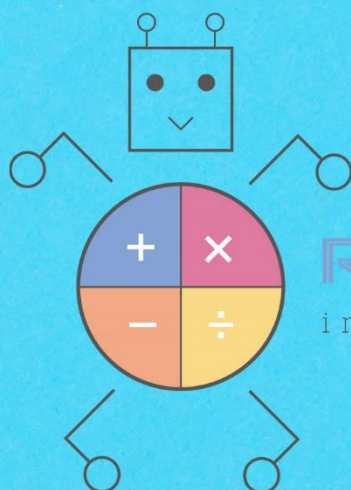




RBTS
in MATH

RbtsInMath: Rozwijanie osiągnięć matematycznych poprzez wykorzystanie aplikacji robotyki w nauczaniu odwróconym

Numer projektu: 2022-1-PL01-KA220-HED-000086524

Zastosowanie aplikacji robotycznych w nauczaniu matematyki Raport z wywiadów

Dofinansowane ze środków UE. Wyrażone poglądy i opinie są jedynie opiniami autora lub autorów i niekoniecznie odzwierciedlają poglądy i opinie Unii Europejskiej lub Fundacji Rozwoju Systemu Edukacji. Unia Europejska ani Fundacja Rozwoju Systemu Edukacji nie ponoszą za nie odpowiedzialności.

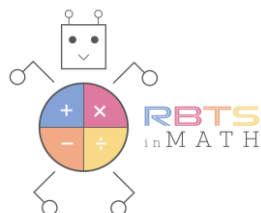
Niniejszy dokument może być kopiowany, powielany i modyfikowany zgodnie z powyższymi zasadami, przy czym każdorazowo należy wyraźnie podawać nazwiska autorów i wszystkie stosowne informacje na temat praw autorskich.

Wszelkie prawa zastrzeżone. © Prawa autorskie 2023 RbtsInMath



**Co-funded by
the European Union**





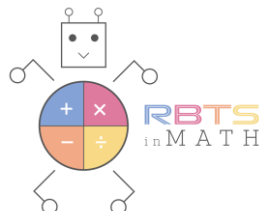
KONTEKST

Umowa o udzielenie dotacji	2022-1-PL01-KA220-HED-000086524
Program	Erasmus+
Akcja	Partnerstwa współpracy w szkolnictwie wyższym
Akronim projektu	RbtsInMath
Tytuł projektu	Rozwijanie osiągnięć matematycznych poprzez wykorzystanie aplikacji robotyki w nauczaniu odwróconym
Data rozpoczęcia projektu	01/11/2022
Czas trwania projektu	28 miesięcy
Data zakończenia projektu	28/02/2025



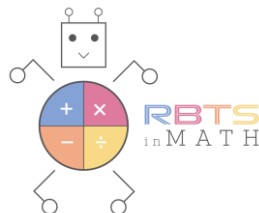
Co-funded by
the European Union

Dofinansowane ze środków UE. Wyrażone poglądy i opinie są jedynie opiniami autora lub autorów i niekoniecznie odzwierciedlają poglądy i opinie Unii Europejskiej lub Fundacji Rozwoju Systemu Edukacji. Unia Europejska ani Fundacja Rozwoju Systemu Edukacji nie ponoszą za nie odpowiedzialności. Numer projektu: 2022-1-PL01-KA220-HED-000086524



SPIS TREŚCI

KONTEKST	2
WPROWADZENIE	4
1. POLSKA	5
1.1. Liczba i profil uczestników	5
1.2. Podsumowanie wyników	6
1.3. Wnioski	7
2. TURCJA	8
2.1. Liczba i profil uczestników	8
2.2. Podsumowanie wyników	9
2.3. Wnioski	10
3. WŁOCHY	11
3.1. Liczba i profil uczestników	11
3.2. Podsumowanie wyników	11
3.3. Wnioski	15
4. ŁOTWA	17
4.1. Liczba i profil uczestników	17
4.2. Podsumowanie wyników	17
4.3. Wnioski	20
5. RUMUNIA	21
5.1. Liczba i profil uczestników	21
5.2. Podsumowanie wyników	22
5.3. Wnioski	23
Podsumowanie	25

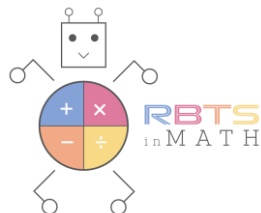


WPROWADZENIE

Raport powstał w ramach projektu "Rozwijanie osiągnięć matematycznych poprzez wykorzystanie aplikacji robotyki w nauczaniu odwróconym". Jego celem było zebranie spostrzeżeń zarówno od przyszłych nauczycieli, jak i osób obecnie pracujących w zawodzie na temat wykorzystania aplikacji robotycznych w nauczaniu matematyki. Raport zawiera analizę wywiadów przeprowadzonych z przyszłymi nauczycielami i nauczycielami na temat integracji aplikacji robotycznych w nauczaniu matematyki.

Badanie zostało skrupulatnie zaprojektowane zgodnie z zasadami naukowymi, a głównym celem było uzyskanie perspektywy przyszłych nauczycieli i nauczycieli w zakresie włączania aplikacji robotycznych do edukacji matematycznej. Odpowiedzi na pytania wywiadu, udzielone przez przyszłych nauczycieli i nauczycieli zebrano za pośrednictwem formularza online zawierającego cztery pytania otwarte. Ten formularz został utworzony przy użyciu platform Google Forms i MSTEams.

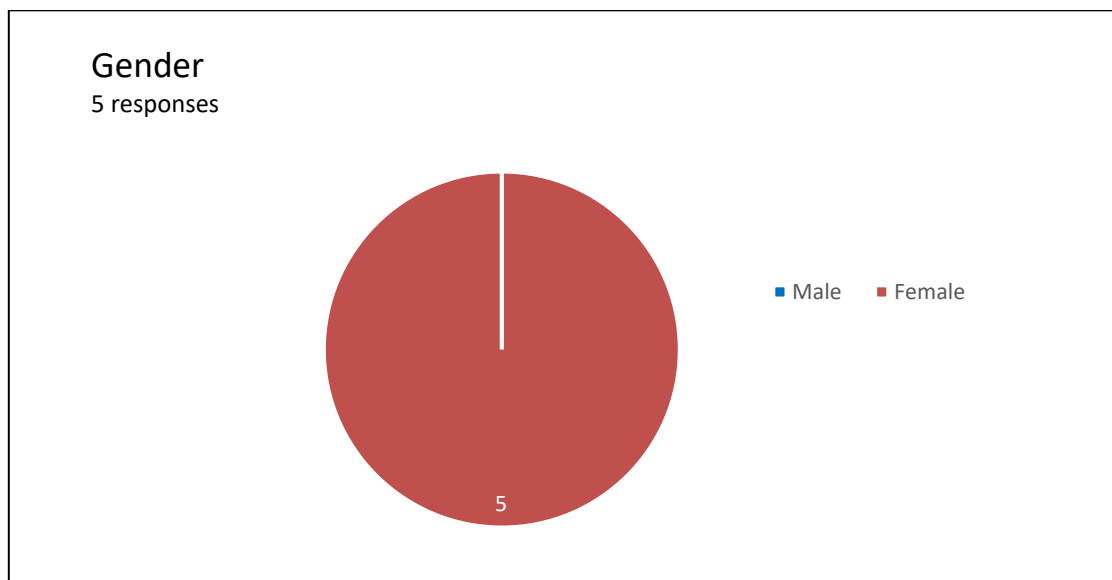
Kwestionariusz wywiadu składał się z dwóch głównych części. Początkowo uczestnicy zostali poproszeni o podanie informacji o swojej płci i statusie. Następnie uczestnicy zostali poproszeni o podzielenie się swoimi spostrzeżeniami i doświadczeniami dotyczącymi wdrażania aplikacji robotycznych w nauczaniu matematyki. Wywiady przeprowadzono w okresie od 13 maja 2023 r. do 31 maja 2023 r.



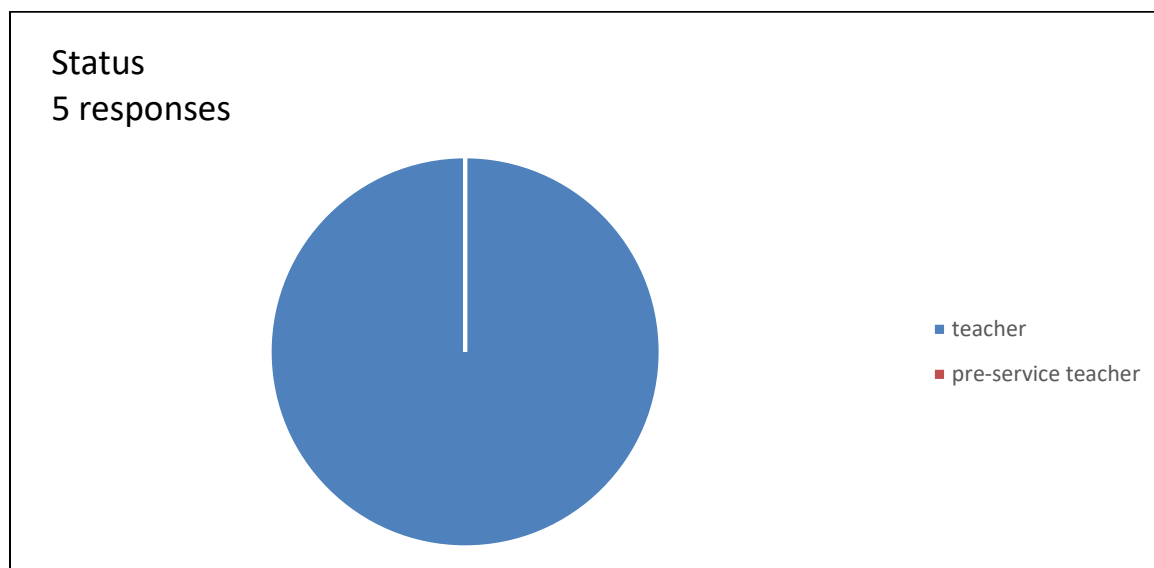
1. POLSKA

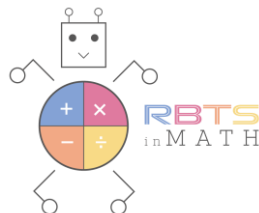
1.1. Liczba i profil uczestników

Wywiady zostały przeprowadzone przez Społeczną Akademię Nauk z Polski, jednego z partnerów projektu, z udziałem 5 uczestników. W wywiadzie uczestniczyły same kobiety.



Wszyscy uczestnicy biorący udział w wywiadach byli nauczycielami.





1.2. Podsumowanie wyników

Pytanie – 1: Co sądzisz o nauczaniu matematyki w szkołach podstawowych? Czym według Ciebie jest lęk przed matematyką?

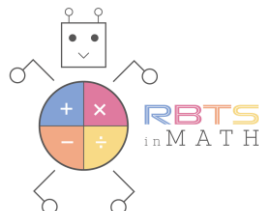
Uczestnicy ogólnie opisują lęk przed matematyką jako uczucie strachu i niepokoju, a nawet fobii, których uczniowie mogą doświadczyć na lekcjach matematyki. Ponadto uczestnicy określają również lęk przed matematyką jako strach przed porażką i strach przed błędnymi odpowiedziami. Jeden z uczestników wyjaśnił lęk przed matematyką jako *"strach związany z brakiem wiedzy. Boimy się tego, czego nie znamy i dokładnie tak samo jest z matematyką. Uczniowie, którzy mają problemy ze zrozumieniem matematyki, boją się tego przedmiotu"*. Inny uczestnik twierdził, że w pierwszych klasach szkoły podstawowej lęk przed matematyką nie pojawia się.

Pytanie – 2: Jak uwolnić się od lęku przed matematyką? Czy korzystanie z technologii może pozwolić uwolnić się od lęku przed matematyką?

Uczestnicy zasugerowali, że od lęku przed matematyką można uwolnić się dzięki stosowaniu podejścia "uczenia się przez zabawę". Ponadto stwierdzili, że wykorzystanie technologii w matematyce może pomóc w wyeliminowaniu lęku przed matematyką. Jeden z uczestników powiedział na ten temat: *"W dzisiejszych czasach technologia jest wszędzie obecna potrzebna. Moim zdaniem wykorzystanie technologii może pomóc uczniowi oswoić strach przed matematyką. Wszyscy na co dzień korzystamy z nowoczesnych technologii, a dobrze dostosowane narzędzia mogą przyczynić się do poszerzenia kompetencji matematycznych."*

Pytanie – 3: Jak wykorzystać roboty do nauki liczb i liczenia?

Uczestnicy stwierdzili, że z wykorzystaniem robotów można uczyć myślenia analitycznego i przyczynowo- skutkowego. Może również zwiększyć kreatywność i dokładność. Ponadto uczestnicy stwierdzili, że pomocne może być korzystanie z robotów od początku edukacji. Jeden z uczestników powiedział na ten temat: *"Roboty mogą być wykorzystywane do tworzenia spersonalizowanych programów edukacyjnych, które uwzględniają różne poziomy umiejętności i wiek dzieci. W ten sposób roboty mogą pomóc dostosować poziom trudności i tempo uczenia się do indywidualnych potrzeb każdego ucznia"*. Jednak jeden z uczestników nie wiedział, w jaki sposób można wdrożyć roboty do nauki liczb i liczenia.

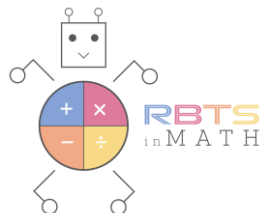


Pytanie – 4: Jak możemy wykorzystać roboty do nauki pomiarów? Jak możemy wykorzystać roboty do nauki przetwarzania danych?

Uczestnicy stwierdzili, że przetwarzania i pomiaru danych można nauczyć, obliczając ścieżki robota. Roboty mogą być używane do pomiaru odległości i obliczania wymiarów, na przykład obwodu figur geometrycznych. 3 uczestników nie wiedziało, jak korzystać z robotów, ale chcieli się dowiedzieć.

1.3. Wnioski

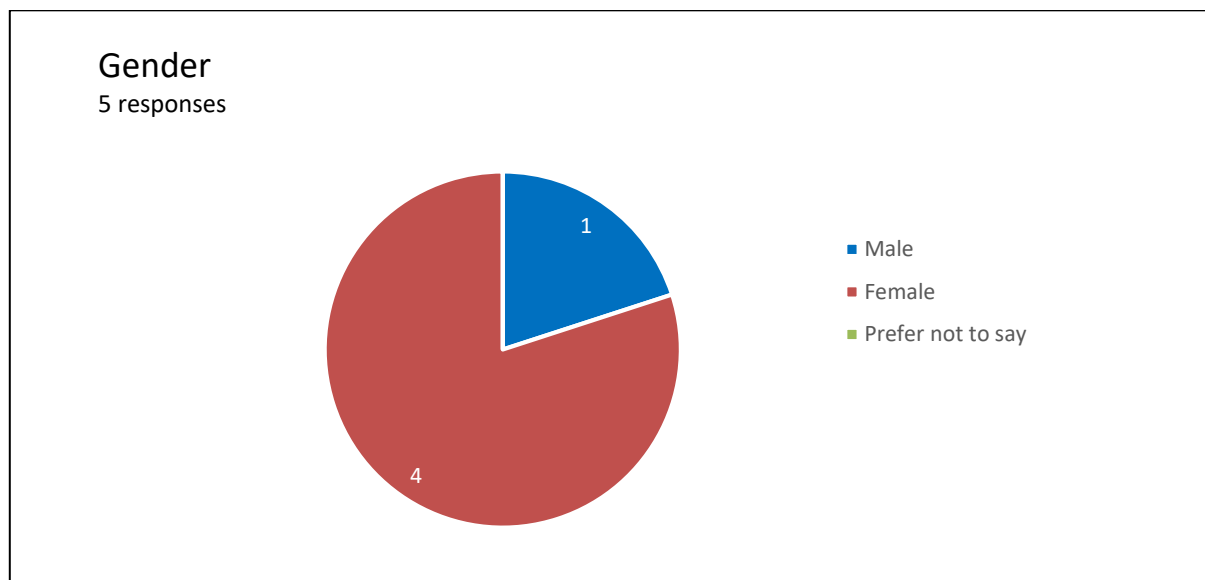
- Uczestnicy zrozumieli źródło lęku matematycznego i znali sposoby jego łagodzenia.
- Uczestnicy zrozumieli rolę technologii w rozwijaniu umiejętności matematycznych uczniów.
- Ogólnie rzecz biorąc, uczestnicy potrafili wskazać sposoby, w jakie roboty mogą być wykorzystywane w nauczaniu matematyki, ale trudno im było podać praktyczne przykłady.
- Nauczyciele chcą poszerzać swoją wiedzę z tej dziedziny.



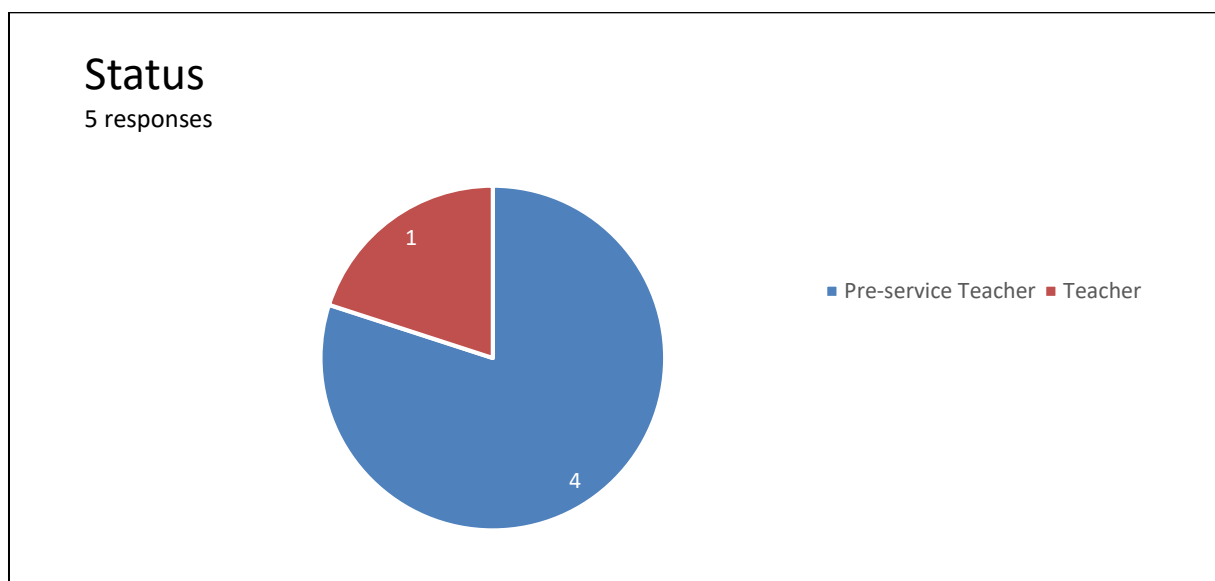
2. TURCJA

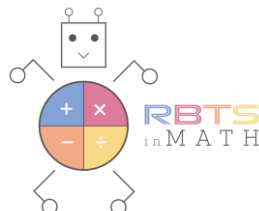
2.1. Liczba i profil uczestników

Wywiady zostały przeprowadzone przez Çanakkale Onsekiz Mart University, jednego z partnerów projektu, z udziałem 5 uczestników, z których 4 uczestników to kobiety.



Tylko 1 z uczestników biorących udział w wywiadach był czynnym nauczycielem, pozostali to osoby przygotowujące się do zawodu.





2.2. Podsumowanie wyników

Pytanie – 1: Co sądzisz o nauczaniu matematyki w szkołach podstawowych? Czym według Ciebie jest lęk przed matematyką?

Uczestnicy zazwyczaj opisują lęk przed matematyką jako uczucie strachu i niepokoju, których uczniowie mogą doświadczyć na lekcji matematyki. Ponadto uczestnicy definiują również lęk przed matematyką jako strach uczniów przed porażką. Jeden z uczestników wyjaśnił lęk przed matematyką jako *"brak wiary lub motywacji, przekonanie, że matematyka jest trudna"*. Inny uczestnik powiedział o lęku przed matematyką: *"Myślę, że lęk przed matematyką tworzy poczucie, że uczniowie niczego się nie nauczą."*

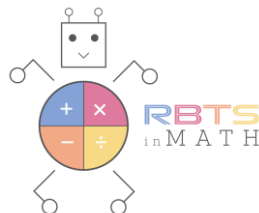
Pytanie – 2: Jak uwolnić się od lęku przed matematyką? Czy korzystanie z technologii może pozwolić uwolnić się od lęku przed matematyką?

Aby wyeliminować lęk przed matematyką, uczestnicy sugerowali metody, takie jak poświęcanie większej ilości czasu uczniom zmagającym się z lękiem przed matematyką, korzystanie z ciekawych zajęć, wygłaszanie motywujących przemówień, powtarzanie tematu i opowiadanie historii. Jeden z uczestników wyraził się w następujący sposób: *"Postawa nauczyciela wobec swoich uczniów może zniwelować lęk przed matematyką. Nauczyciel powinien zintegrować tematy z interesującymi przedmiotami, historiami, praktykami lub działaniami w dostosowanych do wieku ucznia."*

Ponadto respondenci stwierdzili, że wykorzystanie technologii w nauczaniu matematyki może być najskuteczniejszą metodą eliminacji lęku przed matematyką u dzieci. Jeden z uczestników powiedział na ten temat: *"Ponieważ matematyka jest abstrakcyjnym i intensywnym przedmiotem, można zaprezentować wspierane technologią oprogramowanie, aplikacje, filmy, interaktywne treści, które mogą przemawiać do jak największej liczby zmysłów"*.

Pytanie – 3: Jak wykorzystać roboty do nauki liczb i liczenia?

Uczestnicy stwierdzili, że korzystanie z robotów sprawi, że nauczanie liczb i liczenie będzie przyjemniejsze i ciekawsze. Stwierdzili jednak również, że istnieje zapotrzebowanie na wsparcie programistów lub ekspertów w tym zakresie. W rzeczywistości sytuacja ta ujawnia potrzebę szkolenia w zakresie korzystania z aplikacji robotycznych.



Ponadto uczestnicy stwierdzili, że liczb i liczenia można uczyć wykorzystując kodowanie robota i poprzez obserwowania robota przez uczniów. W tych działaniach podkreślali znaczenie interakcji, przekazywania informacji zwrotnych i wykorzystywania niezwykłych elementów, takich jak muzyka i światło. Jeden z uczestników powiedział na ten temat: "Możemy wchodzić w interakcje, przekazywać informacje zwrotne, łączyć je z muzyką. Naciśnięcie 1 może spowodować użycie czerwonego światła, naciśnięcie 2 żółtego światła itp. W tej chwili można napisać, która liczba jest większa od drugiej. "

Pytanie – 4: Jak możemy wykorzystać roboty do nauki pomiarów? Jak możemy wykorzystać roboty do nauki przetwarzania danych?

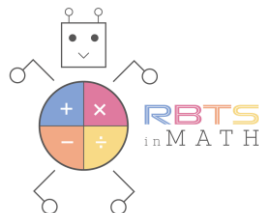
Uczestnicy stwierdzili, że pomiarów i przetwarzania danych można nauczyć poprzez kodowanie i przesyłanie danych do robota. Stwierdzili ponadto, że wykorzystanie narzędzi cyfrowych, takich jak Kahoot i Wordwall, przyczyni się do tego procesu.

2.3. Wnioski

Uczestnicy ogólnie definiują lęk przed matematyką jako strach przed porażką i niepokój, których uczniowie mogą doświadczyć na lekcjach matematyki.

Uczestnicy zgłaszali sugestie, takie jak dawanie czasu uczniom, stosowanie ciekawych zajęć, wygłaszanie motywujących przemówień, powtarzanie tematu i opowiadanie historii w celu wyeliminowania lęku matematycznego u uczniów. Stwierdzili również, że wykorzystanie technologii w nauczaniu matematyki może być najskuteczniejszą metodą łagodzenia lęku przed matematyką u dzieci.

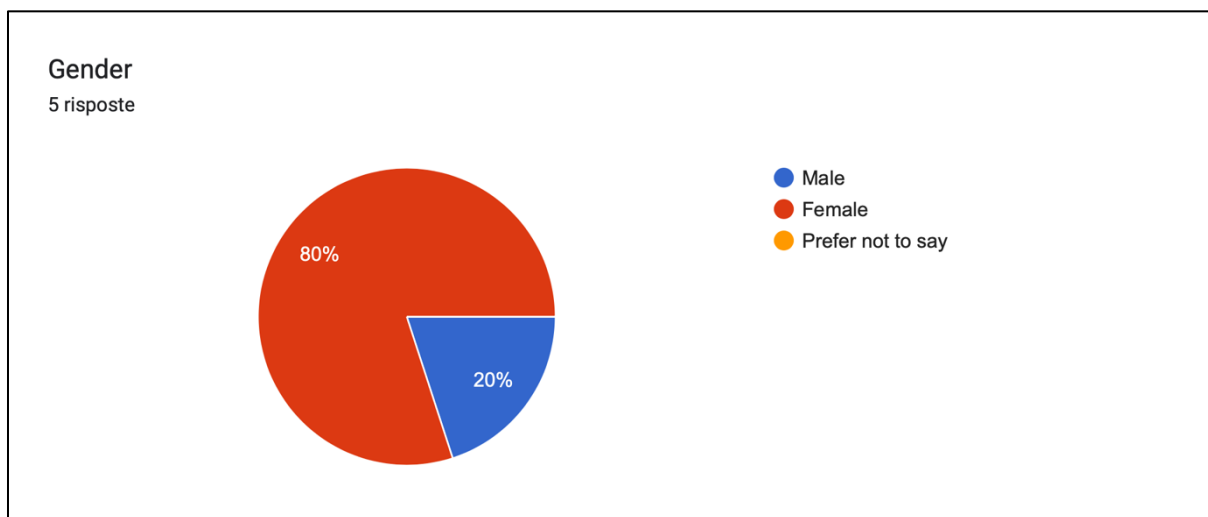
Ponadto stwierdzili również, że liczb i liczenia można uczyć w bardziej zabawny sposób, z wykorzystaniem kodowania robotów. Jednak uczestnicy stwierdzili również, że potrzebują wsparcia eksperckiego, ponieważ nie mają wystarczającej wiedzy na temat aplikacji robotycznych. Uczestnicy stwierdzili również, że aplikacje robotyczne mogą być wykorzystywane do nauczania pomiarów i przetwarzania danych. Stwierdzili, że aplikacje robotyczne ułatwią nauczanie tych przedmiotów.



3. WŁOCHY

3.1. Liczba i profil uczestników

Wywiady zostały przeprowadzone przez Scuola di Robotica, jednego z partnerów projektu, z udziałem 5 uczestników, z których 4 uczestników to kobiety.

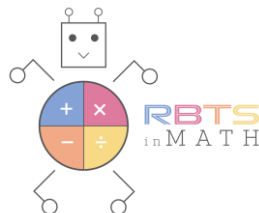


2 uczestników biorących udział w rozmowach kwalifikacyjnych to nauczyciele, a 3 z nich to studenci przygotowujący do zawodu.

3.2. Podsumowanie wyników

Pytanie – 1: Co sądzisz o nauczaniu matematyki w szkołach podstawowych? Czym według Ciebie jest lęk przed matematyką?

Lęk przed matematyką jest częstym problemem, który negatywnie wpływa na uczenie się dzieci i młodzieży i może tworzyć emocjonalne bariery w zrozumieniu pojęć matematycznych. Czynniki przyczyniające się do lęku przed matematyką obejmują niepewność co do własnych zdolności matematycznych, strach przed błędami lub porażką, presję społeczną i przeszłe negatywne doświadczenia. Nauczanie matematyki w szkołach podstawowych odgrywa kluczową rolę w tworzeniu silnych podstaw dla zrozumienia i nabycia umiejętności matematycznych przez uczniów. Konieczne jest wprowadzenie pojęć matematycznych w angażujący, dostępny i odpowiedni dla rozwoju sposób, aby niwelować lęk przed matematyką i promować skuteczne uczenie się. Tworząc wspierające i pozytywne środowisko



uczenia się, nauczyciele mogą pomóc uczniom przezwyciężyć lęk przed matematyką i zbudować w nich wiarę we własne umiejętności matematyczne.

Pytanie – 2: Jak uwolnić się od lęku przed matematyką? Czy korzystanie z technologii może pozwolić uwolnić się od lęku przed matematyką?

Nowoczesne technologie, w tym roboty, mogą być wykorzystane do łagodzenia lęku przed matematyką na kilka sposobów:

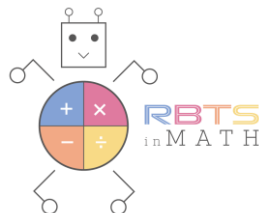
Interaktywne uczenie się: Technologia, w tym roboty, może oferować interaktywne platformy, które sprawiają, że nauka matematyki jest bardziej wciągająca i przyjemna. Narzędzia te prezentują koncepcje matematyczne w sposób wizualny i interaktywny, umożliwiając uczniom odkrywanie i ćwiczenie we własnym tempie.

Spersonalizowane uczenie się: Technologia umożliwia spersonalizowane doświadczenia edukacyjne poprzez dostosowanie do indywidualnych potrzeb i stylów uczenia się uczniów. Dzięki platformom internetowym i oprogramowaniu edukacyjnemu uczniowie mogą otrzymywać ukierunkowane ćwiczenia, informacje zwrotne i dodatkowe zasoby dostosowane do ich konkretnych potrzeb, zwiększając ich pewność siebie i pomagając im przezwyciężyć lęk przed matematyką.

Grywalizacja: Technologia, w tym roboty, może gamifikować lekcje matematyki, dzięki czemu proces uczenia się jest przyjemny i mniej onieśmiałający. Gry matematyczne i interaktywne wyzwania tworzą pozytywną i konkurencyjną atmosferę, zachęcając do aktywnego uczestnictwa i rozwiązywania problemów w zabawny i luźny sposób.

Stopniowe wdrażanie: Włączenie technologii do nauczania matematyki może wydawać się zniechęcające, ale rozpoczęcie od prostych i przyjaznych dla użytkownika narzędzi cyfrowych i stopniowe włączanie ich do praktyk nauczania może ułatwić ten proces. Poszukiwanie możliwości rozwoju zawodowego i współpraca z kolegami znającymi się na technologii może zapewnić wsparcie i wskazówki.

Kompleksowe podejście: Chociaż technologia może być cenna, ważne jest, aby uznać, że sama w sobie nie może wyeliminować lęku matematycznego. Wykorzystanie technologii powinno być zintegrowane z kompleksowym podejściem, które obejmuje wspierające strategie



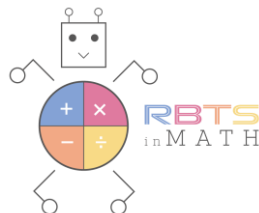
nauczania, pozytywne środowisko w klasie i zindywidualizowaną uwagę w celu zaspokojenia unikalnych potrzeb uczniów.

Jeśli chodzi o wykorzystanie robotów do nauczania liczb, roboty mogą służyć jako angażujące i interaktywne narzędzia do nauczania pojęć matematycznych. Mogą zapewnić praktyczne doświadczenia, pomóc w demonstracjach i ułatwić rozwiązywanie problemów. Dzięki włączeniu robotów do lekcji matematyki, uczniowie mogą pogłębić zrozumienie liczb i pojęć matematycznych poprzez aktywne i wciągające doświadczenia edukacyjne.

Pytanie – 3: Jak możemy wykorzystać roboty do nauki liczb i liczenia?

Włączenie robotów do edukacji matematycznej oferuje wiele korzyści w nauczaniu liczb i liczenia:

1. Interaktywne liczenie: Roboty można zaprogramować do interakcji z uczniami, prowadząc ich przez ćwiczenia liczenia i wyświetlanie liczb. To interaktywne doświadczenie zwiększa zaangażowanie i przyjemność z procesu uczenia się.
2. Gry matematyczne i wyzwania: Roboty mogą ułatwiać gry matematyczne, które obejmują liczby i liczenie. Mogą inicjować gry koncentrujące się na sekwencjach liczb, dodawaniu lub odejmowaniu, dostarczając informacji zwrotnych i nagród, aby zmotywować uczniów.
3. Praktyczna eksploracja: Roboty oferują praktyczną platformę dla uczniów do zbadania konkretnych pojęć matematycznych. Poprzez manipulacje i działania uczniowie mogą rozwinąć głębokie zrozumienie liczb, kształtów i pomiarów.
4. Programowanie i przetwarzanie danych: Roboty dają uczniom możliwość ćwiczenia umiejętności programowania i kodowania podczas pracy z danymi. Uczniowie mogą programować roboty do przetwarzania danych, wykonywania obliczeń i generowania analiz statystycznych, co sprzyja głębszemu zrozumieniu zarówno koncepcji programowania, jak i danych.
5. Spersonalizowane informacje zwrotne: Roboty mogą oferować uczniom spersonalizowane informacje zwrotne podczas ćwiczeń liczenia. Potrafią rozpoznawać odpowiedzi uczniów i reagować na nie, zapewniając zachętę, poprawki lub dodatkowe wyzwania oparte na indywidualnych postępach.

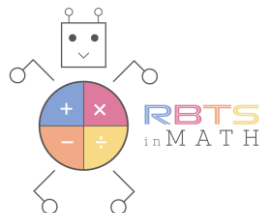


Ogólnie rzecz biorąc, włączenie robotów do lekcji matematyki zwiększa interaktywność, zaangażowanie i praktyczne uczenie się. Umożliwia uczniom ćwiczenie umiejętności liczenia, granie w gry matematyczne, poznawanie konkretnych pojęć, rozwijanie umiejętności programowania i otrzymywanie spersonalizowanych informacji zwrotnych wspierających ich podróż edukacyjną.

Pytanie – 4: W jaki sposób możemy uczyć pomiaru? Jak możemy wykorzystać roboty do nauki przetwarzania danych?

Podczas korzystania z robotów do nauki pomiarów, istnieje kilka podejść sugerowanych przez pięciu uczestników wywiadów:

1. Gromadzenie danych: Roboty można zaprogramować do zbierania danych z różnych źródeł. Pozwala to uczniom pracować z danymi w czasie rzeczywistym i rozumieć różne typy danych.
2. Wirtualne symulacje: Roboty mogą być wykorzystywane w środowiskach wirtualnych do symulacji scenariuszy pomiarowych. Uczniowie mogą programować lub kontrolować wirtualne roboty do pomiaru obiektów lub odległości, zapewniając praktykę bez potrzeby korzystania z obiektów fizycznych.
3. Przykłady z życia wzięte: Podkreślane jest tworzenie powiązań między matematyką a rzeczywistymi sytuacjami, ponieważ pomaga to uczniom dostrzec praktyczne znaczenie pojęć matematycznych. Stosując matematykę do codziennych scenariuszy, uczniowie mogą rozwijać umiejętności rozwiązywania problemów.
4. Analiza danych: Roboty mogą pomóc w analizie danych, wykonując obliczenia i generując wykresy i grafy. Uczniowie mogą pracować z robotem, aby interpretować dane i rozumieć wzorce i trendy.
5. Reprezentacja wizualna: Roboty z wyświetlaczami LED mogą wizualnie prezentować dane w atrakcyjny sposób. Ta wizualna reprezentacja pomaga uczniom łatwiej obserwować i interpretować informacje, zwiększając ich zrozumienie wzorców i trendów.



Podsumowując, wykorzystanie robotów w nauczaniu pomiarów oferuje możliwości gromadzenia danych, wirtualnych symulacji, połączeń rzeczywistych, analizy danych i reprezentacji wizualnej. Podejścia te sprzyjają praktycznemu doświadczeniu edukacyjnemu dla uczniów, umożliwiając im stosowanie pojęć matematycznych w znaczący sposób. Pracując z robotami, uczniowie mogą rozwijać umiejętności rozwiązywania problemów, interpretować dane i tworzyć połączenia między matematyką a światem rzeczywistym. Włączenie robotów do instrukcji pomiarowych zapewnia dynamiczne i angażujące podejście, które zwiększa zrozumienie przez uczniów koncepcji pomiarowych i ich zastosowań.

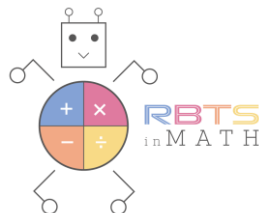
3.3. Wnioski

Podsumowując, lęk przed matematyką jest częstym problemem, który może utrudniać uczniom uczenie się i zrozumienie pojęć matematycznych. Jednak wykorzystanie technologii, w tym robotów, może odgrywać znaczącą rolę w łagodzeniu lęku matematycznego i promowaniu skutecznej edukacji matematycznej.

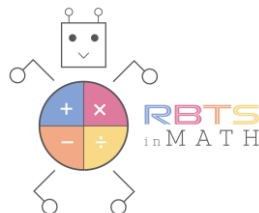
Technologia oferuje interaktywne platformy edukacyjne, które sprawiają, że matematyka jest wciągająca i przyjemna dla uczniów. Spersonalizowane doświadczenia edukacyjne dzięki technologii dostosowują się do indywidualnych potrzeb i stylów uczenia się uczniów, zwiększając ich pewność siebie i pomagając im przezwyciężyć lęk przed matematyką. Grywalizacja lekcji matematyki i stopniowe włączanie technologii do praktyk dydaktycznych może również zwiększyć zaangażowanie uczniów i zmniejszyć lęk.

Roboty mogą być potężnymi narzędziami do nauki liczb i liczenia. Mogą wchodzić w interakcje z uczniami, prowadzić ich przez ćwiczenia liczenia i ułatwiać gry związane z matematyką. Zapewniając praktyczną eksplorację i włączając programowanie i przetwarzanie danych, roboty zwiększają zrozumienie pojęć matematycznych przez uczniów. Wizualna reprezentacja danych za pomocą robotów może pomóc uczniom łatwiej obserwować wzorce i trendy.

Podczas nauczania pomiarów roboty można zaprogramować tak, aby zbierały dane w czasie rzeczywistym, symulowały scenariusze pomiarowe i zapewniały połączenia z rzeczywistymi sytuacjami. Roboty pomagają w analizowaniu danych, wykonywaniu obliczeń i generowaniu wizualnych reprezentacji, wspierając uczniów w efektywnej interpretacji informacji.



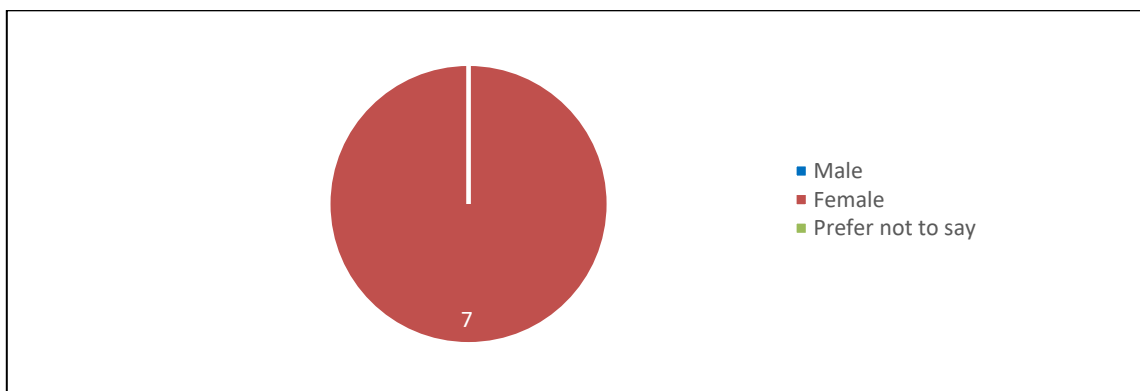
Podsumowując, integracja technologii i robotów z edukacją matematyczną oferuje różne korzyści, takie jak zwiększone zaangażowanie, spersonalizowane doświadczenia edukacyjne, praktyczna eksploracja i reprezentacja wizualna. Korzystając z tych narzędzi, nauczyciele mogą stworzyć wspierające środowisko uczenia się, które rozwiązuje lęk przed matematyką, sprzyja budowaniu pewności siebie uczniów i promuje skuteczne uczenie się matematyki.



4. ŁOTWA

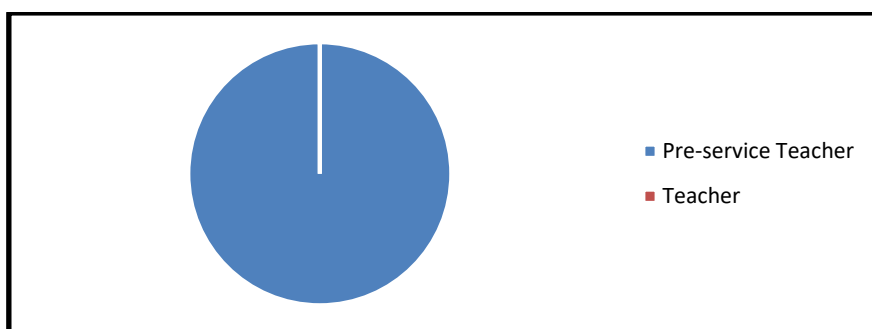
4.1. Liczba i profil uczestników

Wywiady przeprowadzono na Uniwersytecie Łotewskim, jednym z partnerów projektu, z udziałem 7 uczestników. Wszystkie 7 uczestniczek to kobiety (patrz rysunek 1).



Wykres 1 Płeć respondentów.

Wszystkich siedmiu uczestników biorących udział w rozmowach kwalifikacyjnych to przyszli nauczyciele i studenci studiów niestacjonarnych (zob. rys. 2).

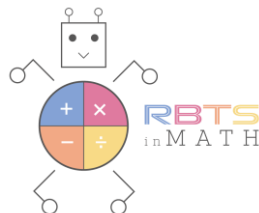


Wykres 2 Status respondentów

4.2. Podsumowanie wyników

Pytanie – 1: Co sądzisz o nauczaniu matematyki w szkołach podstawowych? Czym według Ciebie jest lęk przed matematyką?

Respondenci zwracają uwagę, że istnieją różnice między nauką matematyki w przedszkolu a w szkole podstawowej. Nowy program nauczania jest wdrażany w przedszkolu, ale tak naprawdę nie jest stosowany w szkole podstawowej. Na przykład w przedszkolu wiele uwagi poświęca się dawaniu dzieciom czasu na myślenie, można popełniać błędy w matematyce, nie ma złych



odpowiedzi, ale w szkole matematyka nie bierze tego pod uwagę. Dzieci mają trudności z przejściem z przedszkola do szkoły podstawowej.

Respondenci uważają, że nauczanie matematyki w szkole podstawowej jest bardzo niejasne, istnieją duże luki i nie ma systemu planowania programów nauczania. Poniższy przykład opisuje słabo przemyślaną realizację edukacji matematycznej: *na lekcji matematyki należy pokazać 20-minutowy film z Tawaklase, co powoduje, że dzieci tracą zainteresowanie, co sprawia, że są mniej chętne do nauki matematyki.*

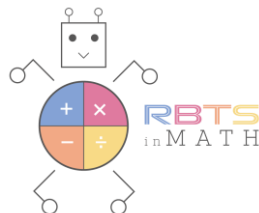
Respondenci wskazują na kilka typowych cech nauczania matematyki w szkole podstawowej, takich jak *większe wykorzystanie książek i zeszytów ćwiczeń w matematyce w szkole podstawowej. Należy również wziąć pod uwagę możliwości promowania motywacji. Okres COVID ma również wpływ na poziom umiejętności uczniów.*

Respondenci mają trudności z odpowiedzią na pytanie : *Jak myślisz, czym jest lęk przed matematyką.* Ogólnie rzecz biorąc, respondenci nie są zaznajomieni z pojęciem lęku przed matematyką i dlatego nie mogą wyrazić opinii na ten temat. Chociaż zachęceni, respondenci próbują opisać lęk przed matematyką, jako postawy: „*nie mogę robić zadań z matematyki, nie wiem, jak to zrobić*”; *Może jest to związane z dyskalkulią? Jeśli istnieje dwujęzyczność - dzieci rozumieją, ale nie mogą odpowiedzieć - wtedy dzieci stają się niespokojne.*

Pytanie – 2: Jak uwolnić się od lęku przed matematyką? Czy korzystanie z technologii może pozwolić uwolnić się od lęku przed matematyką?

Respondenci uważają, że nauczyciel odgrywa ważną rolę w zmniejszaniu lęku przed matematyką: *postawa nauczyciela może zmniejszyć lęk. Ale nie będzie tak, że nauczyciel może zrobić wszystko.*

Ważna jest również zmiana podejścia do nauczania matematyki w szkole podstawowej. Należy położyć większy nacisk na zajęcia praktyczne, na indywidualny rozwój każdego ucznia, na realizację działań edukacyjnych w uczeniu się treści matematycznych: *podejście powinno być inne - mniejsze grupy, gdyż w dużej grupie nauczyciel zwykle koncentruje się na tych, którzy uczą się szybko i dobrze, podczas gdy inne dzieci nie nadążają.*



Respondenci uważają, że współpraca między nauczycielami a rodzicami jest potrzebna, aby zmniejszyć lęk przed matematyką. Rodzice powinni być zachęceni do wspierania ucznia zamiast przyjmowania roli nauczyciela: *rodzice również ponoszą odpowiedzialność, ale nie muszą być nauczycielem, mogą jedynie wspierać.*

Respondenci podkreślają pozytywny wpływ technologii na zmniejszanie lęku matematycznego i podają różne przykłady pozytywnych doświadczeń, w których wyraźnie można zaobserwować pozytywną korelację między technologią a redukcją lęku. Na przykład w prywatnej szkole wykorzystującej robotykę, technologię: *mamy robotykę - dzieci ją uwielbiają, są podekscytowane, widzą praktyczne zastosowanie tego, czego się uczą. Tak więc dla dzieci matematyka jest najlepszym przedmiotem w klasie.*

Respondenci zwracają jednak uwagę, że ważne jest, aby nauczyciel oceniał, wybierał i oferował uczniom możliwość pracy z technologią: *nauczyciel patrzy na to, czego potrzebują dzieci, technologia pomaga zmienić uwagę, przełącza np. różne programy, tablice interaktywne.*

Pytanie – 3: Jak wykorzystać roboty do nauki liczb i liczenia?

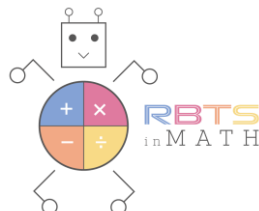
Respondenci mieli trudności z odpowiedzią na pytanie: *Jak możemy używać robotów do uczenia liczb i liczenia?* i nie byli w stanie odpowiedzieć na pytanie. Uczestnicy nie mają odpowiedzi na to pytanie z powodu braku wiedzy, umiejętności, doświadczenia.

Jednak respondenci wskazują, że istnieje zapotrzebowanie na materiały pomocnicze, zasoby, które dadzą wgląd w to, jak wykorzystać robotykę do uczenia uczniów liczb i liczenia. Mówią wprost: *Potrzebujemy pomysłów.*

Pytanie – 4: Jak możemy wykorzystać roboty do nauki pomiarów? Jak możemy wykorzystać roboty do nauki przetwarzania danych?

Respondenci podkreślają, że nauka umiejętności pomiarowych jest zazwyczaj zorganizowana w sposób praktyczny, przy użyciu odpowiednich narzędzi pomiarowych: *sam lubię praktyczne narzędzia pomiarowe, np. łatwiej mierzyć telefonem niż taśmą mierniczą.*

Jednak nauka pomiaru musi również uwzględniać możliwości oferowane przez dzisiejszą technologię, np. *W dzisiejszych czasach jest wiek technologii, musimy iść z duchem czasu. Ale linijka i ekierka nie mogą zostać zapomniane; Jeśli używa się robotów, to bardziej przyciąga dzieci, to jest jak gra, to nie jest jak klasyczna lekcja. Zdecydowanie przemawia do dzieci.*



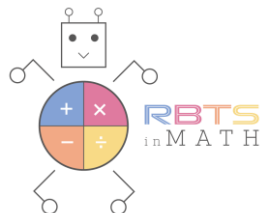
Respondenci podkreślili kilka korzyści płynących z używania robotyki do nauki matematyki, takich jak: *jeśli dzieci pracują samodzielnie, same kodują zadanie, nauczyciel nie jest dominujący; wyobraź sobie, że tworzysz trójkąt 3D lub kwadrat w powietrzu, jest to zdecydowanie bardziej interesujące; słowo matematyka brzmi skomplikowanie.... Jeśli go nie używasz, dzieci chętnie pracują.*

Jednak po raz kolejny respondenci nadal wyrażają obawy dotyczące braku biegłości we włączaniu i znaczącym wykorzystywaniu robotyki w nauczaniu matematyki w szkole podstawowej, np. *Ale tak naprawdę nie wiem, co zrobić z robotami.*

4.3. Wnioski

Przyszli nauczyciele muszą mieć możliwość pogłębienia wiedzy na temat następujących pojęć: robotyka, lęk przed matematyką, korelacja między robotyką a redukcją lęku.

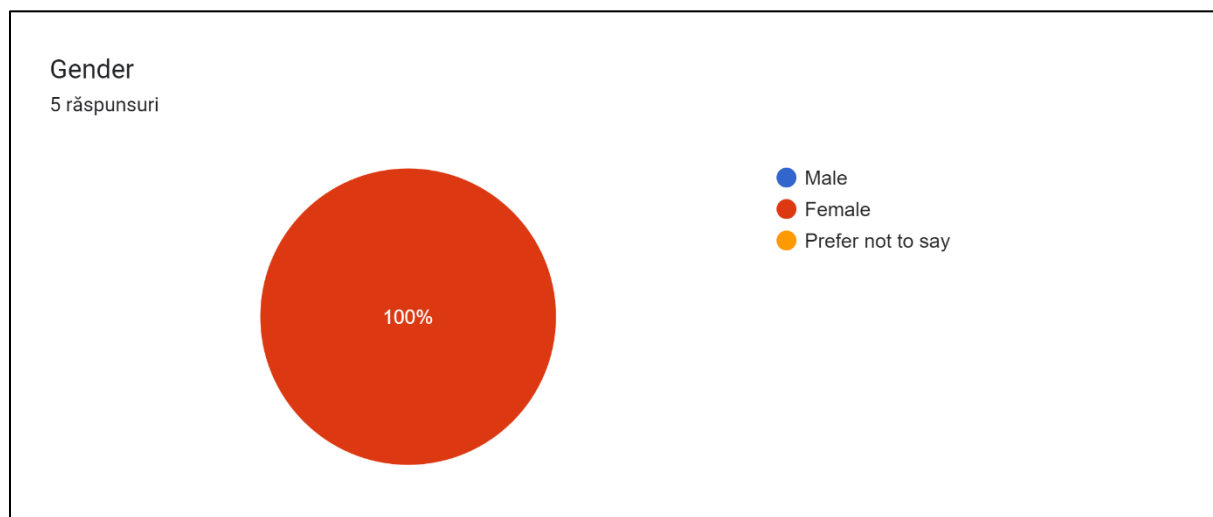
Przyszli nauczyciele muszą otrzymać praktyczne materiały na temat uczenia się liczb, pomiarów za pomocą robotyki, oraz muszą mieć możliwość opracowania odpowiednich zasobów do nauczania matematyki.



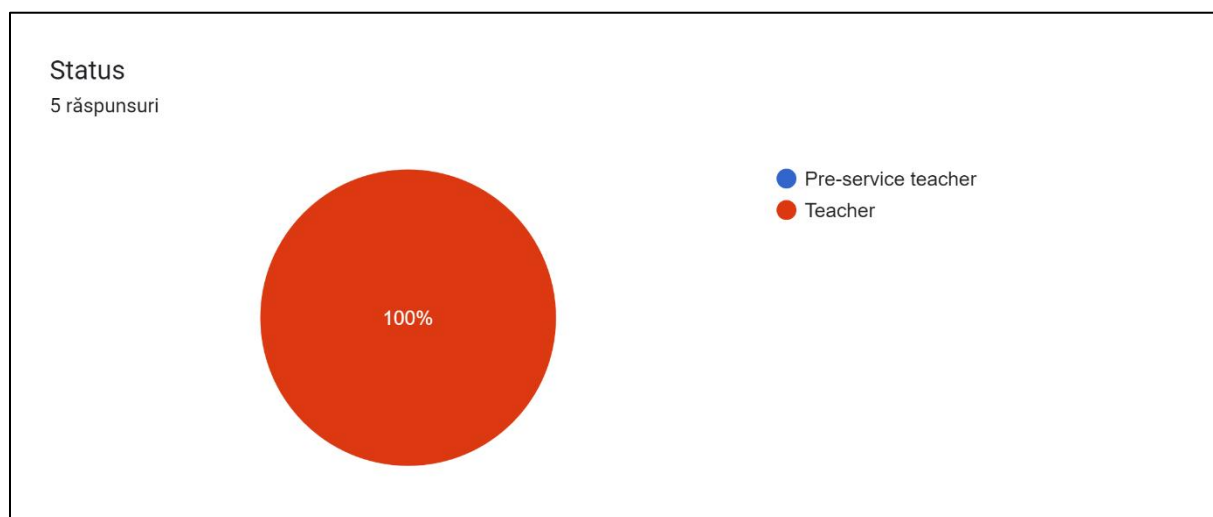
5. RUMUNIA

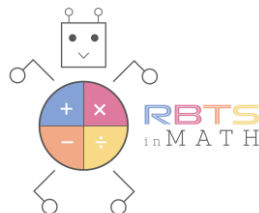
5.1. Liczba i profil uczestników

Wywiady zostały przeprowadzone przez Universitatea Lucian Blaga din Sibiu, jednego z partnerów projektu, z udziałem 5 uczestników.



Wszyscy uczestnicy biorący udział w wywiadach są nauczycielami.





5.2. Podsumowanie wyników

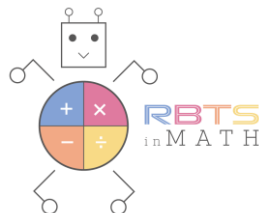
Pytanie – 1: Co sądzisz o nauczaniu matematyki w szkołach podstawowych? Czym według Ciebie jest lęk przed matematyką?

Uczestnicy ogólnie opisują czynniki, które prowadzą do rozwoju lęku przed matematyką wśród uczniów w klasach podstawowych. Wymieniają strach przed wyrażaniem siebie i strach przed popełnianiem błędów. Jeden z uczestników pisze, że: *"Lęk przed matematyką może objawiać się jako negatywna reakcja emocjonalna, taka jak nerwowość, bezradność lub poczucie przytłoczenia, w obliczu zadań lub sytuacji matematycznych"*. Opisują znaczenie nauczania matematyki w szkole podstawowej: *"Od szóstego roku życia może pomóc zbudować solidne podstawy do późniejszego rozwoju umiejętności matematycznych, co może być korzystne w życiu codziennym i karierze"*.

Pytanie – 2: Jak uwolnić się od lęku przed matematyką? Czy korzystanie z technologii może pozwolić uwolnić się od lęku przed matematyką?

Odpowiadając na to pytanie uczestnicy podkreślili, że uczniowie mogą uwolnić się od lęku matematycznego, tworząc doświadczenia, które sprawiają, że są ciekawi, przyjmując różne strategie i podejścia, aby pomóc jednostkom rozwinąć pozytywne nastawienie do matematyki i podejść do matematyki w zabawny i kreatywny sposób: za pomocą gier i innych zabawnych zajęć. Uczestnicy podkreślili rolę technologii w zmniejszaniu lęku.

Jeden z uczestników pisze: *"Myślę, że wykorzystanie technologii jest dobrą alternatywą w kontaktach z matematyką, ponieważ pozwala uczniom być kreatywnymi"*. Inny uczestnik podkreśla ważne rodzaje technologii, które można zastosować: *"Wizualizacja i multimedia, które pomagają sprawić, że pomysły matematyczne będą bardziej namacalne i łatwiejsze do zrozumienia, zmniejszając postrzeganą trudność i niepokój związany z tematem. Grywalizacja z edukacyjnymi grami matematycznymi lub platformami gamifikowanymi może motywować uczniów do ćwiczenia i stosowania umiejętności matematycznych w bezstresowym środowisku, pomagając złagodzić lęk."*



Uczestnik podkreślają także ważną rolę nauczyciela w zmniejszaniu lęku- w zależności od tego, jak nauczyciele odnoszą się do tej dyscypliny i rodzaju działań edukacyjnych, dzieci przejmą postawę i zostaną pobudzone do aktywnego zaangażowania, odkrywania i próbowania.

Pytanie – 3: Jak wykorzystać roboty do nauki liczb i liczenia?

Zapytani, w jaki sposób można zastosować roboty w matematyce, uczestnicy napisali, że roboty mogą uczyć podstawowych umiejętności liczenia w zabawny i angażujący sposób. Roboty pomagają dzieciom zrozumieć pojęcia związane z liczeniem i liczbami. Mogą również zapewnić dzieciom natychmiastową informację zwrotną, pozwalając im poprawić wszelkie błędy, które popełniają po drodze.

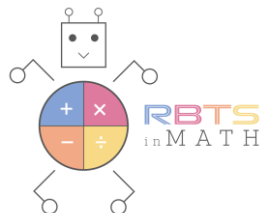
Napisali również, że możemy używać robotów do tworzenia gier, w grupach, aby uczniowie kojarzyli materiały cyfrowe z liczbami. Ale podkreślono również, że powinny być one stosowane w połączeniu z ludzkim przewodnictwem i wsparciem. Nauczyciele odgrywają kluczową rolę w ułatwianiu znaczących interakcji między uczniami a robotami, zapewniając, że doświadczenia edukacyjne są dostosowane do celów programu nauczania i indywidualnych potrzeb uczniów.

Pytanie – 4: Jak możemy wykorzystać roboty do nauki pomiarów? Jak możemy wykorzystać roboty do nauki przetwarzania danych?

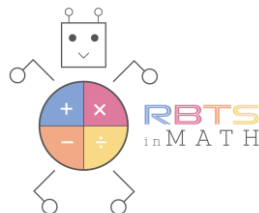
W przypadku zastosowania robotów do pomiaru i przetwarzania danych uczestnicy mieli różne pomysły, jak bezpośrednio zaangażować dzieci w proces pomiaru i integrując wyniki w różnych ćwiczeniach. W przetwarzaniu danych roboty pomogą uczniom analizować dane, a uczniom wyodrębnić dane z obserwacji. Uczniowie mogą również zostać zaproszeni do zaprogramowania własnych robotów do zbierania danych o różnych aspektach ich środowiska, można ich nauczyć programowania robotów w celu organizowania zebranych danych w tabelę lub wykres.

5.3. Wnioski

Na podstawie wywiadów opisano problem lęku, oraz czynniki go wywołujące, a także rolę nauczyciela w zmniejszaniu lęku. Wymieniono najbardziej aktualne narzędzia, z których nauczyciel może korzystać. Rola wykorzystania technologii w celu zmniejszenia lęku, a w szczególności technologii, która jest prosta i dostępna dla dzieci, takich jak roboty, byłaby



pozytywnym i praktycznym rozwiązaniem do wykorzystania w nauczaniu matematyki w szkołach podstawowych oraz zmniejszenia tych obaw i barier w zrozumieniu pojęć matematycznych.



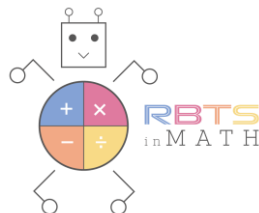
PODSUMOWANIE

Badanie dostarczyło cennych informacji na temat istotnego problemu, który często nęka sferę edukacji: lęku. Zagłębiając się w ten problem, badanie miało na celu zidentyfikowanie podstawowych czynników, które przyczyniają się do powstawania lęku, zbadanie kluczowej roli nauczycieli w łagodzeniu lęku i opisanie najnowszych narzędzi dostępnych dla nauczycieli w tym celu. Ponadto w badaniu uznano potencjał technologii, w szczególności przyjaznych dla użytkownika i dostępnych opcji, takich jak roboty, w łagodzeniu lęku wśród uczniów i poprawie poziomu nauczania matematyki w szkołach podstawowych.

Jednym z kluczowych odkryć badania było istnienie problemu lękowego w krajobrazie edukacyjnym. Uczniowie często doświadczają obaw i niepokoju, szczególnie gdy zmagają się z trudnymi przedmiotami, takimi jak matematyka. Uczucia te mogą być zaostrzane przez różne czynniki, od strachu przed porażką i presją wydajności po złożoność samych pojęć matematycznych. Zrozumienie tych podstawowych czynników ma kluczowe znaczenie dla opracowania skutecznych strategii radzenia sobie z lękiem i tworzenia sprzyjającego środowiska uczenia się.

Podstawowym aspektem podkreślonym w badaniu jest rola edukatorów w ograniczaniu lęku. Nauczyciele nie tylko upowszechniają wiedzę, ale także są mentorami i przewodnikami, którzy kształtują postawy i postrzeganie procesu uczenia się przez uczniów. Oferując wspierającą, zachęcającą i integracyjną atmosferę w klasie, nauczyciele mogą znacznie zmniejszyć poziom lęku wśród uczniów. Budowanie silnych relacji nauczyciel-uczeń, oferowanie spersonalizowanych wskazówek i promowanie nastawienia na rozwój to niektóre strategie, które pojawiły się jako potężne narzędzia w dążeniu do złagodzenia lęku.

W stale zmieniającym się krajobrazie edukacji technologia jawi się jako obiecujący sojusznik w zwalczaniu lęku. Badanie dostrzega potencjał technologii jako pomostu między tradycyjnymi metodami nauczania a nowoczesnymi preferencjami edukacyjnymi. W szczególności wykorzystanie robotów jako narzędzia technologicznego jest niezwykle obiecujące. Roboty, dzięki swojej prostocie i dostępności, zapewniają nowatorski i wciągający sposób interakcji i rozumienia złożonych przedmiotów, takich jak matematyka. Ich



nieoceniająca natura i interaktywne możliwości tworzą wygodne i niezagrażające środowisko dla uczniów do odkrywania i opanowywania pojęć matematycznych.

Wykorzystanie technologii, w szczególności robotów, może zrewolucjonizować nauczanie matematyki w szkołach podstawowych. Integrując te innowacyjne narzędzia z programem nauczania, nauczyciele mogą zmienić sposób, w jaki uczniowie podchodzą do matematyki, przechodząc od obaw do entuzjazmu. Wizualne i interaktywne elementy oferowane przez roboty mogą demistyfikować abstrakcyjne pojęcia, czyniąc je bardziej namacalnymi i zrozumiałymi dla młodych uczniów. To nie tylko zwiększa ich zrozumienie, ale także buduje poczucie pewności siebie, ostatecznie zmniejszając bariery w uczeniu się.

Podsumowując, badanie rzuca światło na wszechobecny problem lęku w edukacji i podkreśla wieloaspektowe podejście wymagane do rozwiązania tego problemu. Rozumiejąc czynniki, które przyczyniają się do lęku, uznając kluczową rolę nauczycieli i wykorzystując potencjał technologii, w szczególności robotów, nauczyciele mogą utorować drogę do bardziej włączającego, angażującego i wolnego od lęku doświadczenia edukacyjnego. Ponieważ krajobraz edukacyjny wciąż ewoluuje, przyjmowanie innowacyjnych rozwiązań staje się koniecznością, a integracja technologii niesie obietnicę przekształcenia przyszłości edukacji na lepsze.



SPOŁECZNA AKADEMIA NAUK
UNIVERSITY OF SOCIAL SCIENCES



UNIVERSITATEA
LUCIAN BLAGA
— DIN SIBIU —



LATVIJAS UNIVERSITĀTE
PEDAGOGIJAS,
PSIHOLOĢIJAS UN
MĀKSLAS FAKULTĀTE



Scuola di
Robotica

www.rbtsinmath.eu