

Wydział



Uniwersytetu Gdańskiego



Pomorskie Centrum Edukacji
Nauczycieli w Gdańsku



Instytucja Samorządu
Województwa Pomorskiego

Uniwersytet Gdański

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

Pomorskie Centrum Edukacji Nauczycieli w Gdańsku

JAK UCZYĆ MATEMATYKI DZISIAJ DLA JUTRA?

Abstrakty



**XXXII Szkoła Dydaktyki
Matematyki**

25-27 września 2025

Komitety Programowy

dr hab. Ewa Swoboda, emerytowany prof. UR – Uniwersytet Rzeszowski
dr hab. Henryk Kąkol, emerytowany prof. UKEN – Uniwersytet Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie
prof. hab. Ryszard Pawlak – Uniwersytet Łódzki
dr hab. Agnieszka Bojarska-Sokołowska – Uniwersytet Warmińsko-Mazurski
dr Edyta Juskowiak, prof. UAM – Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu
dr hab. Anna Katarzyna Żeromska, prof. AGH – Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
dr hab. Jacek Stańdo, prof. PŁ - Politechnika Łódzka
dr Mirosława Sajka, prof. UKEN – Uniwersytet Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie
dr Bożena Maj-Tatsis – Uniwersytet Rzeszowski
dr Marta Pytlak – Uniwersytet Rzeszowski
dr Katarzyna Wadoń-Kasprzak – Małopolska Uczelnia Państwowa w Oświęcimiu
dr Eliza Jackowska-Boryc – Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie
dr Anna Pyzara – Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie
dr Adrian Karpowicz – Uniwersytet Gdański
dr Elżbieta Mrozek – Uniwersytet Gdański

Komitet Organizacyjny

dr hab. Tomasz Człapiński, prof. UG – Uniwersytet Gdański
dr Agnieszka Demby – Uniwersytet Gdański
dr Elżbieta Mrozek – Uniwersytet Gdański (e-mail: elzbieta.mrozek@ug.edu.pl)
dr Adrian Karpowicz – Uniwersytet Gdański
dr Patryk Kamiński - Uniwersytet Gdański
dr Edyta Juskowiak, prof. UAM – Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu
dr Eliza Jackowska-Boryc – Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie
dr Anna Pyzara – Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie
dr Bożena Maj-Tatsis – Uniwersytet Rzeszowski
dr Marta Pytlak – Uniwersytet Rzeszowski

Patronat Honorowy



PATRONAT HONOROWY
Prezydent
Miasta Gdańska

SPIS TREŚCI

Wykłady plenarne

Między wynikiem a doświadczeniem. Jak uczyć matematyki dzisiaj, by miała znaczenie jutro?

Edyta Juskowiak9

A gdyby szkoły nie trzeba wymyślać od nowo? O naturze procesu edukacji w aspekcie ewolucji i fizjologii układu nerwowego

Marek Kaczmarzyk10

Szkolna matematyka w odwrocie? Perspektywa dydaktyki konstruktywistycznej

Dorota Klus-Stańska10

Streszczenia referatów

Nauczanie matematyki wśród uczniów z doświadczeniem migracji

Agnieszka Arcaba-Jaślikowska, Anna Arkhipova13

Problemy dydaktyczne związane z notacją wykładniczą

Barbara Barańska13

Mattecoach in the Czech Republic: A One-Year Experience with Online Mathematics Tutoring

Eliška Beránková14

Kolejny skrypt z logiki. Czy naprawdę jest potrzebny?

Gabriela Biel, Jan Jełowicki15

Profile studentów Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu na podstawie badania lęku i nastawienia do matematyki

Gabriela Biel, Małgorzata Wnętrzak16

Sprawczość uczniów klas 4-8 szkoły podstawowej na lekcjach matematyki

Agnieszka Bojarska-Sokołowska18

Robotyka jako narzędzie wsparcia wszechstronnego rozwoju umiejętności ucznia

Barbara Borkowicz19

Rozumowanie przez analogię w rozwiązywaniu zadań

Sandra Branicka19

Czy zadania realistyczne są realistyczne? <i>Sandra Gadzina</i>	20
Wpływ wizualizacji problemów z geometrii na osiągnięcia matematyczne uczniów różnych narodowości. <i>Eliza Jackowska-Boryc, Abimbola Akitunde, Monica Mattei</i>	21
Strategie rozwiązywania przez uczniów szkoły ponadpodstawowej zadań problemowych dotyczących ciągów: badania porównawcze z zakresu podejścia przedformalnego a formalnego <i>Łucja Jakubczyk, Marta Pytlak</i>	22
Najgorsza lekcja matematyki – analiza wypowiedzi osób rozpoczynających naukę na Uniwersytecie Przyrodniczym we Wrocławiu; badanie rozszerzone <i>Teresa Jakubczyk, Jan Jełowicki, Paulina Stanek</i>	22
Fizyka w pułapce matematyki <i>Patryk Kamiński</i>	24
Od GeoGebry do AI: technologie wspierające nauczanie i uczenie się matematyki na poziomie akademickim <i>Adrian Karpowicz</i>	24
O kształtowaniu wybranych pojęć analizy matematycznej <i>Agnieszka Kowalska</i>	25
Myśl matematycznie, programuj praktycznie: roboty w DASH akcji <i>Natalia Lasek</i>	26
Schematy – pomoc czy bariera? O potrzebie optymalizacji schematów stosowanych w edukacji matematycznej <i>Anna Lelito, Daria Najberg</i>	27
Wyniki egzaminów w statystycznym wydaniu <i>Zuzanna Maciejewska</i>	27
Właściwości zadań wspierające rozwój rozumowania matematycznego uczniów wczesnoszkolnych: studium przypadku <i>Bożena Maj-Tatsis</i>	28
Aplikacja MathCityMap jako narzędzie edukacyjne w nauczaniu matematyki – analiza wyników badań	

<i>Spis treści</i>	5
<i>Klaudia Majik</i>	29
Sztuczna inteligencja w roli nauczyciela matematyki – już, za chwilę czy nigdy? <i>Marek Małolepszy</i>	30
Od odkrywania do działania: matematyka w służbie przyszłości <i>Elżbieta Mrozek</i>	30
Ile lat ma każdy z braci? Czyli jak zadanie matematyczne rozwiązywali studenci – przyszli nauczyciele edukacji wczesnoszkolnej <i>Barbara Nawolska</i>	31
Umiejętność argumentowania przez uczniów klas V i VIII szkoły podstawowej podczas rozwiązywania zadań tekstowych <i>Zuzanna Puc, Marta Pytlak</i>	31
Spacerująca biedronka – jak uczniowie klasy II szkoły podstawowej rozumieją ruch po okręgu <i>Marta Pytlak, Ewa Swoboda, Bożena Maj-Tatsis</i>	32
Automatyczna informacja zwrotna w nauczaniu matematyki <i>Anna Pyzara</i>	33
Ucieleśnione poznanie w praktyce szkolnej: od intuicji ruchu do pojęcia funkcji <i>Mirosława Sajka</i>	33
Metaforyczne przedstawienie istoty edukacji matematycznej <i>Tomasz Szwed</i>	34
Podejście STEAM jako odpowiedź na pytanie jak nauczać matematyki dzisiaj dla jutra <i>Marcelina Woźniaczek, Marcin Konysz</i>	35
Rozwiązywanie zadań tekstowych z wykorzystaniem rysunku <i>Małgorzata Zambrowska</i>	35
Umiejętności JUTRA już DZIŚ - Jak można je kształtować z wykorzystaniem robotyki? <i>Joanna Zamiatąła</i>	36
Nowoczesne nauczanie matematyki poprzez lekcje fabularne - Koncepcja i przykłady realizacji <i>Maciej Ziemer</i>	36

Warsztaty

Wykorzystanie narzędzi informatycznych w dwujęzycznym (i nie tylko) nauczaniu matematyki

Magdalena Adamczyk..... 39

Nauczanie projektowe na matematyce, czyli jak tworzyć lekcje, które uczniowie zapamiętają.

Marta Czyrkiewicz 39

Odkrywanie własności liczb i wyrażeń algebraicznych z wykorzystaniem kalkulatora graficznego lub programu komputerowego

Janina Duda 40

Złap ich zanim odlecą! O tym, jak dobrze zacząć lekcję matematyki i przykuć uwagę ucznia.

Weronika Figurska-Zięba..... 40

Zagrajmy w to jeszcze raz – czyli jak urozmaicić powtórki z matematyki.

Wiktoria Gamańska, Martyna Leszczyńska..... 41

Matematyka w przypowieściach, czyli o szukaniu lwa na pustyni

Edyta Gargulińska..... 41

Od obserwacji do zrozumienia: dynamiczna matematyka w praktyce

Adrian Karpowicz 42

Zmień lekcję w rozgrywkę – jak zorganizować mecz matematyczny w swojej szkole?

Marta Kwela, Jacek Gulgowski, uczniowie II STO w Gdańsku 42

Podsumowanie lekcji z wykorzystaniem GeoGebry

Monika Nadolska..... 43

Matematyczne startery z Latającej Szkoły Praktyk

Małgorzata Zambrowska..... 43

Poster

Między diagnozą a praktyką – refleksja nad uczeniem się matematyki

Lucyna Grochowska 39

WYKŁADY PLENARNE

ABSTRAKTY

MIEDZY WYNIKIEM A DOŚWIADCZENIEM. JAK UCZYĆ MATEMATYKI DZISIAJ, BY MIAŁA ZNACZENIE JUTRO?

Edyta Juskowiak

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

W dobie edukacji nastawionej na wyniki, tempo i standaryzację, warto na nowo zapytać: **co naprawdę zostaje z lekcji matematyki w uczniu?** Czy jedynie liczbowy rezultat? A może – jeśli stworzymy do tego warunki – także **doświadczenie myślenia, wątpienia, szukania, odkrywania i rozumienia?**

Wykład ten będzie refleksją nad tym, jak uczyć matematyki dzisiaj, by miała znaczenie **jutro – dla ucznia, nauczyciela i społeczeństwa**. Oparty na wieloletnich badaniach nad rozwiązywaniem zadań nietypowych, analizie błędów uczniowskich, pracy z technologią edukacyjną i refleksyjnej praktyce akademickiej, wykład zaprosi do spojrzenia na matematykę jako przestrzeń formowania **kompetencji przyszłości**: elastyczności poznawczej, wytrwałości w problemie, intuicji i refleksji metapoznawczej.

Odpowiemy wspólnie na pytania:

- Jakie doświadczenia matematyczne przygotowują uczniów na przyszłość, której jeszcze nie znamy?

A GDYBY SZKOŁY NIE TRZEBA WYMYŚLAĆ OD NOWO? O NATURZE PROCESU EDUKACJI W ASPEKCIE EWOLUCJI I FIZJOLOGII UKŁADU NERWOWEGO

Marek Kaczmarzyk

Uniwersytet Śląski

Dzisiejszy świat wymaga od nas wciąż nowych i bardziej złożonych kompetencji. Próby ich tworzenia często prowadzą do frustracji i prób doskonalenia form i metod pracy z uczniem. Okazuje się jednak, że spora część pozornych porażek jest obiektywną konsekwencją nieznamośności naturalnych, nieuniknionych i przychylnych procesowi uczenia się stanów naszych mózgów. Edukacja jako proces adaptacyjny stanowiła fundament naszego gatunkowego wyposażenia i jest wpisana w działanie naszych mózgów. Poznanie mechanizmów sprzyjających aktywności kognitywnej w ich naturalnym stanie pozwala uniknąć stawiania przed sobą nieosiągalnych celów i skupienie na tym co najistotniejsze i możliwe..

SZKOLNA MATEMATYKA W ODWROCIE? PERSPEKTYWA DYDAKTYKI KONSTRUKTYWISTYCZNEJ

Dorota Kluz-Stańska

Uniwersytet Gdański

Punktem wyjścia wystąpienia jest wątek społecznego lęku przed matematyką i niskich kompetencji matematycznych wielu uczniów. Jako jedna z przyczyn tej sytuacji zostanie wskazane niedostosowanie modelu nauczania szkolnego do sposobów, w jaki wiedza jest tworzona w umyśle. Zaprezentowane będą wybrane zjawiska i strategie, na które zwrócono uwagę w konstruktywizmie psychologicznym, a które sprzyjają indywidualizacji uczenia się matematyki i rozwojowi kompetencji w tym zakresie. Ich uwzględnienie w procesie nauczania może odbudować znaczenie matematyki w edukacji szkolnej.

REFERATY

ABSTRAKTY

NAUCZANIE MATEMATYKI WŚRÓD UCZNIÓW Z DOŚWIADCZENIEM MIGRACJI

Agnieszka Arcaba-Jaślikowska, Anna Arkhipova

Referat poświęcony został zagadnieniom związanym z prowadzeniem lekcji matematyki w klasach, w których uczą się uczniowie z doświadczeniem migracji. Omówimy wyzwania, jakie mogą pojawić się w pracy z takimi grupami, oraz sposoby dostosowania materiałów dydaktycznych. Pokażemy przykłady praktycznych rozwiązań ułatwiających integrację uczniów i wspierających ich rozwój matematyczny. Zaprezentujemy gry, ćwiczenia i aktywności, które pomagają w nauczaniu pojęć matematycznych. Podzielimy się doświadczeniami z własnej praktyki prezentując wyniki przeprowadzonej ankiety wśród uczniów jak i nauczycieli matematyki. Naszym celem jest pokazanie, jak efektywnie łączyć nauczanie matematyki z integracją kulturową.

PROBLEMY DYDAKTYCZNE ZWIĄZANE Z NOTACJĄ WYKŁADNICZĄ

Barbara Barańska

Uniwersytet Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie

Notacja wykładnicza stanowi jedno z zagadnień ujętych w aktualnie obowiązującej podstawie programowej z matematyki dla klas IV–VIII, a jego realizacja przewidziana jest na poziomie klas VII–VIII. Temat ten bywa postrzegany jako szczególnie trudny zarówno przez uczniów, jak i przez studentów przygotowujących się do zawodu nauczyciela matematyki. Jak wynika z przeprowadzonej przeze mnie ankiety „Podstawa programowa z matematyki - jakie zmiany są potrzebne?”, część nauczycieli matematyki opowiada się za usunięciem notacji wykładniczej z podstawy programowej.

W referacie zostanie podjęta próba całościowego ujęcia problematyki związanej z nauczaniem notacji wykładniczej. Analiza obejmie wybrane pozycje literatury z zakresu dydaktyki matematyki, treści obecne w podręcznikach szkolnych, a także doświadczenia płynące z zajęć praktycznych realizowanych ze studentami w szkołach podstawowych. Celem wystąpienia jest wskazanie głównych problemów dydaktycznych związanych z wprowadzaniem notacji wykładniczej w szkole podstawowej oraz refleksja nad możliwymi kierunkami przewyżczania trudności, jakich doświadczają uczniowie.

MATTECOACH IN THE CZECH REPUBLIC: A ONE-YEAR EXPERIENCE WITH ONLINE MATHEMATICS TUTORING

Eliška Beránková

Department of Algebra and Geometry, Palacký University Olomouc, Czech Republic

Mattecoach is an innovative online platform that provides free, real-time mathematics support to students via text chat with university students training to become math teachers. Mattecoach offers a meaningful way to connect technology, peer learning, and teacher training to support students at all levels. Originally developed in Sweden and later introduced in Scotland, the platform was launched in the Czech Republic in 2024.

This contribution explores the first year of Mattecoach's operation in the Czech context. After a brief introduction to the concept and international background of the project, the presentation will outline how the system works in practice – from tutor training and student communication to the organizational structure behind the scenes. Selected anonymized chats will be used to illustrate the interaction model and range of student questions.

The main focus will be placed on data gathered during the first year: the number of chats handled, the most frequent and challenging mathematical topics, and patterns in student needs. The talk will conclude with reflections on future development and the potential of the platform to complement formal mathematics education.

KOLEJNY SKRYPT Z LOGIKI. CZY NAPRAWDĘ POTRZEBNY?

Gabriela Biel, Jan Jełowicki

Zakład Dydaktyki, Katedra Zastosowań Matematyki, Uniwersytet
Przyrodniczy we Wrocławiu

Kursy logiki pragmatycznej prowadzone są w Polsce na nielicznych kierunkach studiów inżynierskich. Na Uniwersytecie Przyrodniczym we Wrocławiu w kursie tego rodzaju uczestniczą studenci inżynierii bezpieczeństwa oraz gospodarki przestrzennej.

W trakcie kilkuletniego przygotowywania i prowadzenia zajęć z logiki dla studentów inżynierii bezpieczeństwa zwracaliśmy szczególną uwagę na zagadnienia komunikacyjne, semiotyczne, a także na argumentowanie poprawności w rozumowaniu.

W prowadzonym przez nas kursie za główną metodę obraliśmy dyskusję, prowadzoną w swobodnej atmosferze. Formułowanie wypowiedzi i otwarta wymiana myśli miały miejsce zarówno na zajęciach, jak i stworzonym na potrzeby kursu forum dyskusyjnym. Na przestrzeni lat opracowaliśmy również materiały dydaktyczne, które służyły (i posłużą w przyszłości) procesowi kształcenia przyszłych inżynierów bezpieczeństwa. W szczególności uwzględniliśmy w nich praktyczne aspekty wnioskowania w życiu codziennym, analizę tekstów technicznych związanych z kierunkiem kształcenia uczestników, a także dbałość o poprawne argumentowanie. Nasze materiały uzupełniają lukę, na jaką natrafiliśmy, chcąc prowadzić zajęcia w obranej formie dialogowanej.

Najprostszą odpowiedzią na zadane w tytule wystąpienia pytanie jest więc ta, że materiałów do logiki nie ma wcale tak wiele. Te zaś, które są, nie umożliwiają wprost prowadzenia kursu logiki na bazie otwartej wymiany myśli. W wyniku doświadczeń zdobytych podczas kilku edycji kursu zrodziła się myśl o nadaniu luźnym autorskim materiałom dydaktycznym postaci skryptu, z treściami dopasowanymi do prowadzonych przez nas zajęć. Argumentów za stworzeniem zwartej publikacji jest oczywiście więcej; niektóre z nich postaramy się przedstawić w trakcie wystąpienia.

PROFILE STUDENTÓW UNIWERSYTETU PRZYRODNICZEGO WE WROCŁAWIU NA PODSTAWIE BADANIA LĘKU I NASTAWIENIA DO MATEMATYKI

Gabriela Biel, Małgorzata Wnętrzak

Zakład Dydaktyki, Katedra Zastosowań Matematyki, Uniwersytet
Przyrodniczy we Wrocławiu

W październiku 2021 roku wśród osób studiujących na Uniwersytecie Przyrodniczym we Wrocławiu po raz pierwszy przeprowadzono badanie, którego celem było rozpoznanie i opis dwóch zjawisk: *nastawienia do matematyki* i *lęku przed matematyką*. Stworzono wtedy kwestionariusz ankiety, który zawierał 49 standaryzowanych pytań-stwierdzeń. Kwestionariusz został rozesłany drogą elektroniczną na wszystkie konta studenckie Uczelni. Wśród pytań zamkniętych 40 dotyczyło *nastawienia do matematyki*, 9 odnosiło się do *lęku przed matematyką*. Dodatkowo zbierano informacje takie jak: płeć, rok i kierunek studiów osoby badanej, a także odpowiedzi na pytania otwarte i zamknięte, odnoszące się do stacjonarnego i zdalnego uczenia się i nauczania matematyki. Wypełnienie kwestionariusza miało charakter dobrowolny i anonimowy. W zamyśle twórców – pracowników Katedry Zastosowań Matematyki Uniwersytetu Przyrodniczego – analizę wyników badania wiązano z poprawą jakości kształcenia matematycznego oraz rozwojem dydaktycznym kadry akademickiej. Inspiracją do badań był ogłoszony w 2021 roku na Uniwersytecie Przyrodniczym we Wrocławiu rok dydaktyki. Badanie z 2021 roku uznano za badanie pilotażowe.

W październiku 2024 roku badanie zostało powtórzone według powyższego schematu. Kwestionariusz ankiety wypełniło wtedy – podobnie jak w badaniu pilotażowym – ponad 400 osób. Zebrany materiał posłużył do opisu zjawiska *nastawienia do matematyki* z wyróżnieniem oceny *wartości matematyki*, *przyjemności i pewności siebie odczuwanych w sytuacjach związanych z matematyką*, czy *motywacji do uczenia się matematyki*, a także do ustalenia *poziomu lęku przed matematyką*, w tym *lęku przed uczeniem się matematyki* i *lęku przed byciem testowanym z matematyki*. Co więcej, dzięki – udzielanym wyjątkowo chętnie – odpowiedziom na dodatkowe pytania otwarte, poznano bardziej szczegółowe opinie, spostrzeżenia, zindywidualizowane oczekiwania i potrzeby związane z edukacją matematyczną, deklarowane przez osoby studiujące na Uniwersytecie Przyrodniczym we Wrocławiu.

Czynnikiem najbardziej różnicującym poziom nastawień i lęków przed matematyką okazał się *kierunek studiów*. Jednak mimo tego, że kierunki różniły się między sobą ogólnym poziomem lęku, *lęk przed byciem testowanym* przewyższał *lęk przed uczeniem się matematyki* niezależnie od płci, kierunku, czy roku studiów. Sytuacjami, które powodują największy lęk przed matematyką

wśród studentów Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu okazały się niewątpliwie te związane ze sprawdzaniem wiedzy i ocenianiem, w szczególności, gdy są to wydarzenia nagłe i niezaplanowane. Co może być zaskakujące, to informacja, że wysoki lęk przed matematyką nie zawsze współwystępował z negatywnym nastawieniem do matematyki. Wśród przebadanych osób byli zarówno studenci z wysokim lękiem i negatywnym nastawieniem, jak i tacy, którzy charakteryzowali się wysokim poziomem lęku przed matematyką, przy jednoczesnym pozytywnym do niej nastawieniu.

Na podstawie przeprowadzonych analiz, wyróżnione zostały cztery grupy kierunków, charakteryzujące się odpowiednią kombinacją w zakresie ogólnego odczuwania lęku przed matematyką i rodzaju nastawienia do matematyki. Dla każdego kierunku stworzono również szczegółową charakterystykę w zakresie *oceny wartości matematyki, przyjemności i pewności siebie odczuwanych w sytuacjach związanych z matematyką czy motywacji do uczenia się matematyki*, a także *poziomu lęku przed uczeniem się i byciem testowanym z matematyki*. Na podstawie opisanych cech, ukazał się profil konkretnej osoby studiującej lub całego kierunku, w granicach analizowanych zmiennych.

Świadomość różnic występujących między kierunkami stała się jedną z przyczyn zmiany myślenia o potrzebach edukacyjnych poszczególnych (grup) kursantów. W wystąpieniu przedstawimy kolejne etapy przeprowadzonego badania i szczegółowe wyniki. Rozważymy także możliwości ewentualnego wykorzystania zebranych informacji przy projektowaniu lub uzupełnianiu kursów z matematyki o dedykowane konkretnym kierunkom treści, w tym rozmowy o nastawieniach i lękach związanych z matematyką.

SPRAWCZOŚĆ UCZNIÓW KLAS 4-8 SZKOŁY PODSTAWOWEJ NA LEKCJACH MATEMATYKI

Agnieszka Bojarska - Sokołowska

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Współczesna edukacja matematyczna mierzy się z wieloma wyzwaniami: niskim zaangażowaniem uczniów, spadkiem motywacji oraz przekonaniem o „sztywności” i elitarności matematyki. Jedną z odpowiedzi na te problemy może być budowanie sprawczości uczniów- rozumianej jako ich aktywna, refleksyjna i autonomiczna rola w procesie uczenia się. Sprawczość definiowana jest jako zdolność jednostki do działania w świecie w sposób celowy, świadomy i wpływający na otoczenie. W kontekście edukacji oznacza to, że m. in. możliwość podejmowania decyzji, inicjowanie działań, refleksję nad procesem uczenia się i współtworzenie wiedzy. W dydaktyce matematyki sprawczość może przejawiać się w: wyborze strategii rozwiązywania zadań; zdolności do stawiania pytań i hipotez; podejmowania prób tworzenia własnych problemów matematycznych; refleksji nad sensem i użytecznością matematyczną. Tworzenie własnych zadań matematycznych przez uczniów jest nie tylko formą aktywizacji, ale i sprawdzieniem głębszego rozumienia pojęć matematycznych. Pozwala ona uczniom przejąć inicjatywę i „przemówić matematycznym głosem”.

W wystąpieniu przedstawiono analizę sprawczości uczniów klas 4-8 szkoły podstawowej w kontekście edukacji matematycznej. Na podstawie autorskiego badania, którego materiałem były zadania matematyczne tworzone samodzielnie przez uczniów. Ukazano, w jaki sposób aktywność twórcza uczniów może odzwierciedlać ich poziom zaangażowania, rozumienia i poczucia wpływu na proces uczenia się matematyki. Analiza wskazuje na potencjał działań twórczych jako elementu wspierającego autonomię ucznia i głębsze rozumienie matematyki.

ROBOTYKA JAKO NARZĘDZIE WSPARCIA WSZECHESTRONNEGO ROZWOJU UMIEJĘTNOŚCI UCZNIA

Barbara Borkowicz

Wydział Matematyki i Informatyki, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w
Poznaniu

Celem niniejszego referatu jest przybliżenie wyników badań dotyczących wpływu pracy z narzędziami robotyki na rozwój kluczowych umiejętności przyszłości u uczniów. Ważnym aspektem jest również wskazanie obszarów rozwoju ucznia, co pozwala na kształtowanie osób samodzielnych, kreatywnych, zdolnych do myślenia krytycznego, gotowych do funkcjonowania w dynamicznie rozwijającym się społeczeństwie oraz adaptacji do zmian na rynku pracy. Istotnym celem jest także przygotowanie młodych ludzi do skutecznego wykorzystania nowoczesnych technologii.

W obliczu rosnącej liczby dostępnych narzędzi edukacyjnych, kluczowa staje się ich rzetelna weryfikacja oraz precyzyjne określenie obszarów, w których te narzędzia będą miały największy wpływ na wsparcie rozwoju ucznia.

ROZUMOWANIE PRZEZ ANALOGIĘ W ROZWIĄZYWANIU ZADAŃ

Sandra Branicka

Uniwersytet Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie

Wykorzystywanie analogii w procesach uczenia się i nauczania stanowi jedną z najbardziej naturalnych i efektywnych strategii poznawczych sprzyjających przyswajaniu nowej wiedzy. Wnioskowanie przez analogię pełni istotną funkcję heurystyczną, umożliwiając formułowanie nowych praw i koncepcji na podstawie znajomości własności systemów o zbliżonej strukturze. Pomimo znaczącego potencjału dydaktycznego, w praktyce edukacyjnej analogie są często stosowane w sposób spontaniczny i intuicyjny, bez pogłębionej analizy metodycznej i refleksji nad ich rolą w procesie kształcenia.

W referacie zostaną przedstawione przykłady zadań, które można określić jako analogiczne. Omówiony zostanie potencjał dydaktyczny zadań matematycznych, które mogą być wykorzystane do rozwijania umiejętności

wnioskowania przez analogię, rozumianego jako dostrzeganie i wykorzystywanie podobieństw pomiędzy różnymi sytuacjami problemowymi. Analiza obejmie aspekty projektowania takich zadań oraz ich rolę w kształtowaniu kompetencji metapoznawczych uczniów.

CZY ZADANIA REALISTYCZNE SĄ REALISTYCZNE?

Karolina Gadzina

UKEN Kraków

Na przestrzeni lat matematycy oraz dydaktycy matematyki podejmowali próby znalezienia takich metod nauczania, które nie tylko przekazują wiedzę teoretyczną, ale również wspierają uczniów w dostrzeganiu powiązań między matematyką a rzeczywistością. Jednym z takich podejść jest koncepcja realistyczna, która stanowi alternatywę dla tradycyjnego, mechanistycznego modelu nauczania. Koncepcja ta opiera się na łączeniu nauki matematyki z realnymi doświadczeniami uczniów i ich codziennością, co wydaje się być zbieżne z proponowanymi w ostatnim czasie zmianami w podstawie programowej. W swoim referacie krótko omówię wyniki analizy fragmentów podręczników dla szkół ponadpodstawowych dotyczących zastosowań logarytmów. Przedstawię też wyniki badania przeprowadzonego na grupie przyszłych nauczycieli matematyki, w ramach którego studenci mieli okazję zmierzyć się z zadaniami dotyczącymi logarytmów wzbogaconymi o kontekst realistyczny oraz wypowiedzieć swoje zdanie temat tych zadań. Na koniec spróbuję odpowiedzieć na pytanie postawione w tytule mojego wystąpienia.

WPLYW WIZUALIZACJI PROBLEMÓW Z GEOMETRII NA OSIĄGNIĘCIA MATEMATYCZNE UCZNIÓW RÓŻNYCH NARODOWOŚCI.

Eliza Jackowska Boryc,

Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, Polska

Abimbola Akintounde,

University of Florida Lastinger Center for Learning, USA

Monica Mattei,

International School of Turin, Włochy

Matematyka jest często postrzegana przez uczniów jako przedmiot trudny i enigmatyczny. Dodatkowo brak znajomości słownictwa matematycznego i luki językowe uczniów pogłębiają ten stan. W literaturze można znaleźć wiele badań, w których stwierdzono, że wskazówki wizualne znacznie zwiększają zdolność uczniów do abstrakcyjnego rozumowania.

W zaprezentowanym badaniu zbadano trudności w uczeniu się uczniów i ich dokładność w rozwiązywaniu zadań z geometrii w pięciu europejskich językach (polskim, hiszpańskim, włoskim, francuskim i angielskim). Do badania skonstruowano dwa testy, jeden z uwzględnieniem wskazówek wizualnych, drugi bez nich. W celu przeprowadzenia analizy wykorzystano testy statystyczne w tym test t-studenta.

Wyniki badania pokazują, że trudności uczniów były istotnie wyższe w przypadku zadań tekstowych bez kontekstu wizualnego. Ponadto nie stwierdzono istotnych różnic w wynikach uczniów ze względu na język.

STRATEGIE ROZWIĄZYWANIA PRZEZ UCZNIÓW SZKOŁY PONADPODSTAWOWEJ ZADAŃ PROBLEMOWYCH DOTYCZĄCYCH CIĄGÓW: BADANIA PORÓWNAWCZE Z ZAKRESU PODEJŚCIA PRZEDFORMALNEGO A FORMALNEGO

Łucja Jakubczyk, Marta Pytlak

Uniwersytet Rzeszowski

W rozwiązywaniu zadań problemowych uczniowie opierają się zarówno na wiedzy formalnej, ale również odwołują się do swojej intuicji. Czy wiedza formalna zawsze pomaga w lepszym rozwiązywaniu zadań? Aby odpowiedzieć na to nieco przewrotne pytanie zostały przeprowadzone badania wśród uczniów szkoły podstawowej. Zestaw zadań problemowych, które były przypisane do zagadnienia ciągów, został dwukrotnie przedstawiony do realizacji grupie badawczej. Po raz pierwszy uczniowie rozwiązywali zadania zanim zapoznali się z zagadnieniem ciągów, a ponownie otrzymali te zadania po przerobieniu całego działu „ciągi”. Analiza otrzymanego materiału badawczego pokazała, że znajomość metod formalnych zwiększa skuteczność rozwiązywania zadań prostych, natomiast w zadaniach wymagających interpretacji uczniowie często powracali do metod intuicyjnych. Wyniki wskazują na konieczność łączenia podejścia formalnego z intuicyjnym w procesie dydaktycznym.

NAJGORSZA LEKCJA MATEMATYKI – ANALIZA WYPOWIEDZI OSÓB ROZPOCZYNAJĄCYCH NAUKĘ NA UNIWERSYTECIE PRZYRODNICZYM WE WROCŁAWIU; BADANIE ROZSZERZONE

Teresa Jakubczyk, Jan Jełowicki, Paulina Stanek

„Jak mogłaby wyglądać najgorsza lekcja matematyki?” to pytanie, które w październiku 2023 roku – przy okazji pierwszych zajęć z matematyki – zadano osobom rozpoczynającym naukę na Uniwersytecie Przyrodniczym we Wrocławiu. W zamyśle autorów, odpowiedzi na tak postawione pytanie mogły ukazać nieskażony doświadczeniami uniwersyteckimi obraz oczekiwań, wyobrażeń i doświadczeń związanych z edukacją matematyczną, a w konsekwencji zaowocować przedyskutowaniem i ustaleniem zasad, które umożliwiłyby zmianę najgorszych zajęć z matematyki na lepsze. Osoby objęte

ankietą wypowiadały się chętnie, stosując zarówno krótkie, jednowyrazowe komentarze, jak i szersze opisy.

W pierwszej, pilotażowej części badania zebrano odpowiedzi od około 150 osób z trzech kierunków. Odpowiedzi zostały przedstawione na forum grup zajęciowych jako rezultaty wcześniejszej burzy mózgów i dyskusji w kilkusobowych zespołach. Niektórzy odpowiadali na pytanie indywidualnie, przekazując swoje odpowiedzi jedynie prowadzącemu.

Druga faza badania, rozpoczęta w październiku 2024 roku, objęła swoim zakresem szerszą gamę kierunków studiów oraz zwiększoną liczbę respondentów. Przeanalizowano wypowiedzi ponad 300 studentów reprezentujących dziewięć kierunków: Bioinformatyka, Odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami, Zarządzanie i inżynieria produkcji, Inżynieria i gospodarka wodna, Adaptacje do zmian klimatu, Architektura krajobrazu, Technologia i organizacja gastronomii, Dietetyka oraz Inżynieria środowiska.

Podobnie jak w pierwszej części badania, zebrane dane zostały poddane analizie mającej na celu identyfikację najczęściej pojawiających się odpowiedzi i wyodrębnienie słów kluczowych charakteryzujących ich treść, a następnie kategoryzację uzyskanych wypowiedzi. Kolejnym krokiem było opracowanie katalogu typowych zestawów doświadczeń, przekonań i oczekiwań osób uczestniczących w zajęciach — również w kontekście wybranego przez nie kierunku studiów.

Liczna reprezentacja studentów na każdym z analizowanych kierunków pozwoliła na rozszerzenie badania o próbę identyfikacji profili osób rozpoczynających studia na Uniwersytecie Przyrodniczym we Wrocławiu. Wyniki mogą mieć praktyczne przełożenie na zróżnicowanie metod prowadzenia zajęć na wspomnianych kierunkach. Uzyskane analizy umożliwiły lepsze zrozumienie postaw oraz potrzeb studentów, co może istotnie wpłynąć na podnoszenie jakości dydaktyki.

FIZYKA W PUŁAPCE MATEMATYKI

Patryk Kamiński

Wydział Matematyki Fizyki i Informatyki, Uniwersytet Gdański

Liczne reformy edukacyjne oraz zmiany w programach nauczania matematyki i fizyki spowodowały rozbieżność między wymaganiami a realnymi kompetencjami uczniów i studentów. „Nowoczesne” podstawy programowe często nie odpowiadają potrzebom dydaktycznym, czego skutkiem jest to, że studenci pierwszego roku mają trudności nawet z elementarnymi działaniami arytmetycznymi. Problem pogłębia fakt, że na kierunki przyrodnicze trafiają absolwenci szkół, którzy nie realizowali rozszerzonego programu z przedmiotów ścisłych. Braki te utrudniają nauczanie fizyki, wymagającej sprawnego posługiwania się aparatem matematycznym. Jednocześnie duże znaczenie ma rola nauczyciela, od którego podejścia zależy sposób i forma przekazania treści.

Celem wystąpienia jest przybliżenie aktualnych problemów w nauczaniu przedmiotów ścisłych, ich konsekwencji oraz sposobów minimalizowania deficytów wiedzy matematycznej na pierwszych latach studiów przyrodniczych na kierunkach fizycznych i chemicznych na przykładzie Uniwersytetu Gdańskiego.

OD GEOGEBRY DO AI: TECHNOLOGIE WSPIERAJĄCE NAUCZANIE I UCZENIE SIĘ MATEMATYKI NA POZIOMIE AKADEMICKIM

Adrian Karpowicz

Instytut Matematyki, Uniwersytet Gdański

Technologia rozwija się bardzo szybko. W referacie przedstawię, jak narzędzia od GeoGebry po systemy oparte na sztucznej inteligencji wspierają nauczanie i uczenie się matematyki na poziomie akademickim. Obecnie dysponujemy wieloma programami, które wykonują za nas rutynowe obliczenia matematyczne (np. Mathematica / Wolfram, MATLAB, Python z biblioteką SymPy), a jednocześnie umożliwiają bogatą wizualizację treści matematycznych — przykładowo GeoGebra pozwala na intuicyjne modelowanie i animacje pojęć geometrycznych i algebraicznych. Nowe systemy AI potrafią już wprost proponować modele matematyczne, czy generować hipotezy badawcze, lecz nadal to człowiek nadzoruje ich pracę i interpretuje wyniki. W związku z tym kluczowe jest, aby programy studiów wyższych nadążały za zmianami: uczyć nie tylko teorii i metod, lecz także praktycznego korzystania z narzędzi — w tym

sposobów, w jakie AI może pełnić rolę asystenta (np. w automatyzacji obliczeń, weryfikacji wyników, przygotowaniu materiałów dydaktycznych). Pokazanie studentom efektywnej współpracy z tymi technologiami przygotowuje ich do odpowiedzialnego i świadomego wykorzystania ich w nauce i pracy.

O KSZTAŁTOWANIU WYBRANYCH POJĘĆ ANALIZY MATEMATYCZNEJ

Agnieszka Kowalska

Uniwersytet Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie

Analiza matematyczna jest jednym z podstawowych działów matematyki wykładanych na uczelniach wyższych. Pojęcia i twierdzenia z tego zakresu są zwykle obecne w programach kierunków przypisanych do dyscyplin z dziedzin nauk ścisłych i przyrodniczych oraz nauk inżynieryjno-technicznych. Elementy analizy matematycznej są również realizowane na lekcjach matematyki w szkołach ponadpodstawowych, obecnie tylko w klasach o profilu rozszerzonym. W trosce o jakość kształcenia często konieczne jest dopasowanie programów kursów na pierwszym roku studiów do przygotowania matematycznego, jakie posiadają absolwenci szkół ponadpodstawowych.

Zagadnienia analizy matematycznej są ważne w wielu sytuacjach związanych z otaczającą nas rzeczywistością. Z jednej strony pozwala to na zaprezentowanie zastosowań matematyki, przykładowo w oparciu o zadania optymalizacyjne z kontekstem realistycznym lub wyznaczanie przybliżenia miejsca zerowego funkcji. Z drugiej strony znacznie łatwiej i szybciej można otrzymać informacje na temat zadanej funkcji wykorzystując powszechnie dostępne, bezpłatne oprogramowanie. Wybrane problemy dydaktyczne związanym z kształtowaniem pojęć analizy matematycznej i wykorzystaniem w tym procesie nowoczesnych technologii są tematem wielu publikacji naukowych i dydaktycznych.

Podczas referatu przedstawię swoje doświadczenia związane z prowadzeniem zajęć z analizy matematycznej dla studentów różnych kierunków, odwołam się do wyników badań i wniosków z analizy podręczników. W moim wystąpieniu skupię się na wybranych pojęciach analizy matematycznej, które są obecne w edukacji szkolnej i akademickiej.

MYŚL MATEMATYCZNIE, PROGRAMUJ PRAKTYCZNIE ROBOTY DASH W AKCJI

Natalia Lasek

Podczas wystąpienia zaprezentuję praktyczne sposoby wykorzystania robotów edukacyjnych DASH na lekcjach matematyki w szkole podstawowej. Pokażę, jak poprzez programowanie i działanie w przestrzeni uczniowie rozwijają umiejętności matematyczne. Odwołując się do teorii konstrukcjonizmu (Papert, 1993) i koncepcji myślenia obliczeniowego (Wing, 2006), przedstawię potencjał robotyki jako innowacyjnego narzędzia dydaktycznego, które angażuje i wspiera uczniów w nauce matematyki.

Nowoczesna dydaktyka matematyki wymaga nie tylko przekazywania wiedzy, ale także rozwijania kompetencji logicznego myślenia, rozumienia pojęć abstrakcyjnych i współpracy w zespole. W dobie edukacji cyfrowej warto sięgać po narzędzia, które wzbogacają proces nauczania i uczą poprzez działanie. Jednym z takich narzędzi są roboty edukacyjne DASH – przyjazne, intuicyjne i wszechstronne urządzenia, które pozwalają uczniom uczyć się matematyki poprzez programowanie i ruch w przestrzeni (Papert, 1993; Wing, 2006). W wystąpieniu zaprezentuję praktyczne przykłady wykorzystania robotów DASH na lekcjach matematyki w szkole podstawowej. Pokażę, jak dzięki integracji prostych algorytmów z treściami matematycznymi uczniowie mogą rozwijać wybrane umiejętności. Robot wykonujący ruch według określonych instrukcji staje się dla uczniów zarówno źródłem motywacji, jak i konkretnym narzędziem do wizualizacji pojęć matematycznych (Roszak, 2020; Kozłowska, 2021). Podzielę się również refleksjami z własnej praktyki – jak wprowadzenie robotów wpłynęło na zaangażowanie uczniów oraz jak zaplanować takie zajęcia, by były spójne z podstawą programową i dostępne nawet w warunkach ograniczonych zasobów. Wskażę potencjał robotyki edukacyjnej jako mostu łączącego matematykę z rzeczywistością ucznia oraz inspirację do dalszych działań dydaktycznych.

Papert, S. (1993). *Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas*. Basic Books.

Wing, J. M. (2006). Computational Thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33–35.

SCHEMATY – POMOC CZY BARIERA? O POTRZEBIE OPTYMALIZACJI SCHEMATÓW STOSOWANYCH W EDUKACJI MATEMATYCZNEJ

Anna Lelito, Daria Najberg

Uniwersytet im. Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie

Podręczniki matematyczne odgrywają kluczową rolę w kształtowaniu umiejętności analitycznego myślenia. Są one najczęściej wykorzystywanymi - zarówno przez uczniów jak i nauczycieli - materiałami w szkołach. Sposób prezentacji treści w podręcznikach ma bezpośredni wpływ na efektywność nauczania i przyswajania wiedzy. W centrum naszego zainteresowania znalazły się schematy podziału czworokątów.

W referacie omówimy schematy podziału czworokątów występujące w podręcznikach do matematyki na różnych etapach edukacyjnych. Przedstawimy również wyniki badań przeprowadzonych przez nas wśród uczniów szkoły podstawowej. Badania te pozwoliły nam zobaczyć schematy podziału czworokątów oczami uczniów i lepiej zrozumieć trudności, jakich doświadczają uczniowie podczas odczytywania informacji ze schematu.

Przedstawimy także propozycję zoptymalizowanego schematu podziału czworokątów, która została opracowana na podstawie przeprowadzonych badań. Nasze wystąpienie wpisuje się w szerszą refleksję nad tym, jak projektować materiały edukacyjne, by realnie wspierały rozwój kompetencji matematycznych uczniów.

WYNIKI EGZAMINÓW W STATYSTYCZNYM WYDANIU

Zuzanna Maciejewska

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

Celem referatu jest prezentacja wyników analizy statystycznej danych dotyczących średnich wyników egzaminu ósmoklasisty uzyskiwanych przez szkoły w latach 2022-2025. Motywacją do podjęcia tematu była chęć weryfikacji, czy uczniowie podstawowych szkół publicznych osiągają wyniki porównywalne do wyników uczniów szkół niepublicznych. Wszystkie dane pochodzą z internetowego serwisu Centralnej Komisji Egzaminacyjnej i obejmują ponad 10 tysięcy szkół z całej Polski. Zastosowano metody statystyki matematycznej, takie jak analiza wariancji, testy istotności oraz regresja liniowa. Badania wskazują na występowanie statystycznie istotnych różnic między

typami szkół, a także liniowych zależności między pozostałymi czynnikami. Wyniki analizy zaprezentowano w formie wykresów i tabel, ukazujących zarówno ogólne tendencje, jak i bardziej szczegółowe zależności. Referat stanowi próbę obiektywnego ujęcia wpływu wybranych czynników instytucjonalnych i społecznych na efekty kształcenia mierzone wynikami egzaminów zewnętrznych.

WŁAŚCIWOŚCI ZADAŃ WSPIERAJĄCE ROZWÓJ ROZUMOWANIA MATEMATYCZNEGO UCZNIÓW WCZESNOSZKOLNYCH: STUDIUM PRZYPADKU

Bożena Maj-Tatsis

Uniwersytet Rzeszowski

Referat dotyczy roli zadań matematycznych w rozwijaniu rozumowania matematycznego dzieci na wczesnym etapie edukacji. W literaturze dydaktycznej podkreśla się, że rozwiązywanie przez uczniów zadań o sensownym charakterze, osadzonych w kontekście bliskim ich doświadczeniom, stanowi warunek wstępny ich angażowania się w istotne aktywności matematyczne (D. Clements i J. Sarama, 2020). Badania wskazują, że już małe dzieci mają możliwość podejmowania zaawansowanych aktywności matematycznych, takich jak: matematyzacja, szukanie zależności, argumentowanie, rozumienie liczby oraz obliczenia, rozumowanie algebraiczne, myślenie przestrzenne i geometryczne, a także rozumienie prawdopodobieństwa (B. Perry i S. Dockett, 2002). Wśród tych idei szczególne miejsce zajmuje rozumowanie matematyczne, które stanowi centralny element wielu badań nad myśleniem matematycznym.

W przeprowadzonym badaniu przeanalizowano możliwe czynniki wspierające rozwój rozumowania matematycznego u pary ośmioletnich uczniów podczas rozwiązywania zestawu siedmiu zadań matematycznych. Uzyskane wyniki pokazują, w jaki sposób określone cechy zadań wpływają na procesy ich rozumowania.

Słowa kluczowe: projektowanie zadań, rozumowanie matematyczne, cechy zadań matematycznych.

Bibliografia

Clements, D., & Sarama, J. (2020). Learning and teaching early math. The learning trajectories approach (3rd ed.). Taylor and Francis.

Perry, B., & Dockett, S. (2002). Young children's access to powerful mathematical ideas. In L. D. English (Ed.), *Handbook of international research in mathematics education* (pp. 81-112). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.

APLIKACJA MATHCITYMAP JAKO NARZĘDZIE EDUKACYJNE W NAUCZANIU MATEMATYKI – ANALIZA WYNIKÓW BADAŃ

Klaudia Majik

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

W referacie krótko przedstawię moje doświadczenie z MathCityMap, jej genezę, ideę oraz funkcjonalność, zastosowania, zalety i wady. W następnej części skupię się na analizie wyników ankiety, przeprowadzonej w ramach pisania pracy licencjackiej pt. „Zastosowanie aplikacji MathCityMap w nauczaniu matematyki w kontekście nauczania realistycznego i problemowego”. Respondentami badania byli nauczyciele i uczniowie ze szkół podstawowych i średnich oraz studenci, którzy mieli do czynienia z aplikacją. Oprócz sprawdzenia opinii na temat tego narzędzia wśród badanych i jego użyteczności w edukacji matematycznej, zaprezentuję wnioski z informacji zwrotnych udzielonych przez uczestników warsztatów prowadzonych przez KN StuDMat.

SZTUCZNA INTELIGENCJA W ROLI NAUCZYCIELA MATEMATYKI - JUŻ, ZA CHWILĘ, CZY NIGDY?

Marek Małolepszy

Politechnika Łódzka

Referat podejmuje analizę roli sztucznej inteligencji w dydaktyce matematyki z perspektywy jej obecnych możliwości oraz prognoz krótkoterminowych i długofalowych. Przedstawiono potencjał inteligentnych systemów tutoringowych i dużych modeli językowych w procesie kształcenia, podkreślając ich wpływ na sposób, w jaki uczniowie i studenci zdobywają (będą zdobywali) wiedzę matematyczną. Zwrócono uwagę na ewolucję roli nauczyciela, który staje się mentorem i moderatorem procesu edukacyjnego. Wnioski wskazują, że przewidywalna przyszłość dydaktyki matematyki opiera się nie na wyborze „sztuczna inteligencja albo człowiek”, lecz na synergii technologii i pedagogiki.

OD ODKRYWANIA DO DZIAŁANIA: MATEMATYKA W SŁUŻBIE PRZYSZŁOŚCI

Elżbieta Mrozek

Uniwersytet Gdański

Wystąpienie dotyczy przejścia od odkrywania matematycznych zależności do działania, czyli praktycznego ich wykorzystania w realnych kontekstach. Zostanie podkreślona rola edukacji matematycznej w rozwijaniu kompetencji przyszłości – krytycznego myślenia, rozwiązywania problemów i twórczego korzystania z technologii. Szczególną uwagę poświęcę możliwościom wspierania procesu uczenia się poprzez narzędzia oparte na sztucznej inteligencji, takie jak ChatGPT, które mogą inspirować do zadawania pytań, formułowania hipotez i konstruowania własnych rozwiązań.

ILE LAT MA KAŻDY Z BRACI? CZYLI JAK ZADANIE MATEMATYCZNE ROZWIĄZYWALI STUDENCI – PRZYSZLI NAUCZYCIELE EDUKACJI WCZESNOSZKOLNEJ

Barbara Nawolska

UKEN Kraków

Umiejętność rozwiązywania problemów jest potrzebna każdemu człowiekowi. W edukacji szkolnej tej umiętności uczymy się poprzez rozwiązywanie zadań tekstowych. By uczniowie opanowali taką umiętność, ich nauczyciel sam powinien ją posiadać. W artykule przedstawione są wyniki badania umiętności rozwiązania pewnego – redukcyjnego – zadania przez studentów pedagogiki – przyszłych nauczycieli edukacji wczesnoszkolnej.

Zadanie wykorzystane w badaniach:

Trzej bracia mieli do rozdzielenia 48 złotych monet. Każdy wziął tyle monet, ile miał lat. Najmłodszy był niezadowolony z podziału i zaproponował poprawkę do niego. Jako pierwszy zatrzymał połowę swojej części, a drugą rozdał po równo braciom. Następnie średni brat postąpił tak samo. Wreszcie i najstarszy rozdzielił w ten sposób swoje monety. Okazało się, że wszyscy mają po tyle samo monet. Ile lat ma każdy z braci?

UMIĘJĘTNOŚĆ ARGUMENTOWANIA PRZEZ UCZNIÓW KLAS V I VIII SZKOŁY PODSTAWOWEJ PODCZAS ROZWIĄZYWANIA ZADAŃ TEKSTOWYCH

Zuzanna Puc, Szkoła Podstawowa nr 2 w Rzeszowie

Marta Pytlak, Uniwersytet Rzeszowski

Nauczanie matematyki to nie tylko zapoznanie ucznia z odpowiednią wiedzą dotyczącą pojęć i twierdzeń matematycznych. To również rozwijanie takich umiętności jak uzasadnianie, argumentowanie czy krytyczne myślenie. Rozwiązując zadania uczniowie bardzo często ograniczają się jedynie do podania odpowiedzi. Badania przeprowadzone wśród uczniów klasy V i VIII szkoły podstawowej miały odpowiedzieć na pytanie: czy uczniowie podejmą się uzasadniania swoich odpowiedzi? Jaki rodzaj argumentacji będzie najczęściej stosowany? Wyniki badań pokazały, że uczniowie częściej koncentrują się na podaniu samego wyniku, pomijając niezbędne uzasadnienie. Podjęte próby

uzasadnienia często opierały się na podejściu intuicyjnym, a nie formalnym. O ile takie podejście w odniesieniu do uczniów z klasy V nie dziwi, o tyle wśród uczniów klasy VIII jest już nieco niepokojące. Istnieje zatem potrzeba świadomego wprowadzania elementów uzasadniania matematycznego w codziennej praktyce dydaktycznej jako czynnika sprzyjającego rozwijaniu myślenia matematycznego.

SPACERUJĄCA BIEDRONKA – JAK UCZNIOWIE KLASY II SZKOŁY PODSTAWOWEJ ROZUMIEJĄ RUCH PO OKRĘGU

Marta Pytlak, Ewa Swoboda, Bożena Maj-Tatsis

Uniwersytet Rzeszowski

W edukacji matematycznej na etapie wczesnoszkolnym główny nacisk kładziony jest na arytmetykę. Geometria jest wprawdzie obecna, ale ograniczona do zapoznania z podstawowymi figurami płaskimi, mierzeniem długości, obliczaniem obwodu figury. W zakresie przekształceń geometrycznych uczeń poznaje symetrię osiową, głównie w kontekście zadań typu „dorysuj drugą połówkę...”, czy „dokończ rysunek tak, aby było to odbicie lustrzane”. Jest to bardzo statyczne podejście do nauczania geometrii. Nowy nurt badań dydaktycznych w czytelny sposób nawiązuje do tworzenia dynamicznych rozumowań geometrycznych. Istniała potrzeba zorganizowania takiego środowiska edukacyjnego, w którym uczeń sam mógłby doświadczyć słuszności definicji przekształceń geometrycznych poznawanych w starszych klasach. Badania przeprowadzone wśród uczniów klasy II szkoły podstawowej były próbą wyjścia naprzeciw tym oczekiwaniom. Zadanie „Biedronki”, jakie rozwiązywali uczniowie, miało na celu pokazanie, jakie intuicje w zakresie rozumienia ruchu po okręgu posiadają.

Dostrzeżone i zanalizowane przez nas różne dziecięce rozwiązania przekonują, że zadanie daje możliwości różnych indywidualnych podejść, zgodnych z indywidualnym zakresem doświadczeń i poziomem rozwoju ucznia. Różnorodność rozwiązań może być podstawą do dyskusji w gronie uczniów. Dyskusje w klasie mogą pomóc w ustaleniu elementów ważnych dla zrozumienia i opisanie koncepcji rotacji.

AUTOMATYCZNA INFORMACJA ZWROTNA W NAUCZANIU MATEMATYKI

Anna Pyzara

Uniwersytet im. Marii Skłodowskiej-Curie w Lublinie

Zmiany zachodzące w świecie wymuszają wprowadzanie modyfikacji w edukacji, w tym edukacji matematycznej. Sztuczna inteligencja jest już integralną częścią życia dzieci, młodzieży, studentów. Znacznie mniejszy odsetek użytkowników AI to osoby dorosłe, które dzięki swemu doświadczeniu potrafią zweryfikować poprawność informacji generowanych przez sztuczną inteligencję. Rolą nauczyciela jest pokierowanie procesem kształcenia matematycznego w taki sposób, aby uwzględniając realia życia młodzieży, pomóc im dobrze korzystać z możliwości, jakie stwarza rozwój technologii. W wystąpieniu przedstawione zostaną wyniki analizy jakości informacji zwrotnej udzielanej przez AI do rozwiązań uczniów problemu matematycznego.

UCIELEŚNIONE POZNANIE W PRAKTYCE SZKOLNEJ: OD INTUICJI RUCHU DO POJĘCIA FUNKCJI

Mirosława Sajka

Uniwersytet Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie

Pojęcie funkcji należy do najważniejszych pojęć matematycznych – jest fundamentem nie tylko samej matematyki, lecz także jej licznych zastosowań w naukach przyrodniczych i w życiu codziennym. Jednocześnie to jedno z najtrudniejszych pojęć do kształtowania u uczniów. Badania w dydaktyce matematyki wskazują na liczne trudności, jak na przykład: przeszkody epistemologiczne, problemy z uchwyceniem wszystkich czterech aspektów pojęcia funkcji, korzystaniem z jej różnych reprezentacji oraz z płynnym przechodzeniem między nimi. Wyzwanie to jest tym większe, że formalna definicja funkcji pojawia się dopiero w szkole ponadpodstawowej, podczas gdy uczniowie już w klasie 7 szkoły podstawowej korzystają na lekcjach fizyki ze wzorów i wykresów funkcji liniowych czy kwadratowych.

Jak sprawić, by pojęcie funkcji stało się dla uczniów zrozumiałe? W referacie zostanie pokazane, jak można wprowadzać pojęcie funkcji w sposób naturalny i atrakcyjny dla uczniów – poprzez proste doświadczenia ruchowe, aktywności ucieleśnione. Takie podejście pozwala uczniom już w szkole podstawowej intuicyjnie i nieformalnie odkrywać warunki definiujące funkcję, znaczenie

funkcji i jej wykresów, analizować własności oraz stopniowo dochodzić do formalnej definicji. Metoda ta sprawdza się również w szkole ponadpodstawowej, można ją stosować również podczas wprowadzania bardziej zaawansowanych treści, na przykład przy odkrywaniu wykresów funkcji trygonometrycznych.

Przedstawione rozwiązania dydaktyczne zostały opracowane i przetestowane w Polsce i na Słowacji w ramach międzynarodowego projektu EMPE (Embodying Math & Physics Education). W referacie zaprezentowane zostaną pierwsze wnioski z ich wdrożenia.

METAFORYCZNE PRZEDSTAWIENIE ISTOTY EDUKACJI MATEMATYCZNEJ

Tomasz Szwed

Akademia Nauk Stosowanych w Raciborzu, II Liceum Ogólnokształcące
w Raciborzu

Obraz bywa uznawany za równoważny tysiącowi słów, natomiast trafna metafora może znacząco ułatwiać proces poznawczy, sprzyjając głębszemu rozumieniu istotnych zagadnień dydaktycznych. Pojęcia oraz zależności charakterystyczne dla edukacji matematycznej nierzadko stanowią trudność semantyczną zarówno dla nauczycieli, jak i – w jeszcze większym stopniu – dla uczniów. W ramach referatu zostanie przedstawiona metafora jajka kurzego jako narzędzie konceptualizacji i opisu kluczowych elementów niezbędnych do efektywnego oraz skutecznego kształcenia matematycznego. Analizie poddane zostaną trzy zasadnicze obszary: komponent merytoryczny, komponent pedagogiczno-psychologiczny oraz kontekst organizacyjny, obejmujący zagadnienia związane z dyscypliną i porządkiem w toku zajęć dydaktycznych. Jedynie harmonijna integracja wymienionych obszarów może stanowić podstawę rzeczywistych osiągnięć w procesie nauczania i uczenia się matematyki.

PODEJŚCIE STEAM JAKO ODPOWIEDŹ NA PYTANIE JAK NAUCZAĆ MATEMATYKI DZISIAJ DLA JUTRA

Marcelina Woźniczak, Marcin Konysz

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

W ramach referatu przedstawione zostanie - dla wielu nauczycieli wciąż nieznane w kontekście nauczania matematyki - podejście STEAM. Przedstawione zostaną jego podstawy teoretyczne, wywodzące się z idei interdyscyplinarności w nauczaniu, a także zbiór praktycznych rozwiązań dydaktycznych wspierających korelację matematyki z innymi przedmiotami szkolnymi. Wskazane zostaną także zalety i wady omawianego podejścia.

ROZWIĄZYWANIE ZADAŃ TEKSTOWYCH Z WYKORZYSTANIEM RYSUNKU

Małgorzata Zambrowska

Akademia Pedagogiki Specjalnej w Warszawie

Nauczyciele klas 1-3 szkół podstawowych deklarują, że akceptują uczniowskie rysunkowe rozwiązania zadań tekstowych. Czy ta deklaracja świadczy o tym, że podczas zajęć w klasie uczniowie i nauczyciele stosują metodę wizualizacji informacji podanych w zadaniu albo rozwiązania zadania?

Analiza uczniowskich prac pokazuje, że uczniowie klas trzecich szkół podstawowych bardzo rzadko sięgają po ten model rozwiązania albo wsparcia rozwiązania zadania, także podczas rozwiązywania zadań z obszaru geometrii. W referacie zaprezentuję uczniowskie rozwiązania zadań tekstowych wsparte rysunkiem i pokażę, jak z rysunku ucznia można odczytać sposób, w jaki prowadził on swoje rozumowanie.

UMIEJĘTNOŚCI JUTRA JUŻ DZIŚ - JAK MOŻNA JE KSZTAŁTOWAĆ Z WYKORZYSTANIEM ROBOTYKI?

Joanna Zamiatąła

Spółeczna Szkoła Podstawowa Stowarzyszenia Edukacyjnego w Gorzowie
Wielkopolskim

Na wstępie zastanowiono się, które z umiejętności należy rozpatrywać w kategorii umiejętności JUTRA. W wyniku analizy literatury i obserwacji trendów, które z większą częstotliwością pojawiają się w edukacji, ustalono trzy: myślenie krytyczne, myślenie funkcyjne i myślenie algorytmiczne.

W ramach referatu zostaną przedstawione przykłady wykorzystania robotyki w celu kształtowania tychże sposobów myślenia wzięte z doświadczenia w pracy z uczniami Szkoły Podstawowej.

Każda z omawianych lekcji została przeprowadzona na łącznej grupie 40 uczniów. Na tej podstawie wysnuto wnioski i opracowano pytania pomocnicze mogące wesprzeć nauczycieli chcących skorzystać z robotyki na swoich zajęciach.

NOWOCZESNE NAUCZANIE MATEMATYKI POPRZECZ LEKCJE FABULARNE - KONCEPCJA I PRZYKŁADY REALIZACJI.

Maciej Ziemer

VIII Liceum Ogólnokształcące im. A. Mickiewicza w Poznaniu

W ramach referatu szczegółowo omówiona zostanie - zainicjowana na poprzedniej edycji SDM - koncepcja fabularnych lekcji matematyki. Nowoczesne nauczanie matematyki powinno łączyć klasyczne metody nauczania, które będą w pełni angażować uczniów, z nowoczesnymi narzędziami pracy. W obliczu coraz trudniejszego skupienia uwagi uczniów na lekcjach, warto sięgać po nieszablonowe i ciekawe formy prowadzenia zajęć oraz wplatać w nie lekcje fabularne. W referacie przedstawione zostaną dydaktyczne fundamenty ich koncepcji oraz przykłady autorskich zajęć fabularnych z różnych działów matematyki, które udało się zrealizować w ciągu minionych dwóch lat.

WARSZTATY

WYKORZYSTANIE NARZĘDZI INFORMATYCZNYCH W DWUJĘZYCZNYM (I NIE TYLKO) NAUCZANIU MATEMATYKI

Magdalena Adamczyk

Wydział Matematyki i Informatyki UAM, I LO w Poznaniu

W ramach warsztatów zaprezentowane zostaną możliwości wykorzystania wybranych narzędzi informatycznych, które mogą wspomóc proces nauczania i uczenia się matematyki zarówno w języku ojczystym, jak i w języku obcym. Uczestnicy zostaną zapoznani między innymi z zestawem prostych, cyfrowych narzędzi edukacyjnych o nazwie „La Digitale”, w tym np. z aplikacjami: Digipad, Digiread, Digiview, Digiflashcards, Digiscreen. Wszystkie te narzędzia są darmowe, dostępne bez rejestracji, bez reklam i bez zbierania danych przez platformę.

NAUCZANIE PROJEKTOWE NA MATEMATYCE, CZYLI JAK TWORZYĆ LEKCJE, KTÓRE UCZNIOWIE ZAPAMIĘTAJĄ.

Marta Czyrkiewicz

Inspire Math Matematyka™

W świecie, który zmienia się szybciej niż kiedykolwiek, potrzebujemy innego podejścia do matematyki. Myślenie, tworzenie i odkrywanie to moim zdaniem matematyka przyszłości, która rozwija kompetencje przez działanie.

Wyobraź sobie lekcję, na której uczniowie nie pytają: "Po co mi to?", gdyż są zbyt pochłonięci tworzeniem. Warsztaty pokażą, jak wykorzystać potencjał projektów oraz sztuki w nauczaniu matematyki. Jak pobudzać ciekawość, wspierać myślenie i zapraszać uczniów do procesu, który nie kończy się na jednym wyniku.

Pokażę, jak dać uczniom więcej sprawczości, przestrzeń do błędów i twórczego chaosu. Jak poprzez nauczanie projektowe rozwijać u uczniów kompetencje przyszłości: wytrwałość, kreatywność, myślenie krytyczne i współpracę.

Zobaczymy, jak stawianie czoła wyzwaniom i rozwiązywanie rzeczywistych problemów, ciekawość i interdyscyplinarne podejście do nauczania, mogą prowadzić do głębszego rozumienia matematyki i większej radości z uczenia się.

Dajmy uczniom większą kontrolę nad uczeniem się, pozwólmy uczniom pracować we własnym tempie, dajmy uczniom głos i wybór, niech staną się twórcami, którzy mogą zmienić świat!

ODKRYWANIE WŁASNOŚCI LICZB I WYRAŻEŃ ALGEBRAICZNYCH Z WYKORZYSTANIEM KALKULATORA GRAFICZNEGO LUB PROGRAMU KOMPUTEROWEGO

Janina Duda

Małopolska Uczelnia Państwowa im. rtm. Witolda Pileckiego w Oświęcimiu

Wykorzystanie kalkulatorów lub komputerów w nauczaniu matematyki daje nowe możliwości i nowe wyzwania. Pojawiają się nowe typy zadań matematycznych, w których istotnym elementem jest wykorzystanie technologii. W trakcie warsztatów zaprezentowane zostaną przykłady tego typu zadań.

ZŁAP ICH ZANIM ODLECA! O TYM, JAK DOBRZE ZACZAĆ LEKCJĘ MATEMATYKI I PRZYKUĆ UWAGĘ UCZNIA.

Weronika Figurska-Zięba

MatEduAkcja

Pierwsze minuty lekcji decydują o tym, czy uczeń „wskoczy” w temat z zacięciem, czy odleci myślami gdzie indziej. To właśnie wtedy mózg jest najbardziej otwarty na nowe bodźce - pod warunkiem, że dostarczymy mu czegoś intrygującego i angażującego.

Podczas warsztatu przyjrzymy się sposobom na dobre rozpoczęcie lekcji matematyki w duchu nauczania przyjaznego mózgowi. Wykorzystamy wnioski płynące z neuronauk: rolę ciekawości poznawczej, emocji i dopaminy w procesie uczenia się. Pokażę, jak krótkie, proste do wdrożenia aktywności mogą uruchomić uwagę ucznia, zwiększyć jego motywację i sprawić, że będzie chciał

brać czynny udział w zajęciach.

Uczestnicy poznają sprawdzone pomysły na matematyczne „rozgrzewki” - od prostych zagadek i wyzwań logicznych, po elementy gamifikacji, które podnoszą poziom energii w klasie i budują pozytywne nastawienie do nauki.

ZAGRAJMY W TO JESZCZE RAZ – CZYLI JAK UROZMAIĆĆ POWTÓRKI Z MATEMATYKI.

Wiktorija Gamańska, Martyna Leszczyńska

Uniwersytet Gdański

Matematyka nie musi być nudna – może być jak dobra gra! Na naszym warsztacie pokażemy, jak w prosty sposób tchnąć w lekcje nową energię i zamienić je w przestrzeń pełną zabawy, współpracy i emocji. Główną rolę odegrają gry planszowe – niezwykle skuteczne narzędzie, które ułatwia przyswajanie wiedzy, wspiera logiczne myślenie i sprawia, że powtórki oraz przygotowania do egzaminu ósmoklasisty stają się ciekawą, wciągającą przygodą

MATEMATYKA W PRZYPOWIEŚCIACH, CZYLI O SZUKANIU LWA NA PUSTYNI

Edyta Gargulińska

Małopolska Uczelnia Państwowa

im. rtm. Witolda Pileckiego w Oświęcimiu

Matematyka bywa odbierana jako dziedzina pełna symboli i formalizmów, trudna do uchwycenia dla ucznia, który nie dostrzega jej sensu w codzienności. Uczestnicy warsztatów dowiedzą się, w jaki sposób metafory i krótkie opowieści mogą pełnić rolę pomostu między abstrakcyjnym formalizmem a intuicyjnym rozumieniem pojęć matematycznych. Podczas warsztatów pokażemy sposoby wprowadzania zagadnień ze szkoły średniej zarówno z poziomu podstawowego, jak i rozszerzonego za pomocą przypowieści, metafor i obrazowych historii. Omówimy takie zagadnienia jak ciągi, wartość bezwzględna, trygonometria, granice czy ciągłość funkcji i spróbujemy zamienić je w krótkie narracje, które

uczniowie mogą zapamiętać szybciej niż definicje z podręcznika. Podczas warsztatów pokażemy, że takie obrazowe przedstawienie nowych tematów może zmienić sposób, w jaki uczniowie postrzegają matematykę. Uczestnicy otrzymają zestaw przykładów, a także wezmą udział w ćwiczeniach twórczych, które pozwolą im wypracować własny styl narracji dydaktycznej.

OD OBSERWACJI DO ZROZUMIENIA: DYNAMICZNA MATEMATYKA W PRAKTYCE.

Adrian Karpowicz

Uniwersytet Gdański

W trakcie warsztatu wykonamy kilka interaktywnych zadań w GeoGebra, które obrazowo pokażą, czym jest dynamiczna matematyka i jak wspiera rozwijanie intuicji matematycznej. Omówimy pedagogiczne korzyści tego podejścia oraz praktyczne ograniczenia. Zaprezentujemy przykłady wykorzystania narzędzi AI jako asystenta nauczyciela — przydatnego w przygotowaniu apletu, ale nie zastępującego nas całkowicie w tym zadaniu.

ZMIENŃ LEKCJĘ W ROZGRYWKĘ – JAK ZORGANIZOWAĆ MECZ MATEMATYCZNY W SWOJEJ SZKOLE?

Marta Kwela, Jacek Gulgowski, uczniowie II STO w Gdańsku

Uniwersytet Gdański

Mecze matematyczne to emocjonująca forma pracy z uczniami, która łączy głębokie rozumowanie matematyczne z elementami rywalizacji i współpracy zespołowej. Podczas warsztatów pokażemy, jak zorganizować taki mecz na lekcji lub w ramach zajęć dodatkowych – od przygotowania zadań po prowadzenie rozgrywki. Opowiemy o doświadczeniach z Pomorskich Meczów Matematycznych – turnieju, który od lat integruje szkoły i rozwija pasję do matematyki wśród uczniów. Uczestnicy warsztatów będą mieli okazję zobaczyć pokazowy mini-mecz z udziałem uczniów II Społecznej Szkoły Podstawowej STO w Gdańsku – zwycięzców ostatniej edycji PMM. Zapraszamy wszystkich, którzy chcą tchnąć nową energię w nauczanie matematyki i zobaczyć, jak matematyka może stać się widowiskiem!

PODSUMOWANIE LEKCJI Z WYKORZYSTANIEM GEOGEBRY

Monika Nadolska

Uniwersyteckie Liceum Ogólnokształcące z Oddziałami Dwujęzycznymi im.
Pawła Adamowicza w Gdańsku

Podczas warsztatu uczestnicy przygotowują interaktywne podsumowanie wiadomości z lekcji złożone z kilku aktywności. Może ono być wykorzystane jako podsumowanie lekcji lub służyć do przypomnienia najważniejszych informacji z lekcji dla ucznia w ramach zadania domowego.

MATEMATYCZNE STARTERY Z LATAJĄCEJ SZKOŁY PRAKTYK

Małgorzata Zambrowska

Akademia Pedagogiki Specjalnej im. Marii Grzegorzewskiej w Warszawie

Jak zacząć lekcję, aby wciągnęła uczniów? Podczas warsztatów poznamy kilka matematycznych starterów, które zaintrygują, przykują uwagę i skierują myślenie uczniów w wybrany przez nas, matematycznym kierunku. Inspiracją do warsztatów były lekcje matematyki obejrzone podczas wizyt studyjnych projektu "Latająca Szkoła Praktyk"

Projekt "LATAJĄCA SZKOŁA PRAKTYK" jest dofinansowany ze środków budżetu państwa, przyznanych przez Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego w ramach Programu "Nauka dla Społeczeństwa II"

POSTER

MIĘDZY DIAGNOZĄ A PRAKTYKĄ - REFLEKSJE NAD ROZWIJANIEM ZDOLNOŚCI UCZENIA SIĘ MATEMATYKI

Lucyna Grochowska

Szkoła Doktorska Federacji Akademii Wojskowych w Gdyni

E. Gruszczyk-Kolczyńska zwraca uwagę, że tradycyjne metody nauczania osłabiają kreatywność i twórcze myślenie uczniów. W odpowiedzi na te obserwacje przeprowadziłam badania w klasie czwartej, w nurcie action research, których celem było rozwijanie zdolności uczenia się matematyki. Diagnoza objęła test umiejętności matematycznych, ankiety oraz testy identyfikujące wzorce myślowe i style uczenia się. Na tej podstawie opracowałam i wdrożyłam autorski program, oparty na założeniach konstruktywizmu oraz koncepcjach Brunera i Wygotskiego. Plakat prezentuje wyniki diagnozy, metody pracy oraz refleksje uczniów i nauczyciela. Program przyczynił się do wzrostu zaangażowania uczniów, wspierał rozwój ich zdolności uczenia się matematyki oraz pomógł przezwyciężyć lęk przed tym przedmiotem.