła. Niech zaufają swojej pamięci do liczb i stawiają sobie codziennie małe wyzwania z tym związane, np. oszacują w pamięci wysokość rachunku w trakcie zakupów, przeliczą jednostki podczas wspólnego gotowania, oszacują czas dojazdu na wycieczce rowerowej i chwalmy się wzajemnie za próby. **Mózgi lubi taką gimnastykę i lubi pochwały. Dzięki matematyce rozwijamy kreatywne, przestrzenne, krytyczne i abstrakcyjne myślenie. Wzmacniamy siłę rozumowania i umiejętność rozwiązywania problemów, a nawet umiejętności skutecznej komunikacji.**

Ćwiczmy je, właśnie używając do porządkowania i kategoryzowania. Jeśli dziecko ma przed sobą skomplikowany dzień, namówmy je na zrobienie listy zadań, ustalenie priorytetów, sprawdzenie co, od czego zależy i w jakiej kolejności opłaca się działać.

Nie ma matematyki bez logicznego myślenia i tu niespodzianka – świetnie sprawdzą się w roli treningów gry komputerowe i kursy programowania. Dotyczy to zarówno prostych gier przeglądarkowych, jak i tych bardziej skomplikowanych. Większość gier przygodowych nie obędzie się bez logicznego myślenia. Gdy dziecko chce wykonać określony postęp, musi się do tego najczęściej przygotować: zebrać materiały i wykonać czynności w określonej kolejności. Czy ktoś myśli o matematyce podczas grania w „Minecraft”? Raczej nie, ale bez umiejętności, które zawdzięczamy matematyce, nikt nie zaszedłby w tej grze daleko.



Nie tylko nauką człowiek żyje!

Oprócz samych zajęć z matematyki, istotne jest także **angażowanie w różnorodne aktywności, które stymulują umysł**. Warto zwrócić uwagę na to, ile czasu w ciągu dnia dziecko poświęca na te aktywności. Ciągłe siedzenie z nosem w książkach i kursowanie między korepetycjami może przynieść efekt przeciwny do oczekiwanego. Zamiast lepszych wyników w nauce, przemęczony umysł może być zablokowany na przyswajanie wiedzy. Dlatego ważne jest, aby dbać o higienę pracy intelektualnej. Dziecko potrzebuje czasu na odpoczynek, aktywność fizyczną, kontakt z rówieśnikami. To wszystko ma **kluczowe znaczenie dla równowagi i efektywności uczenia się**. Spotkają się z matematyką nawet na boisku, bo nie brak jej w sporcie np. w piłce nożnej, bilardzie, koszykówce.

Malarstwo, rzeźba, muzyka, to również domeny matematyki. Pomaga zrozumieć zależności między dźwiękami i budowę muzycznej skali. Leży u podstaw złotego podziału i perspektywy, bez których w malarstwie i rzeźbie ani rusz, a zachwycający porządek, który natura tworzy wokół nas to już z całą pewnością efekt przymierza z matematyką. Każdy sposób na jej poznanie jest dobry i wygląda na to, że nic nie stoi na przeszkodzie, by **odnaleźć ją w ulubionych codziennych czynnościach lub pasjach**, które nie będą kojarzyły się z nauką.



Technologia idzie z pomocą.

Nowoczesne rozwiązania technologiczne, uczynią proces nauki bardziej atrakcyjnym dla dzisiejszych dzieci. Dzięki nim wykorzystają czas spędzony w sieci w sposób bardziej produktywny i zainspirujemy je do poszukiwania treści edukacyjnych. To może stać się dla nich źródłem motywacji i zainteresowania nauką.

Szukanie nowych rozwiązań w oparciu o możliwości technologii jest konieczne. Technologia nie jest w stanie zastąpić człowieka – nauczyciela, jest jednak w stanie skutecznie wesprzeć proces nauki, który nauczyciel rozpocznie. Matematyka potrzebuje indywidualnego podejścia i regularnego treningu na miarę potrzeb ucznia. Połączenie doświadczenia i wiedzy nauczycieli ze sprawnością technologii może przynieść mnóstwo korzyści. Ucząc matematyki skuteczniej, możemy po prostu przynieść radość ze zdobywania wiedzy, podbudować motywację i samoocenę ucznia, a to najważniejsze komponenty skutecznej nauki.



Nie oceniamy na każdym kroku.

Przenieśmy ciężar z oceniania na motywowanie. Zadbajmy o to, by uczniowie poczuli satysfakcję, gdy uda im się pokonać przeszkody. Nagradzajmy za próby, nie tylko za idealny wynik po ostatnim znaku równości. To bardzo ważne.

Motywacja wewnętrzna jest kluczowa dla ich sukcesów, ale nie zapominajmy o motywacji zewnętrznej. Warto zastosować pozytywne wzmocnienia, takie jak metoda zielonego długopisu, która polega na podkreśleniu postępów ucznia i wskazaniu obszarów, nad którymi jeszcze warto pracować, zamiast skupiania się tylko na błędach i brakach. Niezwykle istotne jest również dostarczanie uczniom informacji zwrotnej, czyli pokazywanie, skąd pochodził błąd i sposobu na jego poprawę. To podejście umożliwi uczniom skuteczniejsze uczenie się poprzez zrozumienie własnych błędów i pracy nad ich eliminacją i przeciwdziałania pojawianiu się zjawiska wyuczonej bezradności.

Podsumowując zawarte w niniejszym raporcie wnioski i rekomendacje warto podkreślić, że w dyskusji na temat edukacji często słyszymy i mówimy, że cały system wymaga zmian.

Gdy traktujemy te zmiany jako coś, co powinno być zrobione odgórnie, nie czujemy naszej mocy sprawczej, która jest ogromna. Nauczyciele i rodzice wiedzą, że **biernie czekanie na zmiany systemowe nie jest dobrym rozwiązaniem**, bo tracą na nim uczniowie.

Warto pamiętać, że każda zmiana zaczyna się od naszej świadomości, poszerzenia perspektywy o nową wiedzę, a także samą zmianę w myśleniu. Obserwujemy, jak świat wokół nas ewoluuje – technologia, medycyna, komunikacja – wszystko się zmienia.

Edukacja jest fundamentem dla tych wszystkich dziedzin, dlatego wymaga przemian jako pierwsza.

Nie możemy czekać na zmiany odgórne, bo każdy dzień w szkole jest dla uczniów niezwykle cenny. Przybliży ich do dorosłości, do korzystania z zasobów, do bycia zaradnym, dobrze zorganizowanym, rozumiejącym otaczający go świat i zadowolonym ze swoich osiągnięć obywatelem, który ma wielowymiarowe zasoby do życia w społeczeństwie. Osiągnie to nie dzięki temu co zapamięta z podręcznika, tylko dzięki umiejętności zastosowania wiedzy w życiu. Na edukację powinniśmy patrzeć, jak na klucz otwierający bramy innych dziedzin życia.

SPIS WYKRESÓW

Wykres nr 1. Liczba uczniów biorących udział w ankiecie - z podziałem na klasy. Strona 20.

Wykres nr 2. Poziom lęku matematycznego u rodziców i dzieci, zmierzony na podstawie badania ankietowego. Strona 22.

Wykres nr 3. Czynniki wywołujące u uczniów stres/lęk przed matematyką. Strona 23.

Wykres nr 4. Poziom dużego/silnego stresu odczuwanego przez uczniów w danej sytuacji, w poszczególnych klasach. Strona 24.

Wykres nr 5. Jaki procent uczniów w poszczególnych klasach nie lubi matematyki? Strona 24.

Wykres nr 6. Odpowiedzi rodziców na pytanie: "czy w młodszych/starszych klasach lubił(a) Pan(i) matematykę?" Strona 25.

Wykres nr 7. Czy stresowała się Pani/stresował się Pan w czasie rozwiązywania zadań z matematyki przy tablicy na forum klasy? Strona 25.

Wykres nr 8. Czy uważa Pani/Pan, że umiejętności ze szkolnej matematyki przydają się w życiu dorosłym? Strona 26.

Wykres nr 9. Czy uważasz, że matematyka przyda Ci się w dorosłym życiu? Strona 27.

Wykres nr 10. Szkolna matematyka kojarzy Ci się z:. Strona 28.

Wykres nr 11. Czy usłyszałeś kiedyś od nauczycieli, rodziców, opiekunów lub innych dorosłych w twoim otoczeniu wypowiedzi przypominające któreś z poniższych zdań? Strona 29.

Wykres nr 12. Czy powiedziała Pani/ powiedział Pan kiedyś do swojego dziecka, że matematyka nie jest dla niego, że jest humanistą, więc z matematyką może mieć problemy lub, że nie ma do niej uzdolnień? Strona 30.

Wykres nr 13. Czy usłyszałeś kiedyś od dorosłych, że matematyka nie jest dla Ciebie lub że nie masz do niej uzdolnień? Strona 30.

Wykres nr 14. Czy uważa Pani/Pan, że osobowość nauczyciela ma wpływ na to, że dziecko lubi matematykę? Strona 31.

Wykres nr 15. Czy uważa Pani/Pan, że indywidualne podejście do ucznia ma znaczenie w efektywnej nauce matematyki tego dziecka? Strona 31.

Wykres nr 16. Częstość dawania "szlabanów" (odbierania przyjemności) dzieciom przez rodziców - opinia ze strony rodziców i dzieci. Strona 32.

Wykres nr 17. Czy uważa Pani/Pan, że oceny dziecka z matematyki odzwierciedlają jego matematyczne umiejętności? Strona 33.

Wykres nr 18. Czy uważasz, że Twoje oceny odzwierciedlają Twoje matematyczne umiejętności? Strona 33.

Wykres nr 19. Jak ocenia Pani/Pan umiejętności matematyczne swojego dziecka? / Jak oceniasz swoje umiejętności matematyczne? Strona 34.

Wykres nr 20. Czy uważa Pani/Pan, że oceny dziecka z matematyki mają wpływ na samoocenę Państwa dziecka? Strona 35.

Wykres nr 21. Czy gdyby w szkole nie było stopni, uczyłbyś/uczyłabyś się matematyki? Strona 35.

Wykres nr 22. Co robi Pan/Pani, gdy na co dzień pojawia się konieczność wykonania operacji matematycznej, która okazuje się zbyt skomplikowana, by wykonać ją w pamięci lub w zadowalający sposób oszacować wynik? Strona 36.

Wykres nr 23. Jak się czujesz, kiedy nie umiesz wykonać zadania z matematyki? Strona 36.

Wykres nr 24. Czy Państwa dziecko boi się rywalizacji z innymi, czy lubi ją? Strona 37.

Wykres nr 25. Boisz się rywalizacji z innymi, czy lubisz ją? Strona 38.

BIBLIOGRAFIA

Książki, publikacje naukowe, badania

Baczko-Dombi A., Społeczne uwarunkowania wykluczenia matematycznego w perspektywie wyborów międzyczasowych, Uniwersytet Warszawski, 2015

Carey E., Hill F., Devine A., Szucs D., The Modified Abbreviated Math Anxiety Scale: A Valid and Reliable Instrument for Use with Children, Cambridge, 2017

Cipora K., Lęk przed matematyką z perspektywy psychologicznej i edukacyjnej, Uniwersytet Jagielloński, 2015

Cipora K., Szczygieł M., Lęk przed matematyką przyszłych nauczycieli edukacji przedszkolnej i wczesnoszkolnej, Uniwersytet Jagielloński, 2016

Cipora K., Szczygieł M., Problemy Wczesnej Edukacji: Lęk przed matematyką przyszłych nauczycieli edukacji przedszkolnej i wczesnoszkolnej, Uniwersytet Jagielloński 2016

Fąfara K., Nigdy więcej strachu! Wszystko o lęku przed matematyką, Amakids.pl, 2022

Januszewska-Natkaniec K., Zaprzyjaźnij się z Królową, czyli jak pokonać lęk przed matematyką, Edunav.pl, Białystok, 2022

Jasińska-Maciążek A., Korepetycje - powszechność, uwarunkowania i konsekwencje w lokalnym systemie edukacji, "Kwartalnik Pedagogiczny", 2021, nr 1(259), s. 72-85.

Jastrzębska-Krajewska Z., Nie oceniaj, a (d)oceniaj – jak i po co zatrzymać „kulturę porażki”?, Remedium, nr 1 (360), s.24-26, 2023.

Jelinek J. A., Uczenie się matematyki przez uczniów klasy pierwszej podczas korzystania z programów multimedialnych, Didactica Mathematicae, 2014

Karpiński M., Zambrowska M., Nauczanie matematyki w szkole podstawowej, Instytut Badań Edukacyjnych, Warszawa, 2015

Kolber M., Psychologiczne aspekty wyuczonej bezradności i ich implikacje pedagogiczne, [w: Przegląd Pedagogiczny ISSN 1897-6557 2019, nr 2, s. 134-143],

Kowalczyk G., Wybrane przykłady trudności w uczeniu się matematyki na początku klasy czwartej z perspektywy nauczyciela

Lyons I.M., Beilock S.L., Mathematics anxiety: separating the math from the anxiety, *Cereb Cortex*. 2012 Sep;22(9):2102-10. doi: 10.1093/cercor/bhr289. Epub 2011 Oct 20

Mączka M., Skuteczność nauczania początkowego matematyki w Polsce i w Japonii - analiza porównawcza, Uniwersytet Śląski 2016

Oszwa U., Rozwój i ocena umiejętności matematycznych dzieci sześciolletnich, Warszawa, 2006

Oszwa U., Wczesna Matematyzacja Dziecka – Czynniki Stymulujące i Hamujące, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, 2017

Oszwa U., Lęk przed matematyką uczniów szkoły podstawowej a ich poczucie kontroli, Magda Bober, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, 2018

Oszwa U., Chmiel G., Motywacja do uczenia się a lęk przed matematyką w klasach starszych szkoły podstawowej, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, 2016

Oszwa U., Szablowska K., Edukacja matematyczna i lęk przed matematyką w percepcji młodzieży szkolnej, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, 2018

Przybyła T., Technologiczne wspomaganie uczenia się matematyki, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, 2021

Sędek G., Bezradność intelektualna w szkole. Wydawnictwo Instytutu Psychologii PAN, 1995

Schoepp P., Góra P., Hrymchak Y., Mazur J., Surowski M., Traczyk J., Sobków A., Polska Adaptacja Skali Lęku Przed Testami Online, *Kultura i Edukacja*, 2023

Wojciszke B., *Psychologia Społeczna*. Wydawnictwo Naukowe Scholar, 2022

Instytucje publiczne, organizacje pozarządowe, portale internetowe

Dziennik.pl, Dlaczego uczniowie nie radzą sobie z matematyką? Zło zaczyna się wcześniej, 2019

Education and Youth Policy Analysis, FRSE Matematyka i nauki przyrodnicze, EACEA, Warszawa, 2023

Edumotiv.pl: Jak zmienić strach przed matematyką w miłość do niej?, Zabierzów, 2019

Fundusz.org, Strach przed matematyką dotyka uczniów... dobrych z matematyki, Cambridge 2019

Główny Urząd Statystyczny, Średnie wyniki uczniów ósmoklasisty, Warszawa 2019-2023

Najwyższa Izba Kontroli, Nauczanie matematyki w szkołach, Warszawa, 2019

Science.org, Calculated avoidance: Math anxiety predicts math avoidance in effort-based decision-making, 2019

Statista.com, Assessment of the education level in public secondary schools in Poland from 2008 to 2022, 2024

Statista.com, Leading online courses applications in Poland, 2023

Studium - Analiza i rekomendacje ekspertów Sieci Edukacji Cyfrowej KOMET@,

Smartfon jako osobiste narzędzie edukacyjne ucznia, Stowarzyszenie Miasta w Internecie, Warszawa, 2018

Wood, G., Pinheiro-Chagas, P., Júlio-Costa, A., Micheli, L. R., Krinzinger, H., Kaufmann, L., Willmes, K. i Haase, V. G. (2012). Math Anxiety Questionnaire: similar latent structure in Brazilian and German school children. Child Development Research, 2012, 610192

Wood, G., Pinheiro-Chagas, P., Júlio-Costa, A., Micheli, L. R., Krinzinger, H., Kaufmann, L., Willmes, K. i Haase, V. G. (2012). Math Anxiety Questionnaire: similar latent structure in Brazilian and German school children. Child Development Research, 2012, 610192

Polecane materiały wideo

YouTube.com, Copernicus, Wykład dr Mateusza Hohola -
"Lęk przed matematyką i dyskalkulia: gdy zmysł numeryczny szwankuje",
<https://www.youtube.com/watch?v=r5QH3DUE9q4>, 2020.



Edunav Sp. z o.o.

ul. Żurawia 71
15-540 Białystok
E: office@edunav.pl
<https://edunav.pl/>



Stowarzyszenie YPI Consulting

ul. Roberta Jahody 10/7
30-348 Kraków
E: biuro@ypi.pl
<https://ypi.pl/>