

Sprawozdanie

z testowania projektu

Archipelag Matematyki

Spis treści

Spis treści.....	2
Spis tabel	4
Spis narzędzi badawczych i tabele wyników	5
Wprowadzenie	7
Część 1	7
Założenia realizacji celów projektu	7
Cel główny	7
Cel szczegółowy nr 1 – wypracowanie innowacyjnego narzędzia do nauczania matematyki	8
Cel szczegółowy nr 2 – wyposażenie nauczycieli matematyki w nowe umiejętności pracy z zastosowaniem innowacyjnej metody opartej o wirtualną rzeczywistość	9
Cel szczegółowy nr 3 – wypracowanie nowych, interaktywnych i multimedialnych metod i narzędzi nauczania matematyki spójnych z odmiennymi sposobami uczenia się i postrzegania matematyki przez dziewczęta	10
Czynniki motywacyjne	10
Efekty zastosowania innowacji.....	12
Monitorowanie przebiegu testowania - założenia.....	13
Ewaluacja wewnętrzna - założenia.....	14
Część 2	15
Przebieg testowania	15
Uczestnicy.....	15
Testowanie materiałów	15
Harmonogram testowania	15
Narzędzia badawcze	16
Wyniki testowania	16
Analiza stopnia realizacji celu głównego	24
Analiza stopnia realizacji celu szczegółowego 1- wypracowanie innowacyjnego narzędzia do nauczania matematyki	28
Analiza stopnia realizacji celu szczegółowego 2 - wyposażenie nauczycieli matematyki w nowe umiejętności pracy z zastosowaniem innowacyjnej metody opartej o wirtualną rzeczywistość	34

Analiza stopnia realizacji celu szczegółowego 3 - wypracowanie nowych, interaktywnych i multimedialnych metod i narzędzi nauczania matematyki spójnych z odmiennymi sposobami uczenia się i postrzegania matematyki przez dziewczęta	39
Analiza stopnia realizacji efektów motywacyjnych	41
Analiza efektów zastosowania innowacji	44
Aspekty genderowe	44
Ewaluacja szczegółowa materiałów AM	47
Ewaluacja końcowa materiałów AM	48
Opis i wyniki monitorowania przebiegu testowania	51
Opis wykonanych procedur ewaluacji wewnętrznej	53
Wyniki i wnioski z ewaluacji wewnętrznej	54
Synteza i dyskusja wyników	56
Podsumowanie i wnioski wynikające z testowania projektu	59
Część 3	61
Załączniki	61

Spis tabel

Tabela 1. Zakładane efekty realizacji celu głównego projektu, wskaźniki i narzędzia ich badania.....	7
Tabela 2 Zakładane efekty realizacji celu szczegółowego nr 1 projektu, wskaźniki i narzędzia ich badania.....	8
Tabela 3. Zakładane efekty realizacji celu szczegółowego nr 2 projektu, wskaźniki i narzędzia ich badania.....	9
Tabela 4. Zakładane efekty realizacji celu szczegółowego nr 3 projektu, wskaźniki i narzędzia ich badania.....	10
Tabela 5. Zakładane efekty motywacyjne 3 projektu, wskaźniki i narzędzia ich badania.....	11
Tabela 6. Zakładane efekty zastosowania innowacji, wskaźniki i narzędzia ich badania.....	13
Tabela 7. Harmonogram testowania.....	16
Tabela 8. Wyniki wstępnego testu kompetencji matematycznej uczniów.....	17
Tabela 9. Wyniki końcowego testu kompetencji matematycznej uczniów.....	17
Tabela 10. Zestawienie punktów zdobytych indywidualnie przez uczniów w zadaniach AM.....	17
Tabela 11. Ranking zespołowy punktów zdobytych w zadaniach AM.....	18
Tabela 12. Liczba zadań, logowań i czas pozostawiania na platformie.....	19
Tabela 13. Aktywność uczniów na platformie badawczej Moodle.....	20
Tabela 14. Uczestnicy testowania Archipelagu Matematyki z podziałem na płeć.....	21
Tabela 15. Aktywność nauczycieli na platformie badawczej Moodle.....	23
Tabela 16. Wyniki analizy IPA dla średnich wybranych atrybutów z ankiet nauczycieli.....	38
Tabela 17. Różnice wstępne w postrzeganiu zależności talentów matematycznych od płci przez respondentów.....	45

Spis narzędzi badawczych i tabele wyników

Załącznik 1. Ankieta wstępna dla uczniów	61
Załącznik 2. Ankieta po zajęciach o granicach ciągów.....	63
Załącznik 3. Ankieta po zajęciach o sumach nieskończonych	65
Załącznik 4. Ankieta po zajęciach o zbiorach.....	66
Załącznik 5. Ankieta po zajęciach o całkach	67
Załącznik 6. Ankieta po zajęciach o metodzie ekstremum.....	69
Załącznik 7. Ankieta po zajęciach o skojarzeniach w grafach.....	71
Załącznik 8. Ankieta po zajęciach o zjawiskach optyki geometrycznej	72
Załącznik 9. Ankieta po zajęciach z logiki	74
Załącznik 10. Ankieta po zajęciach z teorii gier	75
Załącznik 11. Ankieta po zajęciach z teorii liczb	77
Załącznik 12. Ankieta po zajęciach z teorii zbiorów	78
Załącznik 13. Ankieta po zajęciach z indukcji matematycznej	79
Załącznik 14. Ankieta po zajęciach o twierdzeniu Chvatala	81
Załącznik 15. Ankieta po zajęciach o twierdzeniu o stycznych.....	82
Załącznik 16. Ankieta po zajęciach z wzoru Eulera i brył platońskich	82
Załącznik 17. Ankieta po zajęciach o obwodach Eulera	84
Załącznik 18. Ankieta po zajęciach o twierdzeniu Cantora	85
Załącznik 19. Ankieta po zajęciach o twierdzeniu Cevy	86
Załącznik 20. Ankieta po zajęciach z teorii liczb i kryptografii.....	87
Załącznik 21. Ankieta końcowa dla uczniów	88
Załącznik 22. Ankieta wstępna dla nauczycieli.....	91
Załącznik 23. Ankieta końcowa dla nauczycieli	95
Załącznik 24. Ankieta dla dyrektorów szkół uczestniczących w testowaniu Archipelagu Matematyki	98
Załącznik 25. Wyniki ilościowe i jakościowe ankiety po zajęciach o ciągach	101
Załącznik 26. Wyniki ilościowe i jakościowe ankiety po zajęciach o sumach nieskończonych	103
Załącznik 27. Wyniki ilościowe i jakościowe ankiety po zajęciach o zbiorach.....	106
Załącznik 28. Wyniki ilościowe i jakościowe ankiety po zajęciach o całkach	109
Załącznik 29. Wyniki ilościowe i jakościowe ankiety po zajęciach o metodzie ekstremum.....	112
Załącznik 30. Wyniki ilościowe i jakościowe ankiety po zajęciach o skojarzeniach w grafach.....	117
Załącznik 31. Wyniki ilościowe i jakościowe ankiety po zajęciach z optyki geometrycznej	119
Załącznik 32. Wyniki ilościowe i jakościowe ankiety po zajęciach z logiki	122
Załącznik 33. Wyniki ilościowe i jakościowe ankiety po zajęciach o teorii gier.....	125
Załącznik 34. Wyniki ilościowe i jakościowe ankiety po zajęciach z teorii liczb	127
Załącznik 35. Wyniki ilościowe i jakościowe ankiety po zajęciach z teorii zbiorów	130
Załącznik 36. Wyniki ilościowe i jakościowe ankiety po zajęciach z indukcji matematycznej	132
Załącznik 37. Wyniki ilościowe i jakościowe ankiety po zajęciach o twierdzeniu Chvatala	135
Załącznik 38. Wyniki ilościowe i jakościowe ankiety po zajęciach z twierdzenia o stycznych	137
Załącznik 39. Wyniki ilościowe i jakościowe ankiety po zajęciach z wzoru Eulera i brył platońskich .	139

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Załącznik 40. Wyniki ilościowe i jakościowe ankiety po zajęciach o teorii obwodów Eulera	141
Załącznik 41. Wyniki ilościowe i jakościowe ankiety po zajęciach o twierdzeniu Cantora	143
Załącznik 42. Wyniki ilościowe i jakościowe ankiety po zajęciach	146
Załącznik 43. Wyniki ilościowe i jakościowe ankiety po zajęciach z kryptografii	149

Wprowadzenie

Sprawozdanie z testowania projektu Archipelag Matematyki jest podzielone na trzy części. W pierwszej części przedstawione są efekty zapisane we wniosku złożonym do MEN oraz w strategii realizacji projektu. Są one odniesione do celów projektu wraz z planowanymi w powyższych dokumentach wskaźnikami. Wpisane są także narzędzia badawcze zastosowane do weryfikacji założonych wskaźników. W drugiej części przedstawiona jest procedura badawcza oraz wyniki przeprowadzonych badań a także analiza stopnia realizacji założeń i celów projektu według wyszczególnionych w pierwszej części wskaźników. Synteza badań zawiera ogólną ocenę uzyskanych wyników oraz dyskusję czynników wpływających na uzyskane wyniki. Sprawozdanie kończy podsumowanie osiągnięć i wnioski. W trzeciej części pokazane są narzędzia zastosowane do badań. Są one w załącznikach 1-24. W kolejnych załącznikach 25-40 przedstawione są szczegółowe wyniki uzyskane w ankietach uczniowskich, które dokumentują przedstawione wcześniej analizy i syntezę.

Część 1

Założenia realizacji celów projektu

Efekt	Wielkość	Zastosowane narzędzia
Cel główny		
Nauczyciele z testowania zadeklarują stosowanie metody w przyszłości	60% (Wniosek 3) (Strategia 9)	Ankieta na końcu testowania
Dyrektorzy nauczycieli deklarujących użycie metody w przyszłości potwierdzą opinie nauczyciela	70% (Strategia 9)	Ankieta na końcu testowania
Zwiększy się liczba uczniów zainteresowanych studiami na kier. Mat. Przyr.	20% w stosunku do stanu początkowego (Strategia 9)	Ankieta na początku i na końcu testowania
Zmniejszy się liczba uczniów postrzegających matematykę negatywnie	80% (Strategia 10)	Ankieta na początku i końcu testowania Zmiana dotyczy nastawienia do jakichś działań lub do atrakcyjności poznawania matematyki lub oceny korzyści jakie można osiągnąć dzięki jej poznawaniu.

Tabela 1. Zakładane efekty realizacji celu głównego projektu, wskaźniki i narzędzia ich badania.

Efekt	Wielkość	Zastosowane narzędzia
Cel szczegółowy nr 1 – wypracowanie innowacyjnego narzędzia do nauczania matematyki		
Wysokie zainteresowanie i motywacja uczniów do stosowania nowego narzędzia	75% frekwencji na zajęciach (Wniosek 8)	Narzędzie monitorujące platformy AM
Zmiana motywacji do zajęć	o minimum 3 punkty w skali 10 stopniowej (Wniosek 8)	Ankieta na początku i na końcu testowania
Potwierdzenie chęci do kontynuowania uczestnictwa w AM	55% (Wniosek 8)	Ankieta na początku i na końcu testowania
Wysoki stopień akceptacji uczniów dla wprowadzenia nowej metody do szkoły	60% (Wniosek 8)	Ankieta na końcu testowania
Wzrost zainteresowania i satysfakcji z uczęszczania na lekcje matematyki	50% wzrost zainteresowania o 5 pkt. w skali 10 (Wniosek 8)	Ankieta na początku i na końcu testowania
Wzrost zainteresowania i satysfakcji z uczęszczania na lekcje matematyki	40% wzrost motywacji o 3 pkt. w skali 10 (Wniosek 8)	Ankieta na początku i na końcu testowania
Zmiana postrzegania matematyki jako trudnej i oderwanej od rzeczywistości	30% (Wniosek 8)	Ankieta na początku i na końcu testowania
Uczniowie uznają narzędzie za pożyteczne	60% (Wniosek 3) (Strategia 10) Użyteczność w poznawaniu matematyki lub zastosowań lub przydatności w lepszym przygotowaniu się do sprawdzianów lub do matury	Ankieta na końcu testowania
Nauczyciele uznają narzędzie za adekwatne	80% (Wniosek 3) (Strategia 10) Powtórzone w Efektach zastosowania innowacji (Strategia 27) Tam 70%	Ankieta na końcu testowania, badanie aktywności nauczycieli i uczniów w interaktywnej części gry, badanie opinii, badanie dowodów świadczących o edukacyjnym wykorzystaniu narzędzia: plany lekcji, dyskusje.
Licealiści uznają narzędzie za użyteczne	60%	Licealiści na etapie upowszechniania

Tabela 2 Zakładane efekty realizacji celu szczegółowego nr 1 projektu, wskaźniki i narzędzia ich badania.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Efekt	Wielkość	Zastosowane narzędzia
Cel szczegółowy nr 2 - wyposażenie nauczycieli matematyki w nowe umiejętności pracy z zastosowaniem innowacyjnej metody opartej o wirtualną rzeczywistość		
Nauczyciele podniosą umiejętności w zakresie stosowania innowacyjnej metody	80% lepiej w stosunku do tego co było wynikiem szkolenia na początku (Wniosek 3, 8) (Strategia 11)	Ankieta na końcu
Wzrost motywacji do stosowania interaktywnych form multimedialnych do nauczania matematyki	60% (Wniosek 9)	Ankieta na końcu
Wzrost motywacji do wprowadzania pracy w grupie i rywalizacji w formie gier na zajęciach szkolnych	60% (Wniosek 9)	Ankieta na końcu
Nauczyciele uznają narzędzie za przydatne i użyteczne	80% (Strategia 11) Wspomaganie nauczania w zakresie programu szkolnego lub poszerzanie wiadomości, budzenie zainteresowania przedmiotem lub do rozwijania umiejętności pracy w grupie przy tworzeniu autorskich materiałów	Ankieta na końcu
Nauczyciele zaangażowani w proces upowszechniania (2400 osób) zadeklarują zastosowanie metody co najmniej na zajęciach pozalekcyjnych.	30% (Wniosek 3)	

Tabela 3. Zakładane efekty realizacji celu szczegółowego nr 2 projektu, wskaźniki i narzędzia ich badania.

Efekt	Wielkość	Zastosowane narzędzia
Cel szczegółowy nr 3 - wypracowanie nowych, interaktywnych i multimedialnych metod i narzędzi nauczania matematyki spójnych z odmiennymi sposobami uczenia się i postrzegania matematyki przez dziewczęta		
Zmniejszy się liczba dziewcząt niezainteresowanych uczeniem się matematyki	o 50% mniej (Wniosek 4) (Strategia 11)	Ankieta na początku i na końcu testowania
Zmiana postrzegania wśród dziewcząt własnych możliwości matematycznych	70% podniesie samoocenę (Wniosek 9)	Ankieta na końcu testowania
Wzrost zainteresowania i satysfakcji z uczęszczania na lekcje matematyki lub w zajęciach pozalekcyjnych	50%, wzrost zainteresowania o 4 pkt. w skali 10 (Wniosek 9)	Ankieta na początku i na końcu testowania
Wzrost zainteresowania i satysfakcji z uczęszczania na lekcje matematyki	40% wzrost motywacji o 3 pkt. w skali 10 (Wniosek 9)	Ankieta na początku i na końcu testowania
Wzrost motywacji do uczestnictwa w olimpiadzie matematycznej	5% (Wniosek 9)	Ankieta na początku i na końcu testowania

Tabela 4. Zakładane efekty realizacji celu szczegółowego nr 3 projektu, wskaźniki i narzędzia ich badania.

Efekt	Wielkość	Zastosowane narzędzia
Czynniki motywacyjne		
Uznający matematykę za przydatną uznają ją również za interesującą	20% (Strategia 11)	Ankieta na początku i na końcu testowania
Zwiększy się zainteresowanie rozwiązywaniem problemów matematycznych jako stymulujące intelektualnie lub uznanie roli matematyki w wyjaśnianiu interesujących zjawisk	20% (Strategia 11)	Ankieta na początku i na końcu testowania
Deklarują, że sprawia im satysfakcję rozwiązywanie problemów, pokonywanie trudności z dostępem do lokacji AM, z rozwiązywaniem testów, tworzeniem materiałów autorskich	60% (Strategia 12)	Ankieta na końcu testowania
W szkołach wzrośnie poziom stosowania technologii informacyjnej i komunikacyjnej w nauczaniu matematyki	60% (Strategia 12) opinii nauczycieli i dyrektorów	Ankieta na końcu testowania

	zebranych na początku i na końcu testowania. Włączenie nowych narzędzi informatycznych (sprzętu, oprogramowania), zwiększenie intensywności już stosowanych narzędzi, włączenia nowych technik do zajęć lekcyjnych lub pozalekcyjnych	
Zwiększenie umiejętności czytania ze zrozumieniem cyfrowego tekstu matematycznego	40% (Strategia 12) opinie uczniów i nauczycieli na temat wpływu udziału w "Archipelagu Matematyki" na sposób uczenia się z wykorzystaniem techniki cyfrowej	Testy i ankieta na końcu testowania Weryfikacja poprzez testy rozumienia tekstu czytanego
Uczniowie, którzy nie uzyskują wsparcia w uczeniu się matematyki od nikogo uznają środowisko AM za wspierające i pomocne w poznawaniu matematyki Wsparcie może oznaczać, że ułatwione jest poznawanie matematyki w zakresie elementów programu szkolnego lub wykraczających poza program, może dotyczyć ułatwienia w przygotowaniu się do sprawdzianów bądź do matury, ułatwienia pracy w grupie w celu tworzenia materiałów bądź wspólnej nauki	70% (Strategia 12)	Ankieta na początku i na końcu testowania

Tabela 5. Zakładane efekty motywacyjne 3 projektu, wskaźniki i narzędzia ich badania.

Efekt	Wielkość	Zastosowane narzędzia
Efekty zastosowania innowacji		
zmiana poziomu motywacji do nauki matematyki	Nieokreślona (Strategia 26)	Ankieta na początku i na końcu testowania
zmiana poziomu motywacji do podejmowania studiów na kierunkach ścisłych i technicznych	Nieokreślona (Strategia 27)	Ankieta na początku i na końcu testowania
Nauczyciele z grupy testującej uznają narzędzie za adekwatne	70% (Strategia 27)	Ankieta na początku i na końcu testowania
Nauczyciele zauważą wzrost kompetencji zawodowych w zakresie korzystania z technologii informacyjnej i komunikacyjnej w nauczaniu matematyki	40% (Strategia 27)	Ankieta na końcu testowania
Uczniowie uznają narzędzie za użyteczne	50% (Strategia 27)	Ankieta na końcu testowania
Dziewczęta zwiększą przekonanie o możliwości samodzielnego nauczenia się matematyki oraz podniesie się samoocena w zakresie własnych możliwości wykorzystania w życiu zawodowym	40% (Strategia 27)	Ankieta na początku i na końcu testowania
Uczniowie z niskimi ocenami zaakceptują strategię uczenia się matematyki polegającą na odkrywaniu zależności matematycznych, popełnianiu błędów i wytrwałym poszukiwaniu prawidłowego rozwiązania	50% (Strategia 27)	Ankieta na początku i na końcu testowania
Uczniowie zmieniają pogląd, że płeć ma wpływ na umiejętności matematyczne i techniczne	50% (Strategia 27)	Ankieta na początku i na końcu testowania
Uczniowie podwyższą umiejętności rozumienia czytanego tekstu cyfrowego	30% (Strategia 27)	Ankieta na początku i na końcu testowania
Uczniowie zadeklarują wykorzystanie technologii informacyjnych i komunikacyjnych do nauki matematyki	50% (Strategia 27)	Ankieta na początku i na końcu testowania
Uczniowie nie otrzymujący wsparcia i zachęty do nauki matematyki oszacują środowisko AM (portal i kluby) jako wspierające uczenie się matematyki	50% (Strategia 27)	Ankieta na początku i na końcu testowania
Wzrost motywacji satysfakcji z uczęszczania na lekcje matematyki lub z uczestnictwa w zajęciach pozalekcyjnych	50% (Strategia 27)	Ankieta na początku i na końcu testowania
Członkowie grupy testującej wykażą wzrost motywacji do uczestnictwa w olimpiadzie matematycznej	5% (Strategia 27)	Ankieta na początku i na końcu testowania
Zmiana postrzegania matematyki jako trud-		Ankieta na początku i na końcu

nej i oderwanej od rzeczywistości mierzona różnicą między% opinii na początku i końcu okresu testowania		testowania
Badanie IPA nauczycieli		

Tabela 6. Zakładane efekty zastosowania innowacji, wskaźniki i narzędzia ich badania.

Monitorowanie przebiegu testowania - założenia

(Strategia 24)

Przebieg testowania będzie monitorowany na bieżąco przez cały okres testowania. Za monitorowanie procesu testowania odpowiada specjalista do spraw kontaktów ze szkołami we współpracy ze specjalistą do spraw badań.

Sprawdzana będzie

1. zgodność działań z harmonogramem projektu
2. trafność stosowanych narzędzi i wskaźników
3. częstotliwość logowania,
4. czas pozostawania na platformie
5. aktywność uczniów (liczba rozwiązanych zadań, liczba komentarzy...).

Uczniowie będą regularnie, po każdych zajęciach Klubu Odkrywców, odpowiadali on-line na szczegółowe pytania o ich opinie na temat materiałów i metod stosowanych w „Archipelagu Matematyki”.

Nauczyciele będą raz w miesiącu pytani o przydatność materiałów oraz zachęceni do współpracy, dzielenia się doświadczeniami, technikami działania, które stosowali w pracy z uczniami.

Okresowo – raz w semestrze - przeprowadzana będzie ankieta podsumowująca, umożliwiającą pogłębioną ocenę skuteczności stosowanych metod i przydatności materiałów.

Wyrywkowo w szkołach, które wyrażą na to zgodę,, do monitorowania procesu testowania będzie wykorzystana zdalna obserwacja uczniów i nauczycieli z wykorzystaniem systemów wideokonferencyjnych.

Wnioski z monitorowania będą na bieżąco analizowane i uwzględniane przy tworzeniu kolejnych części Archipelagu.

Ewaluacja wewnętrzna - założenia

(Strategia 25)

Ewaluacja wewnętrzna opierać się będzie na gromadzeniu i analizie dokumentacji od użytkowników i odbiorców oraz na badaniach ankietowych wszystkich użytkowników i odbiorców przeprowadzanych na każdym etapie testowania.

Analiza zgromadzonej dokumentacji obejmować będzie:

- 1) analizę opinii na temat materiałów wyrażonych w ankietach po każdym zrealizowanych zajęciach;
- 2) analizę uwag i komentarzy zgłoszonych przez użytkowników w czasie konferencji, szkoleń, itp.;
- 3) analizę opinii użytkowników i odbiorców wyrażonych na platformie (w trakcie gry jej uczestnicy będą mogli na bieżąco oceniać materiały);
- 4) analizę wyników testów kompetencyjnych powiązanych z treścią Archipelagu;
- 5) analizę aspektów genderowych w uczeniu i nauczaniu matematyki z wykorzystaniem platformy.

Na każdym etapie testowania przeprowadzone będą dodatkowe badania ankietowe, badające motywacje i umiejętności użytkowników i odbiorców.

Część 2

Przebieg testowania

Uczestnicy

W testowaniu materiałów projektu Archipelag Matematyki uczestniczyli uczniowie i nauczyciele 43 szkół, które zgłosiły chęci uczestnictwa w tym zadaniu i zostały wybrane zgodnie z procedurami ustalonymi w projekcie.

Do 43 klubów Archipelagu Matematyki prowadzonych przez 43 nauczycieli zgłosiło się 881 uczniów szkół średnich. Podczas testowania kilka klubów rozwiązało się z powodu wykuszania się uczniów, a kilka podzieliło na dwa z powodu przybywania nowych uczniów.

Testowanie materiałów

Uczniowie i nauczyciele korzystali platformy Archipelagu Matematyki.

Dodatkowo zostało stworzone środowisko do badań opinii uczniów i nauczycieli na platformie Moodle, które służyło uczestnikom testowania do odpowiadania na pytania ankietowe oraz nauczycielom do składania bieżących raportów z zajęć.

Testowanie materiałów AM zostało poprzedzone szkoleniem dla nauczycieli, którzy zgłosili się do programu, które odbyło się w dniu 14-15 września 2013 roku w Warszawie. Nauczyciele zostali poinformowani o celach projektu oraz o celach testowania oraz narzędziach i procedurach ich wykonania. W spotkaniu uczestniczyło XX nauczycieli.

Harmonogram testowania

Narzędzia badawcze zastosowane w projekcie na platformie Moodle były otwierane jednocześnie z materiałami AM w regularnych odstępach czasu. Ze względu na różne tempo pracy klubów oraz różne terminy ferii zimowych w regionach narzędzia badawcze pozostawały otwarte do zakończenia testowania tj. do 12 lipca 2013r.

Numer zajęć	Cel testu	Czas otwarcia
0	Ankieta wstępna	10.09.2012
1	Ewaluacja zadań o granicach ciągów	10.12.2012
2	Ewaluacja zadań o nieskończonym sumowaniu	05.01.2013
3	Ewaluacja zadań o zbiorach	22.01.2013
4	Ewaluacja zadań o całkach	25.01.2013
5	Ewaluacja zadań o metodzie ekstremum	10.02.2013
6	Ewaluacja zadań o skojarzeniach w grafach	20.02.2013
7	Ewaluacja zajęć o zjawiskach optyki geometrycznej	04.03.2013
8	Ewaluacja zadań z logiki	12.03.2013

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

9	Ewaluacja zadań z teorii gier	19.03.2013
10	Ewaluacja zadań z teorii liczb	7.04.2013
11	Ewaluacja zadań z teorii zbiorów	11.04.2013
12	Ewaluacja zajęć z indukcji matematycznej	18.04.2013
13	Ewaluacja zajęć o twierdzeniu Chvatala	05.05.2013
14	Ewaluacja zajęć o twierdzeniu o stycznych	10.05.2013
15	Ewaluacja zajęć o wzorze Eulera i bryłach platońskich	20.05.2013
16	Ewaluacja zajęć o obwodach Eulera	27.05.2013
17	Ewaluacja zajęć o twierdzeniu Cantora -	28.05.2013
18	Ewaluacja zajęć z trygonometrii o twierdzeniu Cevy	8.06.2013
19	Ewaluacja zajęć teorii liczb i kryptografii	16.06.2013
20	Ankieta końcowa	17.06.2013

Tabela 7. Harmonogram testowania

Narzędzia badawcze

Badanie kompetencji matematycznej uczniów.

Test wstępny

Test końcowy

Badanie aktywności na platformie Archipelag Matematyki

Ranking punktów zdobywanych przez uczniów za wykonane zadania

Logowania i czas pozostawania na platformie

Badanie opinii i czynników motywacyjnych

Badanie aktywności uczniów i nauczycieli na platformie Moodle

W badaniach zostały zastosowane następujące narzędzia badawcze:

Ankiety dla uczniów: ankieta wstępna, końcowa i ankiety szczegółowe po każdym zajęciach (Załączniki 1-20).

Ankiety dla nauczycieli, ankieta wstępna, ankieta końcowa (Załączniki 21, 22).

Ankieta dla dyrektorów (Załącznik 24).

Kwestionariusz raportów do oceny materiałów przez nauczycieli po każdym zajęciach (Załącznik 23).

Ankiety dla dyrektorów, nauczycieli i uczniów zgodnie z zasadą **triangulacji** zapewniają wielostronną ocenę Archipelagu Matematyki.

Wyniki testowania

Badanie kompetencji matematycznej uczniów.

Wstępny test kompetencji matematycznej uczniów. Maksymalna liczba punktów wynosiła 20.

Parametr	Wyniki
Liczba uczniów	787
Średnia	4,3
Odchylenie standardowe	5,18

Mediana	2
Moda	0
Ocena maksymalna	20
Ocena minimalna	0

Tabela 8. Wyniki wstępnego testu kompetencji matematycznej uczniów.

Końcowy test kompetencji matematycznej uczniów. W teście końcowym maksymalna liczba punktów wynosiła 100. W tabeli 9 podane są wartości znormalizowane do maksymalnej wartości przeliczeniowej 20.

Parametr	wyniki
Liczba uczniów	366
Średnia	11,0
Odchylenie standardowe	6,08
Mediana	11,2
Moda	20
Ocena maksymalna	20
Ocena minimalna	0

Tabela 9. Wyniki końcowego testu kompetencji matematycznej uczniów

Porównanie wyników testu dla uczniów, którzy pisali test wstępny i końcowy wskazuje, że średnio wyniki wzrosły o 6,7 punktu.

Badanie aktywności na platformie Archipelag Matematyki

Na platformie Archipelagu Matematyki zalogowało się 1525 użytkowników.

Zestawienie punktów zdobywanych indywidualnie przez uczniów za wykonane zadania przedstawia się następująco:

Parametr	Wyniki dla uczniów uczestniczących w testowaniu, ale nie wypełniających ankiet	Wynik dla uczniów uczestniczących w testowaniu i wypełniających ankiet
Liczba uczniów	249	128
Liczba uczennic	235	134
Średnia uczniów	695,3	1354,6
Średnia uczennic	675,8	1397,7
Wynik maksymalny uczniów	3715	3824
Wynik maksymalny uczennic	3689	4103
Wynik minimalny uczniów	1	8
Wynik minimalny uczennic	1	27

Tabela 10. Zestawienie punktów zdobytych indywidualnie przez uczniów w zadaniach AM

Średnia liczba punktów zdobyta przez jednego ucznia w klubie wahała się od 4103 do 8 punktów. Świadczy to bardzo zróżnicowanym indywidualnym zaangażowaniem uczniów w prace na platformie. Z

komentarzy uczniów wynikało także, iż często tracili punkty z powodów technicznych (awaria, wylogowanie, zbyt kosztowne zadania, itd.)

Ranking zespołowy punktów zdobywanych przez uczniów za wykonane zadania przedstawia się następująco:

Lista 20 klubów AM, których uczniowie zdobyli najwięcej punktów wykonując zadania matematyczne na platformie projektu i jednocześnie wypełnili ankiety ewaluacyjne.

Klub	Nazwisko nauczyciela	Liczba punktów
Krażówka	Stachowiak	67740
Balzer	Siwik-Górecka	67699
Bronek	Mularska	53834
16	Dmitruk	46651
1	Kasicki	37753
Lubaczów	Stojaniuk	29568
12 Korps	Krok	29340
Jeziorak	Miśkiewicz	24334
Odkrywcy	Wicherska	21477
Małachowiaczy	Fijołek	19473
loopat	Strawa	18982
7	Koronka	18436
33 Kielce	Misztal	16089
35	Dura	14986
Katarzyna	Chmurska	11488
Łodynów	Krajcarska	11485
Chopin	Garbacz	10903
25	Kownacka	10829
Mońki	Szypruk	10468
23	Rakowska	10365
30	Labus	10221
29	Łukasik	8691
Semper	Horbacewicz	8062
Pierwsza	Bilikiewicz	7759
Adamów	Szczepaniak	7420
Ekonomik	Chmurska	7267
Jolanta	Pietrzyk	6778
LOTS1	Borucka	5075
Szamotuły	Wieczorek	4046
Krasnobród	Pomaniec	2613

Tabela 11. Ranking zespołowy punktów zdobytych w zadaniach AM

Logowania i czas pozostawania na platformie świadczą o aktywności użytkowników. Tabela 12 pokazuje, że uczniowie ogółem uczestniczący w testowaniu spędzili dużo czasu pracując na platformie AM

– średnio 36 godzin (uczennice 41, a uczniowie 32,1) oraz wykonali bardzo dużą liczbę zadań, ogółem średnio 119,1 (uczniowie 111,0 i uczennice 126,7).

Maksymalna liczba zadań wykonana przez uczennicę była 244, a maksymalna liczba godzin 176. Wśród uczniów maksymalna liczba zadań to 235, a maksymalna liczba godzin 151,3. O zaangażowaniu uczniów i uczennic świadczy fakt, że maksymalna liczba godzin spędzonych na pracy z materiałami AM była 176 dla uczennicy i 151,3 dla ucznia.

	Wszyscy użytkownicy platformy AM	Uczniowie, którzy ukończyli testowanie		
		ogółem	uczniowie	uczennice
Liczba użytkowników	1525	301	147	154
Średnia liczba zadań wykonanych przez użytkownika	44	119,1	111,0	126,7
Maksymalna liczba zadań		244	235	244
Średni czas pozostawiania na platformie w godzinach	13,5	36,7	32,1	41,0
Maksymalna liczba godzin			151,3	176
Średnia liczba logowań	17	41,9	37,7	44,9
Maksymalna liczba logowań		385	385	226

Tabela 12. Liczba zadań, logowań i czas pozostawiania na platformie

Badanie opinii i czynników motywacyjnych

Badanie aktywności uczniów na platformie Moodle

Jednym z parametrów służących do mierzenia aktywności uczniów na etapie testowania jest liczba wypełnionych ankiet po kolejnych zajęciach klubu Archipelagu Matematyki. Przedstawia się ona następująco:

Numer	Nazwa ankiety	Liczba uczniów, którzy udzielili odpowiedzi
0	Ankieta wstępna	759
1	Ankieta po zajęciach o granicach ciągów	518
2	Ankieta po zajęciach o sumach nieskończonych	470
3	Ankieta po zajęciach o zbiorach	422
4	Ankieta po zajęciach o całkach	412
5	Ankieta po zajęciach o metodzie ekstremum	394
6	Ankieta po zajęciach o skojarzeniach w grafach	397
7	Ankieta po zajęciach o zjawiskach optyki geometrycznej	369
8	Ankieta po zajęciach z logiki	379
9	Ankieta po zajęciach z teorii gier	350
10	Ankieta po zajęciach z teorii liczb	332
11	Ankieta po zajęciach z teorii zbiorów	337
12	Ankieta po zajęciach z indukcji matematycznej	321

13	Ankieta po zajęciach o twierdzeniu Chvatała	308
14	Ankieta po zajęciach o twierdzeniu o stycznych	318
15	Ankieta po zajęciach z wzoru Eulera i brył platońskich	290
16	Ankieta po zajęciach o obwodach Eulera	249
17	Ankieta po zajęciach o twierdzeniu Cantora	260
18	Ankieta po zajęciach o twierdzeniu Cevy	117
19	Ankieta po zajęciach z teorii liczb i kryptografii	205
20	Ankieta końcowa	325

Tabela 13. Aktywność uczniów na platformie badawczej Moodle

W tabeli 13 widać wyraźnie malejącą liczbę uczniów i uczennic wypełniających ankietę. W badaniach edukacyjnych zjawisko wykruszania się respondentów występuje bardzo często. Etyka badań prowadzonych z ludźmi wymaga, aby zachować prawo uczestnika do rezygnacji z brania udziału w badaniach. Nie ma więc możliwości stosowania jakichkolwiek środków przymusu. Jedynie motywacja jest czynnikiem skłaniającym uczestników do poddawania się dobrowolnie procedurze badawczej – w przypadku badań AM było to wykonywanie zadań matematycznych i wypełnianie ankiet. Wykruszanie się świadczy też o dużych rozbieżnościach w zainteresowaniu matematyką i gotowości do podejmowania wysiłku, aby uczyć się jej. W wielu klubach nauczyciele zdecydowali się poświęcić kilka spotkań na pogłębioną pracę nad jednym tematem dlatego nie wszystkie tematy były podjęte, to znacznie obniżyło liczbę respondentów w ostatnich ankietach.

Nauczyciele wyjaśniali malejącą frekwencję w sposób następujący: *Element rywalizacji na ogólnym forum sprzyja temu, że część uczniów poświęca dużo czasu temu projektowi (myślę że to powinno pozostać), ale powoduje też, że część uczniów, którym, „nie idzie” zdobywanie punktów traci zainteresowanie projektem co przekładało się już od drugiej połowy kwietnia na wyraźnie słabszą frekwencję.* W opinii nauczycieli uczniów demotywowały problemy techniczne i trudność zadań: *Uczniowie przede wszystkim od AM oczekiwali rozwinięcia wiedzy w kierunku lepszego przygotowania do matury, a zagadnienia trudniejsze trochę ich zniechęcały do systematycznego udziału w nich, bo były to dodatkowe godziny, a w czerwcu skupiali się przede wszystkim na nauce bieżącej. Ponadto wystąpiły liczne problemy techniczne związane z funkcjonowaniem AM. Spowodowało to mniej liczny udział w zajęciach i mniejsze zaangażowanie w AM w maju i czerwcu.*

Nie ukrywam, że ci słabsi po prostu się wykruszali, bo nie rozumieli zagadnień.

Bardzo żałuję, że nie udało mi się zrealizować wszystkich tematów. Na ostatnich zajęciach uczniowie pytali, czy skończymy je w następnym roku szkolnym.

Zbyt wolne działanie niektórych gier oraz zbyt trudne niektóre materiały dla uczniów klasy pierwszej liceum spowodowały, że zajęcia trwały zamiast 3 godzin 6.

Podział uczestników testowania AM ze względu na płeć był zrównoważony. Dla ankiet wstępnej i końcowej przedstawia się następująco:

L.p.	Nazwa ankiety	Uczniowie (% wszystkich respondentów danego etapu)	Uczennice (% wszystkich respondentów danego etapu)
1.	Ankieta wstępna	48,48	51,52
2	Ankieta końcowa	48,6	51,42

Tabela 14. Uczestnicy testowania Archipelagu Matematyki z podziałem na płeć.

Dla dalszych rozważań bardzo istotne jest ustalenie wstępnego poziomu motywacji uczniów do nauki matematyki oraz motywacji do testowania materiałów i metod proponowanych w Archipelagu Matematyki.

W pytaniu o powód wstąpienia do klubu Archipelag Matematyki jest 369 wypowiedzi, w których uczniowie wyraźnie

deklarują: *chcę poszerzyć swoją wiedzę, chcę rozwijać swoje umiejętności, chcę dowiedzieć c sie czegoś więcej z matematyki, chce się dobrze przygotować do olimpiady i matury, chcę się dowiedzieć czegoś nowego, czego nie ma w programie, chcę lepiej umieć matkę, chcę rozwijać swoje umiejętności matematyczne, chce poznać gry matematyczne, chciałbym się doksztacić i być lepszy z matematyki, chce poszerzać horyzonty, chcę rozwijać swoje zainteresowania, chciałabym zobaczyć inną stronę matematyki, chcę być mądrzejszy, chce nauczyć się i spróbować czegoś nowego, chce rozwijać się w tej pięknej dziedzinie, chce udoskonalić swoje umiejętności matematyczne, chcę wzbogacić swoją wiedzę z matematyki, chce w ciekawy sposób zrozumieć matematykę, chciałbym poświęcić więcej czasu matematyce, chce jeszcze bardziej zainteresować się matematyką chce spróbować własnych możliwości, zawsze chciałem spróbować matematyki na komputerze, chce lepiej wykorzystać swoje możliwości, chcę zgłębiać tajniki matematyki.* Wypowiedzi te świadczą o głębokiej motywacji wewnętrznej uczniów.

Pojawiły się też wypowiedzi przedstawiające inny typ motywacji do udziału w testowaniu AM: *bo cała klasa się zapisała, bo pani zachęciła, zachęcił mnie nauczyciel matematyki, bo chciałbym zgarnąć nagrodę, bo chcę poprawić moje stopnie z matematyki, tak mi kazali, musiałam.*

W 82 wypowiedziach jest napisane: *lubię matematykę, bardzo lubię matematykę, lubię matematykę i interesuję się nią, lubię brać udział w ciekawych projektach, lubię grać w gry matematyczne, lubię rozwiązywać zadania matematyczne, lubię przedmioty ścisłe, lubię projekty szkolne, lubię smak adrenaliny i szukam mocnych wrażeń, lubię nowe wyzwania, lubię myśleć i chciałam spróbować czegoś nowego, lubię ciekawostki matematyczne, lubię łączyć przyjemne z pożytecznym, kocham matematykę, lubię korzystać nowych ciekawych pomocy naukowych.*

Dodatkowo w 382 wypowiedziach uczniowie pisali o matematyce: *chcę poszerzać swoją wiedzę z zakresu matematyki uważam, że przyda mi się w życiu, Lubię grać w gry matematyczne, lepiej rozumiem matematykę i nauczę się czegoś nowego o niej, chce być lepszy z matematyki lubię matematykę*

zainteresowało mnie to, jest to strona, która pokazuje matematykę w ciekawy sposób to dobra zabawa, zaciekawiła mnie sama idea gry o charakterze matematycznym.

Jeśli pojawiały się wypowiedzi: *cała klasa musiała się zapisać*, nie było w nich poczucia niechęci, czy przymusu. Nie było ani jednej wypowiedzi negatywnej, np.: *nienawidzę matematyki*. Powiązanie powyższych stwierdzeń z przedstawionymi dalej odpowiedziami uczniów na pytania o określenie własnego talentu do matematyki, o poziom satysfakcji z rozwiązywania zadań matematycznych, o plany dotyczące kierunku studiów oraz o ocenę matematyki jako interesującej choć trudnej, pozwala na określenie profilu grupy testującej AM. W Klubach AM znaleźli się uczniowie i uczennice bardzo i średnio zainteresowani matematyką, lub obojętni, ale nie nastawieni bardzo negatywnie lub zestresowani brakiem kompetencji matematycznej. Można ich określić jako uczniów zainteresowanych matematyką, którym uczenie się sprawia przyjemność, chcących poznawać nowe zagadnienia matematyczne w ciekawy i interesujący sposób. Choć oceny z matematyki z ostatniego roku wpisane przez uczniów w ankiecie wstępnej były zróżnicowane to średnia ocen 4,03 potwierdzała matematyczne zainteresowania większości z nich.

W grupie testującej nie było więc osób niechętnych, nienawidzących matematyki, choć byli też uczniowie słabsi matematycznie, dla których udział był dobrą zabawą. Taki dobór uczniów determinował uzyskane w badaniach wyniki. Okazało się, że przy założeniach reprezentatywnej grupy uczniów pochodzącej ze wszystkich województw w Polsce do testowania zgłosili się uczniowie o podobnym profilu. Duży współczynnik wykruszania, przy dużej liczbie godzin spędzonych na wykonywaniu zadań na platformie AM świadczy o tym, że nawet wśród uczniów i uczennic, którzy wstępnie zadeklarowali zainteresowanie matematyką, do końca pozostali najwytrwalsi i najbardziej zmotywowani do uczenia się.

Wypowiedź napisana przez jedną z nauczycielek, która dostosowała dobór grupy do zaleceń twórców AM ilustruje sytuację grupach niezmotywowanych:

„Moi odkrywcy to uczniowie klas 1, którzy na I semestr mieli oceny niedostateczne. Uczniowie ci głównie skupili się na oglądaniu wyświetlanych przeze mnie materiałów, słuchaniu wykładów i podejmowaniu próby grania w gry edukacyjne. Pod koniec trwania projektu zachęcałam uczniów z innych klas do wzięcia udziału w poznawaniu tajemnic Archipelagu. Okazało się, że w ciągu tygodnia pokonali na punkty moich odkrywców. Wniosek: Uczniowie z projektu byli wyjątkowo źle dobraną grupą odbiorców. Nie byli zainteresowani pokonywaniem zawichości matematycznych. Pomimo tego udział sprawił im wiele radości. Traktowali go raczej zabawowo, ale poprzez gry też edukacyjnie. Wg mnie projekt niezmiernie przydatny. Gratulacje dla twórców projektu.”

Inna nauczycielka napisała: *„Do Klubu na początku zapisało się 19 uczniów i tylko 2 osoby nie były zbyt zainteresowane zajęciami. Pozostali do końca brali udział w zajęciach i to jest dla mnie sygnałem, że trud się opłaca.”* Z jej wypowiedzi wynika, że praca z uczniami zainteresowanymi miała dla niej większy sens.

Podwyższony poziom matematyki i wysokie wymagania – bardzo atrakcyjne dla jednych uczniów były frustrujące i demotywujące dla innych. Nauczycielka wskazuje na następujące trudności uczniów:

Do projektu zachęcałam wszystkich i dobrych i słabych uczniów. Tak, jak zrozumiałam na szkoleniu, gra ma docierać do wszystkich, nie tylko tych najlepszych. Znaczna część uczestników była dopiero w

klasach pierwszych, a więc o małej jeszcze wiedzy i ja też ich dobrze nie znałam. Tematyka zajęć- granice, sumowanie nieskończone, całki to materiał dla nich za trudny. Nie ukrywam, że ci słabsi po prostu się wykruszyli, bo nie rozumieli zagadnień. W testach pojawiały się często pytania, na które w żaden sposób uczniowie nie umieli odpowiedzieć, gdyż nie było tych treści w kursach czy filmach. Moi uczniowie wręcz bali się je otwierać. Zadania w kasynie wybiegały daleko, daleko poza program, moi pierwszoklasiści nie byli w stanie rozwiązać nawet jednego zadania, gdyż akurat losowo wskakiwały zadania dla nich kompletnie niezrozumiałe.

Zarówno nauczyciele prowadzący kluby, jak i twórcy Archipelagu musieli rozwiązać dylemat natury etycznej. Zostanie on szerzej rozpatrzony w syntezie i dyskusji wyników badań.

Aktywność nauczycieli na platformie badawczej Moodle

Numer	Nazwa raportu	Liczba nauczycieli, którzy napisali raport z zajęć
1	Raport po zajęciach z ciągów	35
2	Raport po zajęciach o sumowaniu nieskończonym	33
3	Raport po zajęciach o zbiorach	33
4	Raport po zajęciach o całkowaniu	26
5	Raport po zajęciach o metodzie ekstremum	30
6	Raport po zajęciach o skojarzeniach w grafach	30
7	Raport z zajęć o zjawiskach optyki geometrycznej	30
8	Raport z zajęć z logiki	33
9	Raport z zajęć z teorii gier	28
10	Raport z zajęć z teorii liczb	30
11	Raport z zajęć z teorii zbiorów	31
12	Raport z zajęć z indukcji	29
13	Raport z zajęć o twierdzeniu Chvatala	24
14	Raport z zajęć o twierdzeniu o stycznych	26
15	Raport z zajęć o wzorze Eulera i bryłach platońskich	24
16	Raport z zajęć o obwodach Eulera	18
17	Raport z zajęć o twierdzeniu Cantora	19
18	Raport z zajęć trygonometrii o twierdzeniu Cevy	20
19	Raport z zajęć z teorii liczb i kryptografii	12

Tabela 15. Aktywność nauczycieli na platformie badawczej Moodle.

Liczba nauczycieli, którzy odpowiedzieli na pytania ankiety wstępnej otwartej 10.09.2013 wyniosła 59, a liczba nauczycieli, którzy odpowiedzieli na pytania ankiety końcowej otwartej 17.06.2013 wyniosła 32. Ankiety dla nauczycieli były anonimowe.

Ankieta dla dyrektorów (Załącznik 24).

Liczba dyrektorów, którzy odpowiedzieli na pytania ankiety wyniosła 15.

Wszystkie wyniki ankiet oraz raportów były analizowane na bieżąco podczas monitorowania testowania oraz ewaluacji wewnętrznej. Poniżej przedstawiona analiza odnosi się do wskaźników określonych we wniosku i w strategii realizacji projektu.

Analiza stopnia realizacji celu głównego

Ze względu na sposób zdefiniowania i strukturę wskaźników zdefiniowanych we wniosku i w strategii analiza wyników testowania będzie opierała się głównie na podawaniu i porównywaniu wartości procentowych określających wskaźniki.

Nauczyciele z testowania zadeklarują stosowanie metody w przyszłości

W ankiecie końcowej zdecydowana większość nauczycieli zadeklarowała wykorzystywanie materiałów platformy AM w następujący sposób.

W przyszłości będę korzystać z platformy Archipelagu Matematyki w następujący sposób (możesz wybrać kilka odpowiedzi).

będę polecać platformę uczniom do samodzielnego korzystania – 87,5%

będę wykorzystywać fragmenty AM na lekcjach- 93,75%

będę wykorzystywać platformę na zajęciach pozalekcyjnych- 81,25%

Wyniki badań wskazują na osiągnięcie wskaźników znacznie wyższych, przekraczających założone 60%.

Ponadto w pytaniach otwartych nauczyciele deklarowali:

Na pewno będę starał się korzystać z archipelagu jak najczęściej w celu zobrazowania pewnych zagadnień matematycznych.

Materiały umieszczone na platformie pozwoliły mi zrealizować zajęcia dla gimnazjalistów - które przeprowadziłam w ramach Salonu Kreatywnych Szkół i Placówek.

Chciałabym mieć stały dostęp do materiałów z archipelagu. Wiele z nich można byłoby wykorzystać na lekcjach jako ich fragment służący zarówno zaciekawieniu jak i wyjaśnieniu. Chętnie wykorzystałabym też zaproponowane gry. Szkoda, że obecnie po ich zakończeniu nie można ponownie w nie zagrać.

uczniowie chętnie będą uczestniczyć w zajęciach dodatkowych w przyszłym roku, jeżeli będzie możliwość wykorzystania tych materiałów.

Mam gotowe materiały, które będę wykorzystywać w następnych latach.

Poznałam inne metody nauczania matematyki. Otrzymałam dostęp do materiałów, które mogę wykorzystać w dalszej pracy. Moi uczniowie posiadli dużą wiedzę i łatwiej będzie pracować z nimi w kolejnej klasie.

Politechnika Warszawska Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych ul. Koszykowa 75, 00-662 Warszawa

Bardzo żałuję, że nie udało mi się zrealizować wszystkich tematów. na ostatnich zajęciach uczniowie pytali, czy skończymy je w następnym roku szkolnym i jeżeli tylko będzie taka możliwość, to postaram się zorganizować kółko matematyczne dla chętnych uczniów.

Dyrektorzy nauczycieli deklarujących użycie metody w przyszłości potwierdzą opinie nauczyciela

Dyrektorzy polecają wykorzystanie Archipelagu Matematyki:

93,3% dyrektorów poleca AM do wykorzystania na zajęciach pozalekcyjnych;

86,7% dyrektorów poleca AM do wykorzystania do pracy z uczniami uzdolnionymi;

60% dyrektorów poleca AM do indywidualnego uczenia się przez uczniów;

46,7% dyrektorów poleca AM do wykorzystania na lekcjach matematyki

Zwiększy się liczba uczniów zainteresowanych studiami na kierunkach matematyczno-przyrodniczych.

W ankiecie wstępnej uczniowie wybierali w jedenastopunktowej skali poziom zgody na następującym stwierdzeniem **Wybieram się na studia matematyczno-przyrodnicze lub techniczne** 74,6% ogółu uczniów odpowiedziało, że zgadzają się z tym stwierdzeniem (wybór 5, 4, 3, 2) w tym 57,2% zgadza się w sposób zdecydowany (wybór 5, 4). Uczennice w 73,4% zgodziły się w sposób średni i wysoki (wybór 5, 4, 3, 2) i 55% (wybór 5, 4). 75,8% uczniów zgodziło się w sposób średni i wysoki (wybór 5, 4, 3, 2), a 59,5% w sposób wysoki (wybór 5, 4).

W ankiecie końcowej uczniowie zostali poproszeni o wskazanie rodzaju studiów, które planują studiować. Po stwierdzeniu **Wybieram się na studia (zaznacz nie więcej niż 3 odpowiedzi)** Mieli wybrać z listy typ planowanych studiów.

matematyczno-fizyczne – 40,7%
informatyczne – 21,9%
techniczne (inne niż informatyczne) – 35,8%
przyrodnicze (np. chemia, biologia, itp.) – 21,9%
ekonomiczne – 23,2%
medyczne – 15,4%
humanistyczne – 5,6%
inne - 12,7% w tym:

architektura
artystyczne (reżyseria, filmowe, muzyczne, teatralne, ASP)
bezpieczeństwo narodowe
geodezja, BHP
górnictwo
inżynieria dźwięku (akustyka)
lingwistyczne
pedagogika

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

policyjne
prawo
psychologia
wojskowe
wydział bezpieczeństwa pożarowego
nie idę na studia

Wyniki ankiety końcowej wskazują, że 73,4% ogółu respondentów wybiera się na studia matematyczno-fizyczne, informatyczne, techniczne i przyrodnicze, w tym 68,8% uczennic i 78,2% uczniów. Wśród osób które zmieniły zdanie, tj. w ankiecie wstępnej deklarowały niechęć do studiowania na kierunkach matematyczno-przyrodniczych i technicznych było siedmioro uczniów i siedem uczennic co stanowi 4,65% ogółu respondentów.

Wyniki badań wskazują, że uczniowie uczestniczący w testowaniu AM byli od początku zainteresowani studiami na kierunkach matematyczno-przyrodniczych i technicznych, potwierdzili to w obu ankietach wstępnej i końcowej. W pytaniu otwartym ankiety wstępnej świadomie i otwarcie deklarowali powody zainteresowania się AM. Były to: *lubię matematykę; bardzo lubię matematykę; chcę rozwijać swoje matematyczne umiejętności; chcę pogłębić swoją wiedzę matematyczną; będzie to dobra okazja na sprawdzenie się i nauczenie czegoś nowego; chcę wzbogacić swoją wiedzę matematyczną i dobrze się bawić przy okazji ucząc się; mam nadzieję, że taka forma nauki nauczy mnie czegoś więcej z dziedziny matematyki niż lekcje w szkole; chce lepiej zrozumieć matematykę; być może polubię MATEMATYKĘ; uważam, że przyda mi się w życiu, chcę wiedzieć więcej i poznać ciekawszą stronę matematyki; chcę nauczyć się czegoś nowego o matematyce i pomóc w jej rozwoju; chciałam spróbować swoich sił w Waszej grze; zachęciła mnie do tego nauczycielka matematyki.* Tylko nieliczni zmienili zdanie.

Ze względu na profil grupy – uczniowie bardzo zmotywowani do nauki matematyki i planujący swoją przyszłość w zawodach matematyczno technicznych i przyrodniczych - osiągnięte wyniki nie pozwoliły na spełnienie założonej wysokości wskaźnika wzrostu (20%).

Zmniejszy się liczba uczniów postrzegających matematykę negatywnie

W ankiecie wstępnej 18,7% uczniów zgodziło się (wybór 5, 4, 3, 2) ze stwierdzeniem, że **Matematyka, jako dziedzina wiedzy, jest nudna**, a 6,3% zgodziło się z tym stwierdzeniem w sposób wysoki (wybór 5, 4). W tym 20% uczennic uznało ją za nudną (wybór 5,4, 3,2,) i 7,6% jako bardzo nudną (wybór 5, 4). Uczniowie odpowiedzieli, że jest nudna (wybór 5, 4, 3, 2) – 17,4% i bardzo nudna (wybór 5,4) -5,4%

W ankiecie końcowej 21,5% uczniów zgodziło się (wybór 5, 4, 3, 2) ze stwierdzeniem, że **Matematyka, jako dziedzina wiedzy, jest nudna**, a 7,4% zgodziło się z tym stwierdzeniem w sposób wysoki (wybór 5, 4). W tym 17,4% uczennic uznało ją za nudną (wybór 5,4, 3,2,) i 5,4% jako bardzo nudną

(wybór 5, 4). Uczniowie odpowiedzieli, że jest nudna (wybór 5, 4, 3, 2) – 25,9% i bardzo nudna (wybór 5,4) -9,5%.

Z porównania opinii respondentów, który odpowiedzieli na pytania ankiety wstępnej i końcowej wynika, że 56,1% ogółu uczniów nie zmieniło lub zmieniło nieznacznie (różnica w opiniach -1,0,1) opinię o tym czy matematyka jest nudna czy nie, w tym było 59,1% uczennic i 53,1% uczniów. Zmniejszyła się o kilka punktów procentowych liczba uczennic postrzegających ją jako nudną. Natomiast zwiększenie się liczby uczniów postrzegających ją jako nudną może wynikać z mechanizmów obronnych, które w sytuacji rzeczywistej trudności z poradzeniem sobie z nowymi wyzwaniami powodują, że uczeń (człowiek) nie przyznaje, że nie potrafi czegoś, że powinien się bardziej przyłożyć do pracy lub poświęcić więcej czasu na opanowanie sprawności, tylko albo rezygnuje, albo uznaje, że jego cel nie jest wart dalszego zainteresowania. Ta interpretacja znajduje potwierdzenie, w odpowiedziach na następane pytanie, w którym mniejsza o kilka punktów procentowych liczba uczennic i większa liczba chłopców odpowiedziała, że matematyka jest trudna. Dodatkowym czynnikiem jest zdecydowane obniżenie ocen z matematyki po roku nauki w liceum. Chłopcóm pierwszoklasistóm oceny z matematyki spadły średnio o 0,96, dziewczętom 0,71. Taki spadek ocen przy przejściu z gimnazjum do liceum jest powszechnie obserwowany, ale może mieć zdecydowany wpływ na przekonania uczniów o własnych możliwościach i talentach. Drugoklasistóm oceny spadły niewiele o 0,01 punktu, a drugoklasistóm nieznacznie wzrosły o 0,12 punktu.

W ankiecie wstępnej 71,9% uczniów zgodziło się (wybór 5, 4, 3, 2) ze stwierdzeniem, że **Matematyka, jako dziedzina wiedzy, jest trudna**, a 41,6% zgodziło się z tym stwierdzeniem w sposób wysoki (wybór 5, 4). W tym 77,3% uczennic uznało ją za trudną (wybór 5,4, 3,2,) i 46,6% jako bardzo trudną (wybór 5, 4). Uczniowie odpowiedzieli, że jest trudna (wybór 5, 4, 3, 2) – 66,3% i bardzo trudna (wybór 5,4) -36,4%.

W ankiecie końcowej 76,3% uczniów zgodziło się (wybór 5, 4, 3, 2) ze stwierdzeniem, że **Matematyka, jako dziedzina wiedzy, jest trudna**, a 42,1% zgodziło się z tym stwierdzeniem w sposób wysoki (wybór 5, 4). W tym 77,2% uczennic uznało ją za trudną (wybór 5,4, 3,2,) i 43,1% jako bardzo trudną (wybór 5, 4). Uczniowie odpowiedzieli, że jest trudna (wybór 5, 4, 3, 2) – 73,3% i bardzo trudna (wybór 5,4) -41,1%.

Z porównania opinii respondentów, który odpowiedzieli na pytania ankiety wstępnej i końcowej wynika, że 56,8% ogółu uczniów nie zmieniło lub zmieniło nieznacznie (różnica w opiniach -1,0,1) opinię o tym czy matematyka jest trudna czy nie, w tym było 58,4% uczennic i 55,1% uczniów. 8,6% ogółu uczniów zaczęło ją postrzegać jako bardziej trudną niż na początku (wybór liczby ≤ -2 na początku i ≥ 2 na końcu testowania), w tym 10,4% dziewcząt i 6,8% chłopców.

Wyniki wskazują, że w grupie testującej AM jedynie nieliczni postrzegali matematykę jako nudną. Są to odpowiedzi spójne z odpowiedziami pozytywnymi o matematyce. Natomiast postrzeganie matematyki jako trudnej nie zmniejsza zainteresowania nią uczniów i uczennic.

Ze względu na profil grupy, w której uczniowie i uczennice od początku nie postrzegali matematyki negatywnie założona wysokość wskaźnika (80%) nie mogła zostać osiągnięta.

Analiza stopnia realizacji celu szczegółowego 1- wypracowanie innowacyjnego narzędzia do nauczania matematyki

Wysokie zainteresowanie i motywacja uczniów do stosowania nowego narzędzia

O motywacji uczniów świadczy ich aktywność w stosowaniu nowego narzędzia. Liczbę logowań, liczbę wykonanych zadań i czas pozostawiania na platformie AM przedstawiono w Tabeli 12. Dodatkowo analiza danych osób biorących udział w testowaniu platformy AM spełniających jednocześnie trzy warunki: (1) Zgłoszenie przez nauczyciela do klubu, (2) wypełnienie co najmniej ankiety wstępnej, (3) zdobycie punktów za wykonanie zadań wskazuje, że w tej grupie znalazło się 747 uczestników, w tym 370 uczennic i 377 uczniów. Uzyskali oni średnio 1031 punktów za wykonanie zadań (1043 – uczennice i 1017 uczniowie).

Dodatkowo o stopniu akceptacji uczniów i uczennic dla stosowania nowego narzędzia może świadczyć ich opinia o roli materiałów multimedialnych w uczeniu się matematyki.

W ankiecie końcowej stwierdzenie: **Filmy pomagają w zrozumieniu zagadnień matematycznych** uzyskało następujące wyniki. 76,6% ogółu uczniów zgodziło się z podanym stwierdzeniem (wybór 5, 4, 3, 2), w tym 45,5% wybrało wysoki poziom zgody (wybór 5 i 4). Odpowiedzi uczennic były następujące: 79,61% zamiar (wybór 5, 4, 3, 2), 50,9% wybrało wysoki poziom zgody 5 i 4. Odpowiedzi uczniów 73,4% (wybór 5, 4, 3, 2) 39,9% wybrało wysoki poziom zgody 5 i 4 w jedenastopunktowej skali od -5 do 5.

Wyniki badań wskazują na wysoki stopień akceptacji uczniów dla nowej metody.

Zmiana motywacji do zajęć

Z ankiety wstępnej wynika, że uczniowie i uczennice nie postrzegali lekcji matematyki negatywnie. Co jest zgodne z profilem uczestników zajęć klubów AM, zainteresowanych i zmotywowanych do uczenia się matematyki :

W ankiecie wstępnej ze stwierdzeniem **Lubię lekcje matematyki** (wybór 5, 4, 3, 2) zgodziło się 88,3% ogółu uczniów i uczennic, w tym 64,8% wybrało poziom zgody z tym stwierdzeniem 5 i 4. Odpowiedzi uczennic były następujące: 91,61% zgodziło się z tą opinią (wybór 5, 4, 3, 2), a 71,9% wybrało wysoki

poziom zgody 5 i 4. Wśród uczniów 84,8% wybrało odpowiedzi 5, 4, 3, 2 na powyższe stwierdzenie, a 57,3% wybrało poziom zgody 5 i 4 w jedenastopunktowej skali od -5 do 5.

Wśród uczniów i uczennic, którzy odpowiedzieli na pytania ankiety końcowej po zakończeniu testowania AM uzyskano następujące wyniki. 92,9% uczennic zgodziło się z opinią **Lubię lekcje matematyki** (wybór 5, 4, 3, 2) w tym 62,5% wybrało poziom zgody z tym stwierdzeniem 5 i 4. Wśród uczniów 80,3% wybrało odpowiedzi 5, 4, 3, 2 na powyższe stwierdzenie a 46,3% wybrało wysoki poziom zgody 5 i 4 w jedenastopunktowej skali od -5 do 5.

Analiza różnic pomiędzy opiniami na temat lekcji matematyki ogółu uczniów wskazuje, że 74,1% z nich nie zmieniło lub zmieniło nieznacznie (różnice -1,0, 1) opinie o lekcjach matematyki, W tym 81,8% uczennic i 66% uczniów.

Ze względu na dobór uczniów i uczennic zainteresowanych i lubiących matematykę wyniki badań nie wskazują na zmianę motywacji do zajęć, czyli na spełnienie założonego wskaźnika (3pkt w skali 10 punktowej).

O wpływie AM na motywację uczniów do nauki matematyki świadczy także odpowiedź na pytanie *Zagadnienia matematyczne poznane w Archipelagu zmotywują mnie do lepszego przygotowania się do matury.*

W ankiecie końcowej z powyższym stwierdzeniem zgodziło się 75,7% ogółu uczniów (wybór 5, 4, 3, 2), w tym 45,5% wybrało wysoki poziom zgody (wybór 5 i 4). Odpowiedzi uczennic były następujące: 81,2% zgodziło się z tym stwierdzeniem (wybór 5, 4, 3, 2), 53,9% wybrało wysoki poziom zgody 5 i 4. Odpowiedzi uczniów 70,1% (wybór 5, 4, 3, 2) 36,7% wybrało wysoki poziom zgody 5 i 4 w jedenastopunktowej skali od -5 do 5.

Świadczy to dużym zaangażowaniu uczennic i uczniów w poszukiwanie każdej możliwości uczenia się matematyki, które łączy zarówno cele długoterminowe, czyli plany dotyczące studiów z celami krótkoterminowymi odnoszącymi się do przygotowania się do egzaminu maturalnego. Materiały metody AM spełniły więc zadanie motywacyjne w tym obszarze.

Potwierdzenie chęci do kontynuowania uczestnictwa w AM

Stwierdzenie: **Zamierzam korzystać z istniejących materiałów Archipelagu samodzielnie po zakończeniu zajęć Klubu** uzyskało następujące wyniki. 62,2% ogółu uczniów zgodziło się z opinią (wybór 5, 4, 3, 2), w tym 30,5% wybrało wysoki poziom zgody 5 i 4. Odpowiedzi uczennic były następujące: 67,1% zamiar (wybór 5, 4, 3, 2), 34,7% wybrało wysoki poziom zgody 5 i 4. Odpowiedzi uczniów 56,9% (wybór 5, 4, 3, 2) 25,9% wybrało wysoki poziom zgody 5 i 4 w jedenastopunktowej skali od -5 do 5.

Ze stwierdzeniem **Zamierzam korzystać z Archipelagu, gdy będą w nim przybywały nowe ciekawe materiały po zakończeniu zajęć Klubu** zgodziło się 65,2% ogółu uczniów (wybór 5, 4, 3, 2) w tym 34,2% w stopniu wysokim (odpowiedzi 5 i 4). Odpowiedzi uczennic były następujące 71,3% (wybór 5, 4, 3, 2) oraz 38,9% wybrało poziom zgody 5 i 4. Odpowiedzi uczniów 58,9% (wybór 5, 4, 3, 2) i 28,1% wybrało wysoki poziom zgody 5 i 4 w jedenastopunktowej skali od -5 do 5.

Wyniki badań wskazują na osiągnięcie założonego wskaźnika (55%)

Wysoki stopień akceptacji uczniów dla wprowadzenia nowej metody do szkoły

Materiały Archipelagu powinny być wprowadzone do szkoły dlatego, że (możesz wybrać nie więcej niż 3 odpowiedzi)

przekonują do matematyki uczniów, którzy jej nie lubią - 34,77%

rozszerzają program matematyki o wiele nowych zagadnień -50,15%

nadają się szczególnie dla uczniów zainteresowanych matematyką-32,62%

mogłyby być ciekawym uzupełnieniem lekcji matematyki-44,31%

są bardzo dobre na zajęcia dodatkowe z matematyki-32,00%

nie należy ich polecać do używania w szkole-7,69%

Wyniki badań wskazują, że uczniowie i uczennice akceptują wprowadzenie materiałów AM w wysokim stopniu. Wśród uczniów, którzy wybrali odpowiedź nie należy ich polecać w szkole wielu wybrało także odpowiedź *rozszerzają program matematyki o wiele nowych zagadnień lub nadają się szczególnie dla uczniów zainteresowanych matematyką*. Można więc przyjąć, że 92,31% uczniów uważa, że materiały AM są przydatne w szkole, co oznacza bardzo wysoki stopień ich akceptacji przekraczający znacznie zakładany wskaźnik (60%)

Wzrost zainteresowania i satysfakcji z uczęszczania na lekcje matematyki

Poziom satysfakcji z uczęszczania na lekcje matematyki był mierzony jako:

- a) Opinia o lekcjach
- b) Poziom satysfakcji z rozwiązania zadania matematycznego

Opisana wcześniej wysoka opinia o lekcjach matematyki jest spójna z wysoką motywacją do uczenia się tego przedmiotu i szukania każdej okazji do pogłębiania wiedzy oraz trwałość poglądów jest połączona z równie wysokim odczuwaniem satysfakcji z rozwiązywania zadań matematycznych.

W ankiecie wstępnej ze stwierdzeniem **Odczuwam satysfakcję po samodzielnym rozwiązaniu zadania matematycznego** zgodziło się 95,3% ogółu uczniów (wybór 5, 4, 3, 2), w tym 86,0% wybrało wy-

soki poziom zgody 5 i 4. Odpowiedzi uczennic były następujące: 96,9,1% zamiar (wybór 5, 4, 3, 2), 91,0% wybrało wysoki poziom zgody 5 i 4. Odpowiedzi uczniów 93,5% (wybór 5, 4, 3, 2), 80,7% wybrało wysoki poziom zgody 5 i 4 w jedenastopunktowej skali od -5 do 5.

W ankiecie końcowej ze stwierdzeniem **Odczuwam satysfakcję po samodzielnym rozwiązaniu zadania matematycznego** zgodziło się 94,5% ogółu uczniów (wybór 5, 4, 3, 2), w tym 79,1% wybrało odpowiedzi 5 i 4, czyli wybrało wysoki poziom zgody. Odpowiedzi uczennic były następujące: 96,4,1% zamiar (wybór 5, 4, 3, 2), 84,4% wybrało wysoki poziom zgody 5 i 4. Odpowiedzi uczniów 92,4% (wybór 5, 4, 3, 2) 73,4% wybrało wysoki poziom zgody 5 i 4 w jedenastopunktowej skali od -5 do 5.

Z porównania odpowiedzi w ankiecie wstępnej i końcowej wynika, że 74,1% ogółu uczniów nie zmieniło lub zmieniło nieznacznie poziom odczuwania satysfakcji z samodzielnego rozwiązania zadania matematycznego, w tym było 81,8% dziewcząt i 66% chłopców.

Ze względu na profil grupy testującej materiały AM wyniki nie było możliwości osiągnięcia założonego (40%) wskaźnika.

Zmiana postrzegania matematyki jako trudnej i oderwanej od rzeczywistości

W ankiecie wstępnej 96,2% uczniów zgodziło się (wybór 5, 4, 3, 2) ze stwierdzeniem, że **Matematyka, jako dziedzina wiedzy, jest pożyteczna**, a 81,4% zgodziło się z tym stwierdzeniem w sposób wysoki (wybór 5, 4). W tym 96,2% uczennic uznało ją za pożyteczną (wybór 5,4, 3,2,) i 83,4% jako bardzo pożyteczną (wybór 5, 4). Uczniowie odpowiedzieli, że jest pożyteczna (wybór 5, 4, 3, 2) – 96,2% i bardzo pożyteczna (wybór 5,4) -79,4%.

W ankiecie końcowej 94,5% uczniów zgodziło się (wybór 5, 4, 3, 2) ze stwierdzeniem, że **Znajomość matematyki jest użyteczna**, a 76,9% zgodziło się z tym stwierdzeniem w sposób wysoki (wybór 5, 4). W tym 95,2% uczennic uznało ją za pożyteczną (wybór 5,4, 3,2,) i 82,6% jako bardzo pożyteczną (wybór 5, 4). Uczniowie odpowiedzieli, że jest pożyteczna (wybór 5, 4, 3, 2) – 93,7% i bardzo pożyteczna (wybór 5,4) -70,9%.

Z porównania opinii respondentów, którzy odpowiedzieli na pytania ankiety wstępnej i końcowej wynika, że 83,4% ogółu uczniów nie zmieniło lub zmieniło nieznacznie (różnica w opiniach -1,0,1) opinię o tym czy matematyka jest pożyteczna czy nie, w tym było 92,2% uczennic i 74,1% uczniów. 3,7% ogółu uczniów zaczęło ją postrzegać jako bardziej pożyteczną niż na początku (wybór liczby ≤ -2 na początku i ≥ 2 na końcu testowania), w tym 3,2% dziewcząt i 4,1% chłopców.

W odpowiedzi na pytanie o pożyteczność matematyki uczniowie spójnie odpowiedzieli w obu ankietach, że jest pożyteczna, a nawet kilkoro uczniów zmieniło zdanie na bardziej pozytywne.

Ze względu na profil grupy testującej materiały AM wyniki nie pozwoliły na osiągnięcie założonego (30%) wskaźnika.

Uczniowie uznają narzędzie za pożyteczne

W ankiecie końcowej reakcja uczniów na stwierdzenie **Materiały Archipelagu są użyteczne do poznania matematyki** była następująca: zgodziło się z tym stwierdzeniem 81,23% ogółu uczniów (wybór 5, 4, 3, 2) w tym 48% w stopniu wysokim (odpowiedzi 5 i 4). Odpowiedzi uczennic były następujące 86,8% (wybór 5, 4, 3, 2) oraz 55,7% wybrało poziom zgody 5 i 4. Odpowiedzi uczniów 75,3% (wybór 5, 4, 3, 2) i 39,9% wybrało wysoki poziom zgody 5 i 4 w jedenastopunktowej skali od -5 do 5.

W ankiecie końcowej 70,1% uczniów zgodziło się (wybór 5, 4, 3, 2) ze stwierdzeniem, że **Technologie informacyjne są przydatne w uczeniu się matematyki - będą z nich korzystać, gdy tylko będzie okazja**, a 40,6% zgodziło się z tym stwierdzeniem w sposób wysoki (wybór 5, 4). W tym 81,4% uczennic uznało je za przydatne (wybór 5,4, 3,2,) i 41,3% jako bardzo przydatne (wybór 5, 4). Uczniowie odpowiedzieli, że są przydatne (wybór 5, 4, 3, 2) – 76,6% i bardzo przydatne (wybór 5,4) -36,7%.

W ankiecie końcowej 83,7% uczniów zgodziło się (wybór 5, 4, 3, 2) ze stwierdzeniem, że **Gry komputerowe mogą być przydatne do poznawania matematyki**, a 54,5% zgodziło się z tym stwierdzeniem w sposób wysoki (wybór 5, 4). W tym 86,8% uczennic uznało je za przydatne (wybór 5,4, 3,2,) i 56,9% jako bardzo przydatne (wybór 5, 4). Uczniowie odpowiedzieli, że są przydatne (wybór 5, 4, 3, 2) – 81,4% i bardzo przydatne (wybór 5,4) -51,9%.

Z odpowiedzi na powyżej pytania wynika, że uczniowie uznali AM za bardzo pożyteczne do uczenia się matematyki. Wyniki badań wskazują, że założone wskaźniki (60%) zostały osiągnięte w stopniu znacznie wyższym niż przewidywano.

Z obserwacji nauczycieli wynika, że: *Dodatkowo inspirującą częścią zabawy, kółka, gry była rywalizacja pomiędzy szkołami w całej Polsce. Pokazywałam moim uczniom jak inni sobie radzą, na której my jako klub jesteśmy pozycji. To ich i mnie bardzo cieszyło!*

Nauczyciele uznają narzędzie za adekwatne

Nauczyciele wskazali na następujące zalety użytkowania AM.

Uważam, że praca na platformie Archipelagu Matematyki (możesz wybrać kilka odpowiedzi) motywowała uczniów do nauki matematyki - 59,38%
zachęcała do zainteresowania się tym przedmiotem - 90,63%
wspomagała realizację programu nauczania matematyki - 56,25%

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

rozwijała w uczniach umiejętności pracy w grupie- 59,38%
zniechęcała do matematyki -3,13%
inna opinia - 6,25%

Rezultaty badań wskazują, że założony wskaźnik (70%) został osiągnięty i zdecydowanie przekroczony w obszarze zachęcania do zainteresowania się uczniów matematyką. Nauczyciele, którzy wybrali najpopularniejsze stwierdzenie wybierali także pozostałe stwierdzenia.

Inne opinie były następujące: *Treści przedstawione były w sposób przystępny, natomiast narzędzia jakimi dysponują uczniowie po opuszczeniu gimnazjum nie pozwalały im na poprawne rozwiązywanie zadań. Tak skonstruowany archipelag i testy powinny być skierowane do uczniów klas III; nauka poprzez zabawę, wyzwalanie dodatkowych zasobów twórczego uczenia się.*

Respondent, który wybrał *zniechęcała do matematyki* wybrał także trzy pozostałe opcje (co może oznaczać, że materiały AM mają różnicowany wpływ na różnych uczniów. Jednych motywują, a innych zniechęcają. Także inni nauczyciel wskazywali na zróżnicowane zainteresowania uczniów: *Nierówne zaangażowanie uczniów co powodowało, że część uczniów przychodząc na zajęcia miała materiał już przerobiony we własnym zakresie i chciała zajmować się innym tematem.*

W pytaniach otwartych pojawia się sugestia, że przydałby się materiał bardziej dopasowany do podstawy programowej matematyki

„W przyszłości cieszyłabym się gdyby pojawiły się tematy z podstawy programowej szkoły ponadgimnazjalnej - aby można było zachęcić tę naprawdę oporną młodzież do nauki matematyki”

Okazało się, że uczniowie przede wszystkim od AM oczekiwali rozwinięcia wiedzy w kierunku lepszego przygotowania do matury, a zagadnienia trudniejsze trochę ich zniechęcały do systematycznego udziału.

Projekt byłby o wiele ciekawszy dla uczniów jeśli obejmowałby materiał z zakresu szkoły średniej.

Platforma raczej dla uzdolnionych i zainteresowanych matematyką (przedmiotami ścisłymi) uczniów. Zbyt trudna dla przeciętnych.

Ponadto umieścili na platformie 40 własnych materiałów.

Licealiści uznają narzędzie za użyteczne

W ankiecie końcowej reakcja uczniów na stwierdzenie **Materiały Archipelagu są użyteczne do poznania matematyki** była następująca: zgodziło się z tym stwierdzeniem 81,23% ogółu uczniów (wybór 5, 4, 3, 2) w tym 48% w stopniu wysokim (odpowiedzi 5 i 4). Odpowiedzi uczennic były następujące 86,8% (wybór 5, 4, 3, 2) oraz 55,7% wybrało poziom zgody 5 i 4. Odpowiedzi uczniów 75,3% (wybór 5, 4, 3, 2) i 39,9% wybrało wysoki poziom zgody 5 i 4 w jedenastopunktowej skali od -5 do 5.

Na etapie testowania założony wskaźnik (60%) został osiągnięty i zdecydowanie przekroczony.

Analiza stopnia realizacji celu szczegółowego 2 - wyposażenie nauczycieli matematyki w nowe umiejętności pracy z zastosowaniem innowacyjnej metody opartej o wirtualną rzeczywistość

Nauczyciele podniosą umiejętności w zakresie stosowania innowacyjnej metody

Wzbogaciłam/Wzbogaciłem swój warsztat pracy nauczyciela o nowe umiejętności nauczania matematyki

W sposób znaczny – odpowiedzi 5 i 4 w skali od -5 do 5 stanowiły 62,5%

W sposób średni odpowiedzi 3 i 2 w skali od -5 do 5 stanowiły 28,1%

średnia wyników wносиła 3,62

W sumie 90,6% nauczycieli uczestniczących w testowaniu narzędzia uznało, że ich umiejętności nauczania matematyki podniosły się.

Rezultaty badań wskazują, że założony wskaźnik (80%) został osiągnięty i znacznie przekroczony.

Wzrost motywacji do stosowania interaktywnych form multimedialnych do nauczania matematyki

Odpowiedzi na pytanie: **Praca na platformie AM zachęciła mnie do szerszego stosowania multimedii do nauczania matematyki** były następujące:

W sposób znaczny – odpowiedzi 5 i 4 w skali od -5 do 5 stanowiły 65,6%

W sposób średni odpowiedzi 3 i 2 w skali od -5 do 5 stanowiły 9,4%

średnia wyników wносиła 3,44

W sumie 75% nauczycieli zauważyło wzrost motywacji do stosowania multimedii w nauczaniu matematyki.

Ponadto odpowiedzi na pytanie **Na zajęciach w klubie Archipelagu stosowałem/ stosowałam multimedia** były następujące:

W sposób znaczny – odpowiedzi 5 i 4 w skali od -5 do 5 stanowiły 81,3%

W sposób średni odpowiedzi 3 i 2 w skali od -5 do 5 stanowiły 15,6%

średnia wyników wносиła 4,4

W sumie 96,9% nauczycieli stosowało multimedia w nauczaniu matematyki zdobywając nowe umiejętności metodyczne.

Dodatkowo na pytanie **Podniosłam/ Podniosłem swoje sprawności posługiwania się cyfrowymi pomocami dydaktycznymi do nauczania matematyki** nauczyciele udzielili następujących odpowiedzi:

W sposób znaczny – odpowiedzi 5 i 4 w skali od -5 do 5 stanowiły 59,4%

W sposób średni odpowiedzi 3 i 2 w skali od -5 do 5 stanowiły 25%

średnia wyników wносиła 3,21

Politechnika Warszawska Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych ul. Koszykowa 75, 00-662 Warszawa

W sumie 84,4% nauczycieli podniosło sprawności posługiwania się TIK w nauczaniu matematyki zdobywając nowe umiejętności metodyczne.

Rezultaty badań wskazują, że założony wskaźnik (60%) został osiągnięty i znacznie przekroczony.

Nauczyciele przedstawiali rolę materiałów i zadań AM we doskonaleniu zawodowym w zakresie metodyki nauczania w następujący sposób

wzbogacenie swojego warsztatu pracy o nowe umiejętności nauczania matematyki

Projekt pozwala mi szerzej spojrzeć na niektóre zagadnienia. Pokazał mi w jaki sposób można przedstawić niektóre zagadnienia matematyczne w sposób ciekawy i przystępny dla przeciętnego ucznia.

Największą korzyścią z udziału w projekcie AM było wzbogacenie własnego warsztatu pracy z uczniem, poznanie nowych metod aktywizujących.

zapoznanie z materiałami multimedialnymi,

Dodatkowy kontakt z uczniami, satysfakcja po przeprowadzonych zajęciach

Poznałam wiele ciekawych filmów i animacji. Mam gotowe materiały, które będę wykorzystywać w następnych latach. Super! Dzięki projektowi moje lekcje matematyki i informatyki będą ciekawsze

Poznanie nowych metod nauczania, zapoznanie z gotowymi zasobami AM, obserwowanie jak uczniowie radzą sobie z nowymi treściami odbiegającymi od tych nauczanych standardowo

Wspólne z uczniami odkrywanie matematyki-

1. bycie przewodnikiem jest o wiele bardziej satysfakcjonujące niż bycie nauczycielem realizującym program

2. patrzeć z jakim zaangażowaniem uczniowie, nie zawsze aktywni na tradycyjnych lekcjach, grają w matematykę

3. możliwość pokazania uczniom rozległości matematyki- wielu z nich ma zamiar przygotować materiały na konkurs. Nawet jeżeli początkowy zapał zniknie, to większość z nich zapoznała się z już kolejnym zagadnieniem

4. matematyka przestała być tylko szkolnym przedmiotem, a grupa Archipelagowców wyrosła na swoistą elitę szkoły!"

poznanie gry dydaktycznej jako nowego środka dydaktycznego w nauczaniu matematyki

Nauczyciele podkreślali możliwość odświeżenia własnej wiedzy matematycznej wykraczającej poza program szkolny.

Politechnika Warszawska Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych ul. Koszykowa 75, 00-662 Warszawa

Osobiście bardzo ciekawe było dla mnie uczenie treści, których nie ma w programie szkoły średniej. Czasami miałam wrażenie, że jesteśmy na studiach.

Przypomnienie sobie matematyki z zakresu studiów, z którą w szkole średniej traci się kontakt mobilizacja do „odświeżenia” swoich wiadomości

Wzrost motywacji do wprowadzania pracy w grupie i rywalizacji w formie gier na zajęciach szkolnych

Na pytanie **Zadania, w których uczniowie rywalizują ze sobą, np. w grze motywowały ich do uczenia się matematyki** nauczyciele odpowiedzieli, że

W sposób znaczny – odpowiedzi 5 i 4 w skali od -5 do 5 stanowiły 59,4%

W sposób średni odpowiedzi 3 i 2 w skali od -5 do 5 stanowiły 31,2%

średnia wyników wносиła 3,28

W sumie 90,6% nauczycieli uznało, że gra jest czynnikiem motywującym uczniów do uczenia się matematyki.

Rezultaty badań wskazują, że założony wskaźnik (60%) został osiągnięty.

Nauczyciele uznają narzędzie za przydatne i użyteczne

Na pytanie o użyteczność materiałów AM **Czy uważasz, że materiały Archipelagu Matematyki są. ... (możesz wybrać kilka odpowiedzi)** nauczyciele wskazali następujące odpowiedzi.

użyteczne dla większości licealistów - 34,38%

zbyt trudne dla większości licealistów - 65,63%

przydatne dla uczniów uzdolnionych matematycznie - 87,50%

przydatne dla uczniów, którzy nie interesują się matematyką - 31,25%

Rezultaty badań wskazują, że założony wskaźnik (80%) został osiągnięty w ocenie przydatności dla uczniów i uczennic uzdolnionych matematycznie. Opinie nauczycieli są spójne z wynikami badań uczniów i uczennic, którzy okazali się zainteresowani matematyką.

W pytaniach otwartych nauczyciele wskazywali na najważniejsze korzyści z udziału w testowaniu AM, poza opisanymi wcześniej.

Ciekawe i interesujący sposób prezentacji treści matematycznych. Materiały audiowizualne prezentowane przez osoby pasjonujące się zagadnieniami matematycznymi. Możliwość rozszerzenia oferty zajęć poza lekcyjnych dla szkoły.

Skupienie grupy moich uczniów wokół matematyki tylko w naszym, nieznanym innym, świecie! Poszerzenie moich wiadomości matematycznych, które trochę już przyblakły po 20 latach pracy w szkole.

Politechnika Warszawska Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych ul. Koszykowa 75, 00-662 Warszawa

Pokazały ciekawe ujęcie całkiem nietrywialnych dla ucznia twierdzeń i praw, a także biografie wybitnych matematyków (na ogół w szkole nie mówi się o tym)

Poszerzyłam swoją własną wiedzę, mobilizacja uczniów do dodatkowej nauki i pracy, nauczenie się przez uczniów pracy samodzielnej oraz grupowej w rozwiązywaniu problemów

Pokazanie uczniom czym zajmuje i zajmowała się matematyka. Uczeń nie ma pojęcia o zastosowaniach matematyki

Część uczniów wyraźnie zwiększyła swoje zainteresowanie matematyką poświęcając dużo czasu na gry i zadania zamieszczone na Archipelagu Matematyki co również przekładało się na większą aktywność na lekcjach matematyki i zapewne zaowocuje w klasie trzeciej w przygotowaniach do matury czy udziałem w różnych konkursach matematycznych."

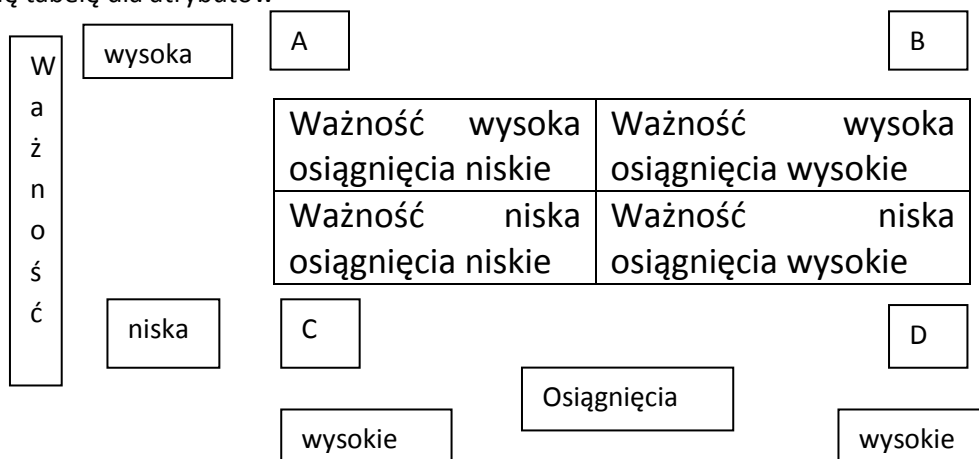
Nauczyciele zaangażowani w proces upowszechniania (2400 osób) zadeklarują zastosowanie metody co najmniej na zajęciach pozalekcyjnych.

Rezultaty badań na etapie testowania wskazują, że założony wskaźnik (30%) na tym etapie został osiągnięty. Nie są planowane badania na etapie upowszechniania.

Badanie IPA nauczycieli

W analizie IPA (ang. *Importance – Performace Analysis*) celem jest znalezienie związków pomiędzy ważnością a osiągnięciami. Określa się zatem jak ważne dla respondentów są wybrane atrybuty rzeczywistości, a następnie pyta się respondentów o określenie poziomu wykonania tych atrybutów.

Buduje się tabelę dla atrybutów



Na podstawie tabeli prognozuje się dalsze etapy pracy lub rozwoju:

Kwadrat A oznacza główny obszar koncentracji uwagi i pracy

Kwadrat B oznacza potrzebę utrzymania dotychczasowego poziomu

Kwadrat C oznacza niski priorytet – można się tym nie zajmować

Kwadrat D oznacza nadmiar, czyli zbyt ni koncentracja na nieważnych cechach atrybutu.

Analiza IPA dla średnich atrybutów przedstawia się następująco:

Atrybuty: elementy analizy	ważność	wykonanie	kwadrat	I-P
atrakcyjność materiałów dla uczniów	4,19	3,88	B	0,31
stosowanie multimediów	3,56	4,41	B	-0,85
dostęp do komputerów	2,76	4,41	B	-1,64
kompetencje cyfrowe nauczyciela	4,17	3,22	B	0,95
stosowanie gier	3,69	3,03	B	0,66
dialog ucznia i nauczyciela	4,83	4,13	B	0,71
rywalizacja	3,69	3,28	B	0,41

Tabela 16. Wyniki analizy IPA dla średnich wybranych atrybutów z ankiet nauczycieli

Wszystkie odpowiedzi nauczycieli mieszczą się w kwadracie B, gdyż wybierali oni odpowiedzi na skali od -5 do 5. Ujemny wskaźnik I-P w dwóch atrybutach stosowanie multimediów i dostęp do komputerów oznacza, że w tych obszarach narzędzie oferuje więcej niż nauczyciele oczekują.

Analiza stopnia realizacji celu szczegółowego 3 - wypracowanie nowych, interaktywnych i multimedialnych metod i narzędzi nauczania matematyki spójnych z odmiennymi sposobami uczenia się i postrzegania matematyki przez dziewczęta

Zmniejszy się liczba dziewcząt niezainteresowanych uczeniem się matematyki

Odpowiedzi o opinie dziewcząt o matematyce zawarte są w odpowiedziach na pytania: **Matematyka jest interesująca; matematyka jest pożyteczna, wybieram się na studia matematyczno przyrodnicze lub techniczne.**

W ankiecie wstępnej 92,1% uczennic uznało, że matematyka jest interesująca (wybór 5,4,3,2) w tym 73,9% bardzo interesująca (wybór 5, 4). Ponadto 96,2% uczennic uznało, że matematyka jest pożyteczna (wybór 5,4,3,2) w tym 83,4% bardzo pożyteczna (wybór 5, 4). 73,4% uczennic stwierdziło, że wybierają się na studia matematyczno przyrodnicze (wybór 5,4,3,2) w tym 55% w stopniu wysokim (wybór 5, 4).

Jak wcześniej pokazano w grupie testującej AM nie było uczniów i uczennic postrzegających matematykę negatywnie. Wszyscy byli zainteresowani uczeniem się matematyki. Z tego powodu założony wskaźnik (50% mniej dziewcząt postrzegających matematykę negatywnie) nie mógł być osiągnięty.

Ponadto w ankiecie końcowej nauczyciele stwierdzili, że:

Obserwując pracę uczniów i uczennic na platformie AM uważam, że (możesz wybrać kilka odpowiedzi)

Archipelag Matematyki jest jednakowo atrakcyjny dla obu płci - 68,75%

uczniowie byli bardziej zainteresowani AM niż uczennice - 15,63%

uczennice były bardziej zainteresowane AM niż uczniowie - 21,88%

uczniowie lepiej radzili sobie z zadaniami AM niż uczennice - 9,38%

uczennice lepiej radziły sobie z zadaniami AM niż uczniowie - 18,75%

nie było różnic w efektach pracy uczniów i uczennic z zadaniami AM - 65,63%

Zmiana postrzegania wśród dziewcząt własnych możliwości matematycznych

Profil grupy wskazuje, że większość zainteresowanych matematyką i lubiących tę dziedzinę wiedzy uczniów i uczennic jest przekonanych o posiadaniu talentu do matematyki według teorii własnej skuteczności opisanej przez Alberta Bandurę pozytywne przekonanie o własnych możliwościach jest podstawą skutecznego działania. Zupełnie inną sprawą jest na ile ich przekonanie o własnym talencie do matematyki jest zgodne z opinią np. nauczyciela. Zawsze jednak dział jako system nagrody, zachęca do wysiłku, do rozwijania prawdziwego lub wymyślanego talentu, a więc sprzyja uczeniu się.

W ankiecie wstępnej ze stwierdzeniem **Mam talent do matematyki** zgodziło się 70,9% ogółu uczniów (wybór 5, 4, 3, 2), w tym 30,8% wybrało wysoki poziom zgody (odpowiedzi 5 i 4). Odpowiedzi uczen-

nic były następujące: 71,1% zgodziło się z tym stwierdzeniem (wybór 5, 4, 3, 2), 30,69% wybrało wysoki poziom zgody 5 i 4. Odpowiedzi uczniów 70,65% (wybór 5, 4, 3, 2) 30,98% wybrało wysoki poziom zgody 5 i 4 w jedenastopunktowej skali od -5 do 5.

W ankiecie końcowej ze stwierdzeniem **Mam talent do matematyki** zgodziło się 76,4% ogółu uczniów (wybór 5, 4, 3, 2), w tym 34,9% wybrało wysoki poziom zgody (odpowiedzi 5 i 4). Odpowiedzi uczennic były następujące: 77,9% (wybór 5, 4, 3, 2), 34,4% wybrało wysoki poziom zgody 5 i 4. Odpowiedzi uczniów 74,8% (wybór 5, 4, 3, 2) 39,4% wybrało wysoki poziom zgody 5 i 4 w jedenastopunktowej skali od -5 do 5.

Analiza różnic w opiniach wyrażonych w ankiecie końcowej i wstępnej wynika, że 66,1% ogółu uczniów nie zmieniło lub zmieniło nieznacznie (różnica w obu wyborach -1, 0, 1) opinii o swoim talencie do matematyki. 63% uczennic pozostało przy swojej opinii podobnie jak 68,4% uczniów.

Powyższe odpowiedzi wskazują, że uczniowie odpowiedzieli w sposób spójny i zgodny z profilem psychologicznym dobrego ucznia matematyki.

Rezultaty badań wskazują, że w badanej grupie ok. 70% dziewcząt wyraziło przekonanie w ankiecie wstępnej i końcowej o posiadaniu talentu do matematyki. Z tego powodu założony wskaźnik (70% dziewcząt podniesie samoocenę) nie mógł zostać osiągnięty.

Wzrost zainteresowania i satysfakcji z uczęszczania na lekcje matematyki lub w zajęciach pozalekcyjnych

Jak opisano powyżej badane uczennice lubiły matematykę i dlatego skorzystały z propozycji nauczycieli i nauczycielek aby pogłębić wiedzę i umiejętności. Wobec bardzo dobrej opinii o lekcjach matematyki wśród uczennic biorących udział w testowaniu AM założony wskaźnik (50% wzrost zainteresowania uczennic) nie mógł zostać osiągnięty

Wzrost zainteresowania i satysfakcji z uczęszczania na lekcje matematyki

Na podstawie danych przedstawionych powyżej założony wskaźnik (40% wzrost motywacji uczennic) nie mógł zostać osiągnięty, ponieważ od początku były one zainteresowane matematyką, którą zajmowały się z przyjemnością.

Wzrost motywacji do uczestnictwa w olimpiadzie matematycznej

W ankiecie wstępnej ze stwierdzeniem **Mam zamiar startować w olimpiadzie matematycznej** 38,6% ogółu uczniów wyraziło wskazany w pytaniu zamiar (wybór 5, 4, 3, 2), w tym 20,1% wybrało odpo-

wiedzi 5 i 4 wybrało poziom zgody. Odpowiedzi uczennic były następujące: 37,6% wyraziło zamiar (wybór 5, 4, 3, 2), 18,2% wybrało wysoki poziom zgody 5 i 4. Odpowiedzi uczniów 38,6% (wybór 5, 4, 3, 2) 22,3% wybrało wysoki poziom zgody 5 i 4 w jedenastopunktowej skali od -5 do 5.

W ankiecie końcowej ze stwierdzeniem **Mam zamiar startować w olimpiadzie matematycznej** 32,61% ogółu uczniów wyraziło wskazany w pytaniu zamiar (wybór 5, 4, 3, 2), w tym 13,5% wybrało odpowiedzi 5 i 4 wybrało poziom zgody. Odpowiedzi uczennic były następujące: 32,9% wskazało na taki zamiar (wybór 5, 4, 3, 2), 13,8% wybrało wysoki poziom zgody 5 i 4. Odpowiedzi uczniów 32,3% (wybór 5, 4, 3, 2) 13,3% wybrało wysoki poziom zgody 5 i 4 w jedenastopunktowej skali od -5 do 5.

Analiza różnic w opiniach wyrażonych w ankiecie końcowej i wstępnej wynika, że 53,2% ogółu uczniów nie zmieniło lub zmieniło nieznacznie (różnica w obu wyborach -1, 0, 1). 58,8% uczennic pozostało przy swojej opinii, podobnie jak 45,1% uczniów. Wśród dziewcząt 5,9% z tych, które w ankiecie wstępnej deklarowały niskie zainteresowanie olimpiadą matematyczną (wybór ≤ -2) w ankiecie końcowej zadeklarowały wysokie zainteresowanie udziałem w olimpiadzie (wybór ≥ 2), wśród chłopców takie deklaracje złożyło 2%. Odwrotnie wśród dziewcząt było 3,9% które w ankiecie wstępnej zadeklarowały zainteresowanie udziałem w olimpiadzie (wybór ≥ 2), a w ankiecie końcowej nie były nią zainteresowane (wybór ≤ -2). Natomiast wśród chłopców było 8,2% którzy w ankiecie wstępnej zadeklarowali zainteresowanie udziałem w olimpiadzie (wybór ≥ 2), a w ankiecie końcowej nie byli nią zainteresowani (wybór ≤ -2).

Rezultaty badań wskazują, że pomimo iż większość dziewcząt miała pozytywną opinię o matematyce, od początku nie była zainteresowana uczestnictwem w olimpiadzie matematycznej i zdania nie zmieniła, to 5,9% uczennic, które w ankiecie wstępnej deklarowały brak zainteresowania olimpiadą, to w ankiecie końcowej wyraziły taki zamiar. Tym samym założony wskaźnik (5% wzrost motywacji uczennic do uczestnictwa w olimpiadzie) został osiągnięty.

Analiza stopnia realizacji efektów motywacyjnych

Uznający matematykę za przydatną uznają ją również za interesującą

Jak wcześniej przedstawiono uczniowie uczestniczący w testowaniu materiałów AM od początku uznawali matematykę za pożyteczną i interesującą i większości opinii nie zmienili. Analiza wyników ankiet przeprowadzanych po każdych zajęciach (załączniki 25-43) wskazuje, że uczniowie, którzy często zmieniają negatywne zdanie na pozytywne o zadaniach po ich zrozumieniu i wykonaniu.

Zwiększy się zainteresowanie rozwiązywaniem problemów matematycznych jako stymulujące intelektualnie lub uznanie roli matematyki w wyjaśnianiu interesujących zjawisk

Opisane wcześniej, a wyrażone w ankiecie wstępnej, postrzeganie przez większość uczniów i uczennic matematyki jako jednocześnie interesującej, pożytecznej i trudnej oraz odczuwanie wysokiego poziomu satysfakcji z rozwiązywania zadań świadczy matematycznych świadczy o ich wysokiej świadomości roli matematyki w rozwoju intelektualnym człowieka oraz w wyjaśnianiu zjawisk. Znajduje to potwierdzenie w wynikach ankiet po każdych zajęciach (Załączniki 25- 43) oraz w ankiecie końcowej.

W ankiecie końcowej ze stwierdzeniem **Poznawanie matematyki jest dobrym ćwiczeniem intelektu** zgodziło się 92% ogółu uczniów (wybór 5, 4, 3, 2), w tym 61,25% wybrało odpowiedzi 5 i 4 wybrało wysoki poziom zgody. Odpowiedzi uczennic były następujące: 92,2% zgodziło się z tym stwierdzeniem (wybór 5, 4, 3, 2), a 64,7% wybrało wysoki poziom zgody 5 i 4. Odpowiedzi uczniów 91,8% (wybór 5, 4, 3, 2), w tym 51,2% wybrało wysoki poziom zgody 5 i 4 w jedenastopunktowej skali od -5 do 5.

Rezultaty badań wskazują, że z powodu profilu respondentów, który od początku deklarowali, że chcą się rozwijać przez matematykę, lubią myśleć założony wskaźnik (20% wzrost) w badanej grupie nie mógł zostać osiągnięty.

Deklarują, że sprawia im satysfakcję rozwiązywanie problemów, pokonywanie trudności z dostępem do lokacji AM, z rozwiązywaniem testów, tworzeniem materiałów autorskich

W ankiecie wstępnej ze stwierdzeniem **Odczuwam satysfakcję po samodzielnym rozwiązaniu zadania matematycznego** zgodziło się 95,3% ogółu uczniów (wybór 5, 4, 3, 2), w tym 86,0% wybrało wysoki poziom zgody (odpowiedzi 5 i 4). Odpowiedzi uczennic były następujące: 96,9,1% zgodziło się z tym stwierdzeniem (wybór 5, 4, 3, 2), a 91,0% wybrało wysoki poziom zgody 5 i 4. Odpowiedzi uczniów 93,5% (wybór 5, 4, 3, 2) 80,7% wybrało wysoki poziom zgody 5 i 4 w jedenastopunktowej skali od -5 do 5.

W ankiecie końcowej ze stwierdzeniem **Odczuwam satysfakcję po samodzielnym rozwiązaniu zadania matematycznego** zgodziło się 94,5% ogółu uczniów (wybór 5, 4, 3, 2), w tym 79,1% wybrało wysoki poziom zgody (odpowiedzi 5 i 4). Odpowiedzi uczennic były następujące: 96,4,1% zgodziło się z tym stwierdzeniem zamiar (wybór 5, 4, 3, 2), 84,4% wybrało wysoki poziom zgody 5 i 4. Odpowiedzi uczniów 92,4% (wybór 5, 4, 3, 2) 73,4% wybrało wysoki poziom zgody 5 i 4 w jedenastopunktowej skali od -5 do 5.

Z porównania odpowiedzi w ankiecie wstępnej i końcowej wynika, że 74,1% ogółu uczniów nie zmieniło lub zmieniło nieznacznie (wybór 1-,0, 1) poziom odczuwania satysfakcji z samodzielnego rozwiązania zadania matematycznego, w tym było 81,8% dziewcząt i 66% chłopców.

W pytaniach otwartych uczniowie i uczennice wskazywali na powiększenie wiedzy, poznanie nowych zagadnień. Byli natomiast bardzo krytyczni w ocenie strony technicznej – długi czas ładowania, błędy, wylogowywanie bez zliczania punktów.

Ze względu na profil grupy testującej materiały AM wyniki założony wskaźnik (60%) nie mógł zostać osiągnięty.

W szkołach wzrosło poziom stosowania technologii informacyjnej i komunikacyjnej w nauczaniu matematyki

Odpowiedzi nauczycieli na pytania, które obejmują powyższe zagadnienie były następujące:

Praca na platformie AM zachęciła mnie do szerszego stosowania multimediów do nauczania matematyki - 65,6%

Na zajęciach w klubie Archipelagu stosowałem/ stosowałam multimedia 81,3%

Podczas zajęć klubu AM uczniowie mieli dostęp do komputerów do nauki matematyki 84,4%

Przy jednoczesnej deklaracji nauczycieli, iż będą stosować na lekcjach fragmenty Archipelagu Matematyki informacja o intensywnym stosowaniu technologii informacyjnej i komunikacyjnej na zajęciach klubu wskazuje na zrealizowanie założonego wskaźnika (60%) i znaczne jego przekroczenie.

Zwiększenie umiejętności czytania ze zrozumieniem cyfrowego tekstu matematycznego

W ankiecie wstępnej ze stwierdzeniem **łatwiej mi zrozumieć zadanie matematyczne czytane z kartki niż z ekranu komputera** zgodziło się 57,7% ogółu uczniów (wybór 5, 4, 3, 2), w tym 42% wybrało wysoki poziom zgody (odpowiedzi 5 i 4). Dla 27,5% ogółu uczniów nie ma różnicy lub jest niewielka (wybór -1, 0, 1). Odpowiedzi uczennic były następujące: 64,45% zgodziło się z tym stwierdzeniem (wybór 5, 4, 3, 2), 47,1% wybrało wysoki poziom zgody 5 i 4. 21,7% uczennic wybrało brak różnicy lub niewielką (wybór -1, 0, 1). Odpowiedzi uczniów 50,5% (wybór 5, 4, 3, 2) 36,7% wybrało wysoki poziom zgody 5 i 4 w jedenastopunktowej skali od -5 do 5. 33,7% uczniów wybrało brak różnicy lub niewielką (wybór -1, 0, 1)

W ankiecie końcowej ze stwierdzeniem **łatwiej mi zrozumieć zadanie matematyczne czytane z kartki niż z ekranu komputera** zgodziło się 67,4% ogółu uczniów (wybór 5, 4, 3, 2), w tym 40,3% wybrało wysoki poziom zgody (odpowiedzi 5 i 4). Dla 22,5% ogółu uczniów nie ma różnicy lub jest niewielka (wybór -1, 0, 1). Odpowiedzi uczennic były następujące: 74,3% zgodziło się z tym stwierdzeniem (wybór 5, 4, 3, 2), 47,3% wybrało wysoki poziom zgody 5 i 4. 17,4% uczennic wybrało brak różnicy lub niewielką (wybór -1, 0, 1). Odpowiedzi uczniów 60,1% (wybór 5, 4, 3, 2), a 32,9% wybrało wysoki poziom zgody 5 i 4 w jedenastopunktowej skali od -5 do 5. 27,7% uczniów wybrało brak różnicy lub niewielką (wybór -1, 0, 1).

Analiza różnic w opiniach wyrażonych w ankiecie końcowej i wstępnej wynika, że 51,2% ogółu uczniów nie zmieniło lub zmieniło nieznacznie (różnica w obu wyborach -1, 0, 1). 52,3% uczennic pozostało przy swojej opinii podobnie jak 48,4% uczniów.

Rezultaty badań wskazują, że istnieje różnica między preferencjami i umiejętnościami czytania z ekranu i z kartki pomiędzy uczniami i uczennicami. Uzyskane wyniki nie wskazują na osiągnięcie założonego wskaźnika (40% wzrost umiejętności czytania z ekranu).

Uczniowie, którzy nie uzyskują wsparcia w uczeniu się matematyki od nikogo uznają środowisko AM za wspierające i pomocne w poznawaniu matematyki. Wsparcie może oznaczać, że ułatwione jest poznawanie matematyki w zakresie elementów programu szkolnego lub wykraczających poza program, może dotyczyć ułatwiania w przygotowaniu się do sprawdzianów bądź do matury, ułatwienia pracy w grupie w celu tworzenia materiałów bądź wspólnej nauki

Uczniowie którzy zadeklarowali, że nikt nie zachęca ich do nauki matematyki w ankiecie wstępnej stanowią 26,7% ogółu respondentów (w tym 23,8% dziewcząt i 29,9% chłopców) w grupie, która wypełniła ankietę wstępną i końcową było ich 24,6% (w tym 22,6% dziewcząt i 26,5% chłopców)

Z porównania wskazań w odpowiedzi na pytanie **Świadomość, że jestem jednym/jedną z wielu uczniów i uczennic z całego kraju, którzy interesują się matematyką sprawia mi przyjemność.** wynika, że dla tej grupy uczniów średnia wyników 1,86 (dziewczęta 2,37, chłopcy 1,34) różni się od średniej dla całej grupy, która wypełniła ankietę końcową: średnia 1,96, (dziewczęta 2,28, chłopcy 1,61).

Wynika z tego, że uczestnictwo w ogólnokrajowym programie testowania materiałów AM miało znacznie większe znaczenie dla uczennic, których nikt nie zachęca do uczenia się matematyki.

Z rezultatów uzyskanych w badaniach nie wynika, że zakładany wskaźnik (70%) został osiągnięty.

Analiza efektów zastosowania innowacji

Aspekty genderowe

Większość efektów zastosowania innowacji została już wcześniej przedstawiona podczas opisu Realizacji celu głównego i celów szczegółowych. W obszarze postaw dotyczących genderu i poglądów na znaczenie płci w uczeniu się matematyki trzeba zauważyć niewielką zmianę w kierunku postaw równościowych chłopców i rezygnacji ze stereotypu, iż chłopcy są lepsi z matematyki przez dziewczęta.

Zmiana poglądu przez uczniów, że płeć ma wpływ na umiejętności matematyczne i techniczne

Pytania o wpływie płci na umiejętności matematyczne zostały sformułowane inaczej w ankiecie wstępnej i końcowej. W ankiecie wstępnej brzmiało ono: **Chłopcy są bardziej utalentowani do matematyki niż dziewczęta.**

Uczniowie i uczennice wybierali wartości od -5 do 5 w zależności o stopnia zgody z tym pytaniem.

Odpowiedzi uczniów i uczennic różniły się znacznie. 22%% dziewcząt zgodziło się z tym stwierdzeniem (wybór 5, 4, 3,2) w tym 10,5% zdecydowanie (wybór 5, 4) a 51,2% nie zgodziło się zdecydowanie (wybór -5, -4) Postawy równościowe wykazało 21% dziewcząt (wybór -1,0,1)

Wśród chłopców 41,6% zgodziło się z tym stwierdzeniem (wybór 5, 4, 3,2) w tym 29,6% zdecydowanie (wybór 5, 4). 27,9% wybrało postawę równościową (wybór -1,0,1) a 14,4% nie zgodziło się z tym twierdzeniem (wybór 5, 4, 3,2), w tym 12% zdecydowanie (wybór -5, -4).

W ankiecie końcowej pytanie brzmiało: **Czy płeć ma znaczenie w rozwiązywaniu zadań matematycznych (możesz wybrać kilka odpowiedzi)?** uczniowie i uczennice, którzy ją wypełnili wybierali stwierdzenia:

nie ma znaczenia - 63,08% chłopcy są bardziej utalentowani do matematyki - **19,38%**
dziewczeta są bardziej utalentowane do matematyki - 5,54%
chłopcy uzyskują lepsze wyniki w zadaniach matematycznych - 15,08%
dziewczeta uzyskują lepsze wyniki w zadaniach matematycznych - 3,69%
nie mam zdania -10,15%

Porównanie wyników wskazanych w ankiecie wstępnej przez wszystkich respondentów z wynikami wskazanymi przez respondentów, którzy wypełnili także ankietę końcową jest następujące:

lp	cecha	Wskazania w ankiecie wstępnej - wszyscy respondenci (% populacji)	Wskazania w ankiecie wstępnej - respondenci którzy wypełnili ankietę końcową (% populacji)
	Uczennice zdecydowanie przekonane, że chłopcy są bardziej utalentowani do matematyki (wybór 4 i 5)	16,1	15,3
	Uczennice o przekonaniach równościowych (wybór -1, 0, 1)	21	18,3
	Uczennice przekonane, że chłopcy nie są bardziej utalentowani do matematyki (wybór od -2 do -5)	57,0	61,4
	Uczennice zdecydowanie przekonane, że chłopcy nie są bardziej utalentowani do matematyki (wybór od -4 do -5)	51,1	54,9
	Uczniowie zdecydowanie przekonani że chłopcy są bardziej utalentowani do matematyki (wybór 4 i 5)	28,7	29,62
	Uczniowie o przekonaniach równościowych (wybór -1, 0, 1)	25,32	25,0
	Uczniowie przekonani, że chłopcy nie są bardziej utalentowani do matematyki (wybór od -2 do -5)	17,93	18,92
	Uczniowie zdecydowanie przekonani, że chłopcy nie są bardziej utalentowani do matematyki (wybór od -4 do -5)	14,2	14,4

Tabela 17. Różnice wstępne w postrzeganiu zależności talentów matematycznych od płci przez respondentów.

Z tabeli wynika, że wśród uczennic, które dokończyły kurs AM było mniej takich, które były przekonane o tym, że chłopcy są bardziej utalentowani do matematyki (wybór 4 i 5), mniej o przekonaniach równościowych, a zdecydowanie więcej przekonanych, że chłopcy nie są bardziej utalentowani do matematyki. Wśród chłopców nie widać takich zależności poza tym, że wśród tych, którzy nie byli przekonani o specjalnych talentach chłopców nieco więcej ukończyło Kurs AM. Wynika z tego, że przekonania o talencie matematycznym jako atrybucie genderowym mogą mieć wpływ na wytrwałość dziewcząt w uczeniu się matematyki. Chłopcom natomiast lepiej służy brak przekonania o specjalnych talentach matematycznych przynależnych ich płci.

W grupie respondentów, którzy wypełnili ankietę wstępną i końcową wyniki są następujące

Czy płeć ma znaczenie w rozwiązywaniu zadań matematycznych (możesz wybrać kilka odpowiedzi)?

Uczniowie i uczennice wybierali stwierdzenia:

nie ma znaczenia – 62,45% (34,15% odpowiedzi dziewcząt i 28,30% odpowiedzi chłopców)
chłopcy są bardziej utalentowani do matematyki - 19,38% (6,46% odpowiedzi dziewcząt i 12,92% odpowiedzi chłopców)
dziewczęta są bardziej utalentowane do matematyki - 5,54% (3,69% odpowiedzi dziewcząt i 1,85% odpowiedzi chłopców)
chłopcy uzyskują lepsze wyniki w zadaniach matematycznych - 15,08% (6,15% odpowiedzi dziewcząt i 8,82% odpowiedzi chłopców)
dziewczęta uzyskują lepsze wyniki w zadaniach matematycznych - 3,69% (2,46% odpowiedzi dziewcząt i 1,23% odpowiedzi chłopców)
nie mam zdania -10,15% (5,54% odpowiedzi dziewcząt i 4,61% odpowiedzi chłopców)

Rezultaty badań nie wskazują na wypełnienie założonego wskaźnika (50% zmiana poglądów). Jednak można zaobserwować zmiany w tym kierunku na poziomie kilkunastu punktów procentowych w przypadku dziewcząt i kilku punktów procentowych w przypadku chłopców. Bowiem o ile w ankiecie wstępnej przekonania równościowe (wybór -1, 0, 1) wyrażało 21% uczennic i 25,3% uczniów, to w ankiecie końcowej 34,15% o dziewcząt i 28,30% chłopców wskazało, że płeć nie ma znaczenia.

Uczniowie podwyższą umiejętności rozumienia czytanego tekstu cyfrowego

Jak przedstawiono powyżej wyniki uzyskane w ankiecie wstępnej i końcowej nie wskazują na znaczące podwyższenie umiejętności rozumienia czytania tekstu cyfrowego. Założony wskaźnik (30%) nie został zrealizowany.

Z porównania odpowiedzi uczniów w ankietach wstępnej i końcowej wynika, że dla 52,3% dziewcząt i 48,4% chłopców zmiana nie zaszła lub była nieznacząca (różnica odpowiedzi w obu ankietach wynosiła 1, 0, 1).

Jednak porównanie wyników obu ankiet wskazuje, że 18,5% uczniów i 19% uczennic zmieniło swoje przekonanie o większej łatwości czytania tekstu matematycznego cyfrowego niż z drukowanego o 2 lub więcej punktów. Wskazuje to realizację wskaźnika na poziomie 19%.

Uczniowie zadeklarują wykorzystanie technologii informacyjnych i komunikacyjnych do nauki matematyki

Na pytanie:

Technologie informacyjne są przydatne w uczeniu się matematyki - będę z nich korzystać, gdy tylko będzie okazja odpowiedzi uczniów i uczennic są następujące

44,3% uczennic uznało TIK za bardzo przydatne (odpowiedzi 5 i 4) i 37,1% za średnio przydatne (odpowiedzi 3 i 2) w sumie 81,4% uczennic uznało TIK jako przydatne w uczeniu się matematyki i zadeklarowało chęć ich używania, gdy będzie okazja.

34,7% uczniów uznało TIK za bardzo przydatne (odpowiedzi 5 i 4) i 37,7% za średnio przydatne (odpowiedzi 3 i 2) w sumie 72,4% uczniów uznało Tik jako przydatne w uczeniu się matematyki i zadeklarowało chęć ich używania gdy będzie okazja.

Rezultaty badań wskazują, że założony wskaźnik (50%) został osiągnięty.

Członkowie grupy testującej wykażą wzrost motywacji do uczestnictwa w olimpiadzie matematycznej.

Wyniki badań wskazują, że założony wskaźnik (5% wzrost zainteresowania) został zrealizowany w grupie dziewcząt początkowo niezainteresowanych udziałem w olimpiadzie matematycznej. W grupie chłopców tylko 2% wcześniej niezainteresowanych zwiększyło zainteresowanie olimpiadą, ale 8% wcześniej zainteresowanych je zmniejszyło.

Ewaluacja szczegółowa materiałów AM

W analizie efektów innowacji istotne znaczenie mają szczegółowe opinie o materiałach AM przedstawiane przez uczniów w ankietach po kolejnych zajęciach. Szczegółowe wyniki są zamieszczone w załącznikach od 25 do 43. Treści 16 zajęć, po których pytano uczniów czy podjęte zagadnienie były nowe tylko 3 (logika, zbiory i styczne) były znane więcej niż 50% uczniów, pozostałe 13 były nowe dla zdecydowanej większości klubowiczów AM. Spełniły one więc oczekiwania uczniów, którzy chcieli nauczyć się czegoś nowego, poszerzyć swoją wiedzę i umiejętności matematyczne. W pytaniach otwartych respondenci potwierdzali, że warto uczyć się czegoś nowego. Wskazywali na elementy humoru w przekazywanych treściach oraz na jasny kontekst sytuacyjny, w którym stosuje się przedstawiane zagadnienie matematyczne.

Zdecydowana większość materiałów znajdowała porównywalną liczbę użytkowników wyrażających opinie pozytywne i negatywne o tym samym materiale. Oznacza to, że trafiały one do różnych odbiorców i pomagały się uczyć uczniom o różnych potrzebach edukacyjnych.

Analiza treści wskazuje materiały AM spełniają zalecenia podstawy programowej MEN (Dziennik

Ustaw 2012, poz.977, załącznik 4) rozporządzenie z dnia 27.08.2012, w które stwierdza:

- uwzględniając zróżnicowane potrzeby edukacyjne uczniów, szkoła powinna organizować zajęcia zwiększające szanse edukacyjne uczniów mających trudności w nauce matematyki oraz tych, którzy mają szczególne zdolności matematyczne,
- w przypadku uczniów zdolnych można poszerzyć zakres wymaganych umiejętności, jednak wskazane jest podwyższanie stopnia trudności zadań, a nie poszerzanie ich tematyki.

Szczegółowa analiza treści AM wskazuje, że na wielu wyspach: Wyspa analizy, Wyspa geometrii, Wyspa logiki i teorii mnogości, Wyspa matematyki dyskretnej i Wyspa teorii liczb; występują odwołania do podstaw programowej, albo utrwalające wcześniej przedstawione zagadnienia, albo jest w sposób interesujący je rozszerzające.

Ponadto materiały AM spełniają zapisy Podstawy programowej w zakresie zadań szkoły: *Ważnym zadaniem szkoły na III i IV etapie edukacyjnym jest przygotowanie uczniów do życia w społeczeństwie informacyjnym. Nauczyciele powinni stwarzać uczniom warunki do nabywania umiejętności wyszukiwania, porządkowania i wykorzystywania informacji z różnych źródeł, z zastosowaniem technologii informacyjno-komunikacyjnych, na zajęciach z różnych przedmiotów.*

Ewaluacja końcowa materiałów AM

Odpowiedzi na pytania otwarte w ankiecie końcowej dają wgląd w opinie uczniów. Odpowiedzi na pytanie: *Dokończ zdanie: głównym efektem mojego udziału w klubie Archipelagu Matematyki jest:* dotyczyły głównie matematyki, wiedzy i własnych możliwości. Poniżej są przykładowe powtarzające się opinie uczniów. Jedyna krytyczna uwaga dotyczyła czasu straconego na przeładowywanie się systemem.

zrozumienie matematyki- w końcu
poznanie nowych zagadnień z matematyki
Jest świadomość, iż matematyka może być inna niż ta w szkole.
Po prostu to, że lubię matematykę
poznałam nowe tematy
Satysfakcja
Poszerzenie horyzontów
lepsze rozumienie matematyki
polubienie matematyki
fakt, iż polubiłam i rozumiałam matematykę
To, że pomimo tego że nauczyciel od matmy w tym roku nie docenił moich starań, ja czuję się mądrzejsza i lepsza z matmy
większe zainteresowanie matematyką
dodatkowe zajęcia
poznanie wielu ciekawych zagadnień
to, że znam więcej zagadnień z matematyki i nie boję się iść dalej w tym kierunku.

przygotowanie się do matury
ciekawym doświadczeniem
pozbawienie wszelkich ambicji
ogromna ilość czasu spędzona z tą platformą
rozwijanie się intelektualnie i matematycznie
wyrzuty sumienia że nie korzystałem systematycznie i sumiennie z archipelagu.
poznanie innej matematyki
inne spojrzenie na matematykę
(satysfakcja) i większe zainteresowanie matematyką
wyższa ocena z matematyki na koniec roku
dwa z matematyki na koniec roku
poprawiło zdolności logicznego myślenia
zainteresowanie matematyką i wszystkim co ją otacza
poszerzenie wiedzy matematycznie przy miłej i dobrej zabawie
strata wielu moich cennych godzin na przeładowywanie się waszego systemu

Natomiast odpowiedzi na pytanie: *Dokończ zdanie: W Archipelagu nie podobało mi się ...* przedstawiały opinie koncentrujące się głównie na technice, grafice, testach, sprawach organizacyjnych. Przykładowe odpowiedzi były następujące:

to, że nie można było przystępować do testów wielokrotnie i poprawiać swoich wyników
grafika
dużo tekstu
zostawanie po lekcji w szkole
biografie pozbawić denerwującej muzyki
powolne ładowanie stron
zdobywanie punktów, gdyż przez to rodziła się konkurencja wśród uczniów a miało to być dodatkowym przedmiotem który miał łączyć a nie dzielić
Wieczne przeciążenia serwerów uniemożliwiający grę w domu
często wyrzucało mnie z gry i traciłam przez to punkty
brak interfejsu przemieszczania się po całej grze
długie ładowanie się gry
trochę gra aktorska pana Adama i pana Dominika
niektóre testy końcowe po zakończeniu wyłączały się i nie otrzymywałam za to punktów
nerdostwo za trudne problemy jak dla mnie, jestem typową humanistką
trudne materiały zostały rzucone na samym początku, a łatwiejsze i ciekawsze dopiero pod koniec
filmy były żałosne
straszenie się zaczynało nawet podczas przesuwania
wyrzuciło mnie z testu końcowego przez co straciłam punkty
że nie wiedziałam jaki błąd popełniłam w testach
skomplikowane zagadnienia z poziomu studiów
Powolne wczytywanie kasyna
to, że działał przerażająco wolno, co prowadziło do zniechęcenia się do dalszych zajęć

zawieszanie się gry, tracenie przez to punktów,
pobieranie punktów za dostęp do konkursów
niskie poczucie humoru
to, że zajęcia odbywały się po lekcjach
za mało gier
ankiety
grafika cukierkowa
to, że biografie matematyków są całkowicie nieprzydatne
często wyrzucało mnie z gry i traciłam przez to punkty
materiały przedstawiane były w sposób nieadekwatny do wieku uczestników

Dla niewielkiej części uczniów zadania były zbyt trudne. Pisali, że nie podobały im się: *trudność niektórych zadań, trudne testy, zawiłość niektórych kursów, że dużo zagadnień było dla mnie zbyt trudnych i nie umiałem rozwiązywać dobrze testów, choć bardzo się starałem.*

Warto też wskazać tematy, które uczniowie wpisali w pytaniu otwartym jako najbardziej dla nich interesujące: logika (40), całki (27), teoria gier i gry (27), ciągi (25) teoria grafów i grafy (20), granice (13), kryptografia (12), optyka i zjawiska optyki (16).

Dla porównania w ankiecie wstępnej uczniowie wskazali następujące problemy matematyczne, które ostatnio rozwiązywali. Dotyczyły wyłącznie prostych obliczeń arytmetycznych i geometrycznych: Obliczenia: *prawdopodobieństwa wygranej w loterii, raty za samochód, maksymalnej prędkości, ile centymetrów nici jest potrzebne, ile siatki potrzeba do ogrodzenia sadu, 30% rabatu dla danego produktu, ile trzeba mąki do upieczenia ciasta, ile metrów kabla potrzeba mi w pokoju, ile materiału potrzeba do uszycia nowej sukienki, ceny po obniżce w sklepie, ilości farby potrzebnej do pomalowania, ile reszty ma wydać sprzedawca, powierzchnię działki, jakie powinny być wymiary garażu, o ile obniżono cenę spodni, ilości kafelków koniecznych do remontu, ile tapety potrzebuje na moją ścianę, błędu w wydaniu reszty w sklepie, objętości akwarium, kalorii naleśnika, masy grzybów po ich wysuszeniu, stosunki boków kartek do stworzenia orgiami, vat-u, pole dachu na altanie, kąt nachylenia dachu, ile czasu do końca lekcji, ile pieniędzy muszę zarobić przez okres wakacji, długość trasy którą przebiegłam, ile czasu zostało jeszcze do końca mecz, bilans finansowy moich przyszłych wakacji, ilość potrzebnej wykładziny, pole powierzchni trawnika, ile kaczek nakarmię 1 bochenkiem chleba, objętości akwarium, ile wypilem litrów napoju w tym tygodniu, obwód koła w rowerze, wydatki, ilość siatki i słupków do ogrodzenia działki, kursy walut, ciężary na siłowni, zużycie paliwa, tor piłki tenisowej, średnią ocen, pracy domowej z matmy.*

Uczniowie testujący AM poznali więc znacznie szerszy zakres zastosowań matematyki niż proste działania przedstawione powyżej. Nauczycielka wskazała to jako najważniejszą korzyść z testowania AM: *Pokazanie uczniom czym zajmuje i zajmowała się matematyka. Uczeń nie ma pojęcia o zastosowaniach matematyki.* W ankiecie końcowej uczniowie potrafili nazwać działy matematyki, które im się podobały używając ze zrozumieniem specjalistycznego języka.

Opis i wyniki monitorowania przebiegu testowania

Zgodnie z planem monitorowania testowania systematycznie badano wszystkie procedury procesu testowania zgodnie z opisanymi wcześniej założeniami

Ad. 1. zgodność działań z harmonogramem projektu

Przeprowadzona zgodnie z regulaminem rekrutacja do klubów pozwoliła wyłonić 43 nauczycieli jako prowadzących kluby Archipelagu Matematyki. Podczas szkolenia w Warszawie w dniach 14-15 09.2012 nauczyciele zostali zaznajomieni z celami projektu, procedurami testowania oraz narzędziami do testowania.

Ad. 2. trafność stosowanych narzędzi i wskaźników

Monitorowanie narzędzi testowania wskazywało, że uczniowie nie mają problemów z zapisaniem się do Moodle. Jedynym problemem okazało się posiadanie przez ucznia adresu mailowego w serwisie wp.pl, który nie był przyjmowany jako wiarygodny przez serwer Moodle.

Liczba wypełnionych ankiet wstępnych wskazywała, że serwis obsługuje prawidłowo dużą liczbę uczestników jednocześnie. Podczas szkolenia nauczycieli i po analizie pierwszych danych pochodzących z ankiety wstępnej szybko okazało się, że uczniowie mają zbyt wysoką średnią ocen i zbyt wysokie zainteresowanie matematyką w stosunku do założeń grupy odbiorców projektu. Zostały skierowane prośby do opiekunów klubów o zachęceniu do testowania uczniów słabszych. Powstał jednak dyalemat etyczny dotyczący doboru uczniów do klubów. Nie można było zniechęcić uczniów zainteresowanych matematyką, zmotywowanych do uczenia się treści wykraczających poza program szkolny i poszukujących każdej okazji do poszerzania swojej wiedzy matematycznej. Odrzucenie tych uczniów i wyeliminowanie ich z udziału w testowaniu AM byłoby dla nich krzywdzące. W tej sytuacji oceniono, że wskaźniki zostały wprowadzone dobrze, jednak ze względu na bardzo wysoki poziom motywacji do nauki matematyki w wybranej w całej Polsce grupie respondentów nie jest możliwe osiągnięcia przyrostu wskaźników motywacyjnych o wskazane wartości. Analiza ankiet prowadzona przez cały okres testowania (Załączniki 25- 43) wskazywała na zróżnicowane opinie uczniów. Te same cechy materiałów, które dla jednych były atrakcyjne, dla innych były zniechęcające. Wynika z tego, że różnorodność treści i form przekazu spełniała oczekiwania uczniów i uczennic zapewniając im możliwość pracy nad matematyką zgodnie z własnym stylem uczenia. Charakterystyczne jest, że grafia budząca wiele emocji użytkowników na początku w końcowych ankietach zaszła na plan drugi. Uczniowie pisali, że im się podoba. Nawet nastawieni bardziej krytycznie stwierdzali, że nie zauważają jej, albo nawet, że im się nie podoba, ale spełnia swoje funkcje, czyli wspomaga rozumie treści. Z jednej strony pojawiały się głosy zrytowania ciągłymi pytaniami o grafikę. Z drugiej strony uczniowie z każdą ankietą pogłębiali rozumienie jej znaczenia w wyjaśnianiu treści z wybranych obszarów matematyki odpowiednio do własnych stylów poznawczych (Załączniki 25-43).

Ad 3. częstotliwość logowania

Obserwowana na platformie Archipelagu Matematyki częstotliwość logowań wskazuje na duże zróżnicowanie w aktywności użytkowników – od pojedynczych logowań do 385. Różnica w liczbie logo-

wań uczniów i uczennic w porównaniu z liczbą wykonanych zadań, świadczy o innych strategiach uczeni się dziewcząt i chłopców. Dużą różnicą w liczbie i użytkownikach platformy AM i uczniów uczestniczących w testowaniu świadczy o tym, że zainteresowanie materiałami AM wykraczało poza uczestników testowania. Nauczycielka uczestnicząca w testowaniu napisała: *Pod koniec trwania projektu zachęciłam uczniów z innych klas do wzięcia udziału w poznawaniu tajemnic Archipelagu. Okazało się, że w ciągu tygodnia pokonali na punkty moich odkrywców.*

Systematyczne monitorowanie wskazywało, że w wielu klubach odpowiedzi na pytania ankiet ewaluacyjnych po kolejnych zajęciach pojawiały się regularnie, często w kilkusekundowych odstępach czasu – co oznaczało, że uczniowie wypełniali je pod koniec zajęć. Nie wszystkie kluby były zdyscyplinowane. Trzykrotnie podczas testowania przeprowadzono kompletny monitoring logowania na platformie Moodle dla wszystkich uczniów. Informacje o niskiej aktywności uczniów zostały przekazane nauczycielom, których dotyczyły. Zestawienia aktywności uczniów na Moodle były też tworzone na życzenie nauczycieli. W przypadku sygnalizowania przez ucznia lub nauczyciela problemów z kolejnym logowaniem na platformie Moodle (zapomniane hasło, likwidacja konta mailowego) problemy były na bieżąco rozwiązywane.

Ad. 4. czas pozostawiania na platformie

Z danych przedstawionych w Tabeli 12 wynika, że czas pozostawiania na platformie Archipelagu Matematyki był bardzo zróżnicowany. Od 0 do 176 godzin. Zależało to od zainteresowania i determinacji uczniów do pracy nad matematyką. Jedną z uczennic uczestnicząca w zajęciach Klubu i wypełniająca ankietę napisała: *to było ciekawe, ale było dla mnie za trudne, Archipelag nie jest dla uczniów przeciętnych, testy były trudne, bałam się w ogóle do nich podchodzić, niektórych materiałów w ogóle nie rozumiałam, to niestety mnie zniechęcało, Na zajęciach często nawet nie wchodziłam na konto tylko siedziałam z koleżanką i patrzyłam co ona robi. Mogłoby być więcej materiałów dla słabszych uczniów, bo wtedy by to ich zachęcało, a ja często czułam się źle z tym, że nie rozumiałam.*

Nie było potrzeby badania czasu pozostawiania uczniów w Moodle, gdyż ich jedynym zadaniem było wypełnienie krótkiej ankiety – wystarczyło więc monitorowane częstotliwości logowań i odpowiedzi na ankiety.

Ad. 5. aktywność uczniów (liczba rozwiązanych zadań)

Z analizy danych przedstawionych w Tabeli 12 z platformy Archipelagu Matematyki wynika, że aktywność uczniów i uczennic mierzona liczbą zadań wykonanych przez uczniów była bardzo wysoka, uczennice wykonały średnio 126,7 (maksimum 244), uczniowie 111,0 (maksimum 235).

Uczniowie byli szczegółowo pytani po każdym zajęciu o opinie na temat materiałów z którymi pracowali. Podobnie nauczyciele mieli po każdym zajęciu opisywać wrażenia i zdarzenia krytyczne, a także techniki pracy przedstawiające pracę z materiałami Archipelagu matematyki. Harmonogram otwierania ankiet dla uczniów i nauczycieli zawiera Tabela 7.

Analiza danych uzyskiwanych regularnie od uczniów i nauczycieli pozwoliła zrezygnować z dodatkowej ankiety po pierwszym semestrze testowania.

Propozycja przeprowadzenia wideokonferencji z zajęć nie spotkała się z odzewem nauczycieli uczestniczących w testowaniu. Po wysłaniu do nich harmonogramu wideokonferencji z propozycjami terminów nikt nie zgłosił się- dlatego wideokonferencje nie były przeprowadzone.

Wnioski z monitorowania były na bieżąco analizowane i stosowane przy tworzeniu kolejnych części Archipelagu. Powtarzające się komentarze dotyczące trudności technicznych: długi czas ładowania materiałów wynikały po części z niskiej jakości infrastruktury w szkole – o czym wiedzieli zarówno nauczyciele jak i uczniowie byli świadomi, a po części z faktu, że było to testowanie platformy AM, a nie użytkowanie produktu końcowego.

Opis wykonanych procedur ewaluacji wewnętrznej

Ewaluacja wewnętrzna obejmowała stworzenie narzędzi badawczych, do ustalenia stopnia realizacji celów projektu, obliczenia założonych wskaźników oraz ocenę efektów zastosowania innowacji. Ponadto analiza wyników badań opinii użytkowników, zarówno uczniów jak i nauczycieli była wykorzystywana podczas tworzenia kolejnych materiałów archipelagu.

Zgodnie z założeniami

Ad.1. Zbudowane dla celów ewaluacji narzędzia są przedstawione w 24 załącznikach: załączniki od numeru 1 do 24. Ankiety były przeznaczonych dla uczniów, nauczycieli i dyrektorów szkół uczestniczących w testowaniu. Analiza opinii uczniów i nauczycieli wyrażonych w odpowiedziach wskazuje na bardzo zróżnicowane podejście użytkowników do prezentowanego materiału. Te same materiały zyskują dużą aprobatę lub są krytykowane. Świadczy to bardziej o potrzebach i zainteresowaniach odbiorców niż o samych materiałach. Z analizy danych w załącznikach wynika, że często liczba punktów procentowych określająca użytkowników, którym materiał się podobał jest bardzo zbliżona do liczby punktów procentowych określających tych, którym konkretny materiał się nie podobał. Ocena proponowanego w AM materiału graficznego, z natury, jest bardzo subiektywna. Warto zauważyć, o ile w ankietach początkowych grafika budziła dużo emocji. W ankietach końcowych, bardzo często pojawiały się odpowiedzi, że *grafika nie ma znaczenia, o ile spełnia swoją funkcję wyjaśniającą treść*, że uczniowie *nie zwracają uwagi na grafikę, tylko na treść*. Ważną wyjaśniającą, a nie artystyczną rolę grafiki szczególnie podkreślali uczniowie, którzy mieli świadomość, że jest im trudno zrozumieć wiele treści bez ilustracji graficznej.

Ad. 2. Komentarze i uwagi zgłoszone przez nauczycieli podczas konferencji szkoleniowej zostały uwzględnione podczas tworzenia narzędzi badawczych. Podczas konferencji wstępnej nauczyciele pytali, jak mocne jest wymaganie zaangażowania do testowania AM uczniów słabych lub niezainteresowanych. Wyrażali obawy czy znajdą odpowiednią liczbę chętnych do Klubu Archipelagu, ale mało chętnych do uczenia się matematyki. Czy w sytuacji, gdy zgłoszą się tylko uczniowie zainteresowani mogą utworzyć klub czy muszą z tego zrezygnować? Sygnalizowali dylemat moralny, którego rozwiązanie okazało się potem niezwykle ważne. Zostali poproszeni o zebranie grupy uczniów i utrzymanie kontaktu z koordynatorem AM.

Ad. 3. Poza opiniami wyrażonymi w ankietach Moodle użytkownicy komentowali materiały na platformie AM.

Ad. 4. Przeprowadzone zostały dwa testy kompetencji. Ich wyniki są przedstawione w tabeli 8 i tabeli 9. Wyniki testu końcowego zostały znormalizowane, aby można było je porównać. Wskazują na znaczny wzrost wiedzy i umiejętności uczniów i uczennic. W związku z planami podjęcia studiów na kierunkach matematyczno-przyrodniczych i technicznych wyrażanymi przez liczną grupę użytkowników AM uczniowie podkreślali, że wiedza z materiałów rozszerzających zakres matematyki poza program szkolny przyda im się na studiach.

Ad.5. Aspekty genderowe były monitorowane zarówno na etapie tworzenia treści Archipelagu Matematyki, jak i testowania w ankietach wstępnej i końcowej oraz w ankietach po zajęciach, które zawierały zadania lub treści nieobojętne genderowo. Okazało się, że w badanej grupie użytkowników Archipelagu Matematyki uczestniczących w jego testowaniu założenia oparte o stereotypy genderowe nie znalazły potwierdzenia. Profil grupy nie odpowiadał profilowi genderowemu studentów. Według rocznika statystycznego 2012 proporcja kobiet do mężczyzn studiujących na studiach pierwszego stopnia i jednolitych magisterskich w roku 2011/2012 wynosi 43,7% mężczyzn do 56,3% kobiet. Na kierunkach matematyczno-statystycznych jest to 38,8% mężczyzn do 61,2% kobiet. Na kierunkach informatycznych jest to 89,9% mężczyzn do 10,5% kobiet. Na kierunkach inżynierskich jest to 79,7% mężczyzn do 20,6% kobiet. Natomiast na kierunkach humanistycznych jest to 31,3% mężczyzn do 68,7% kobiet. Natomiast na kierunkach ekonomicznych jest to 39,4% mężczyzn do 60,6% kobiet. Na kierunkach pedagogicznych jest to 22,2% mężczyzn do 77,7% kobiet. Na kierunkach prawnych jest to 41,5% mężczyzn do 58,5% kobiet. Na kierunkach medycznych jest to 26,4% mężczyzn do 73,6% kobiet. Do testowania AM nie zgłosiły się uczennice i uczniowie wybierający się na studia pedagogiczne, humanistyczne, medyczne i prawne. Testowanie rozpoczęła prawie równa liczba uczniów i uczennic i ta proporcja została zachowana do końca, z których większość wybierała się na kierunki matematyczno-przyrodnicze techniczne i zdania nie zmieniła. Wśród testujących były pojedyncze osoby wybierające się na studia lingwistyczne, artystyczne, pedagogikę, psychologię, nieliczni wybierali się na studia humanistyczne (8 osób) medycynę (34 osoby) nie było zaś przyszłych prawników, menedżerów, specjalistów od turystyki oraz kandydatów na bardzo wiele innych kierunków. Wśród testujących uczennice nawet bardziej niż uczniowie lubią lekcje matematyki, są przekonane i tym, że jest ona interesująca i pożyteczna. Potrafią się znakomicie (wykonały więcej zadań, uzyskały za nie więcej punktów niż chłopcy) i wytrwale (więcej godzin spędzonych na platformie AM) uczyć matematyki. Wynika to z profilu grupy, które zgłosiła się do pracy w klubach AM. Różnica w zainteresowaniach grupy testujące w stosunku do wybieranych kierunków studiów przez młodzież miała bezpośredni wpływ na osiągnięte wskaźniki wzrostu.

Wyniki i wnioski z ewaluacji wewnętrznej

Wyniki kolejnych ankiet wypełnionych przez uczniów są przedstawione w załącznikach od 25 do 45. Z odpowiedzi na pytania otwarte zostały wybrane najbardziej charakterystyczne i najczęściej powtarzające się opinie uczniów.

W ewaluacji wewnętrznej dużo uwagi przywiązywano do wyników jakościowych uzyskiwanych w pytaniach otwartych w ankietach dla uczniów i w raportach przygotowywanych przez nauczycieli. Opinie w nich wyrażane uzupełniają wyniki ilościowe i wyjaśniają wybory dokonywane przez uczniów w pytaniach zamkniętych.

Opinie uczniów i uczennic były bardzo zróżnicowane. To samo zadanie lub materiał były przez jednych oceniane pozytywnie, a przez innych krytycznie, co w dużej populacji respondentów świadczy o tym, że zróżnicowane materiały adresowane do licealistów znajdowały odbiorców, którym odpowiadały i pomagały się uczyć w mniejszym lub większym stopniu. Należy też krytycznie patrzeć na motyw udzielania odpowiedzi przez licealistów i licealistki. Ich odpowiedzi w ankietach mogą być (i tak są traktowane) jako rzetelny dowód opinii i przekonań. Nie można jednak wykluczyć przesadnych skłonności respondentów do udzielania opinii, które uważają za pożądane przez badaczy. Nie znana jest także grupa nastolatków znajdująca się czasowo w okresie buntu z silną tendencją do globalnego negowania otaczającej rzeczywistości. Ich opinie mogą być obarczone zbyt dużym krytycyzmem. Obie powyższe sytuacje są poza kontrolą badacza.

Opinie przedstawione przez dyrektorów szkół, w których AM był testowany w pełni potwierdzają opinie nauczycieli uczniów dyrektorzy wskazują na znaczący wpływ uczestnictwa w testowaniu AM na postawy i kompetencje dydaktyczne nauczycieli. 100% Dyrektorów wskazało, że praca z materiałami AM przyczyniła się do wzrostu zainteresowania nauczyciela wykorzystaniem technologii informacyjnych i komunikacyjnych w dydaktyce matematyki; Także 100% dyrektorów potwierdziło, że przyczyniła się do rozwoju warsztatu pracy nauczyciela matematyki.

Dyrektorzy wskazali także na użyteczność materiałów AM. Potwierdzili oni, że AM jest użyteczny dla uczniów i uczennic zainteresowanych matematyką – 73,3%; ciekawym sposobem na zainteresowanie matematyką tych, którzy mają przed nią obawy – 66,7%; przydatny fragmentami dla większości uczniów – 53,3%. 40% wskazuje, że materiały AM były zbyt trudne dla większości licealistów. Także ocena stopnia trudności w opinii dyrektorów jest zróżnicowana. 53,3% wskazuje, że uczniowie woleliby materiały o mniejszym stopniu trudności, ale 60% podkreśla, że uczniowie mieli okazję poznać treści przydatne na studiach. 53,3% dyrektorów potwierdza, że fragmenty AM są przydane dla większości licealistów. W pytaniach otwartych dyrektorzy zwrócili uwagę na duże zainteresowanie dziewcząt uczeniem się z materiałami AM, elementami rywalizacji, nowatorskie podejście do nauczania matematyki; jako zaletę postrzegano fakt, że treści AM wykraczają poza podstawę programową.

W opiniach dyrektorów znalazły się odniesienia do jakości infrastruktury komputerowej szkoły. 33,3% dyrektorów oceniło ją jako bardzo dobrą, 40% jako dość dobrą, a 20% potwierdziło, że konieczne jest unowocześnienie infrastruktury komputerowej, aby można było korzystać z materiałów dydaktycznych typu AM.

Synteza i dyskusja wyników

Wskaźniki zastosowane do oceny wartości materiałów i metod proponowanych w AM można podzielić na kilka zachodzących na siebie kategorii:

- **wskaźniki oceniające platformę** AM i jej przydatność edukacyjną w opiniach dyrektorów, nauczycieli i uczniów.
- **wskaźniki określające wzrost podanego parametru**, np. motywacji, kompetencji u uczniów i nauczycieli.
- **wskaźniki genderowe** określające opinie i motywacje dziewcząt do uczenia się matematyki, do wyboru studiów matematycznych, technicznych lub przyrodniczych.

Przeprowadzona i opisana wcześniej analiza zebranych danych wskazuje, że wskaźniki oceniające zostały osiągnięte, a wielu przypadkach znacząco przekroczone.

Nauczyciele uznali narzędzie za adekwatne, potwierdzili gotowość wykorzystywania go w przyszłości zarówno podczas lekcji, jak i na zajęciach pozalekcyjnych. Osiągnięto wskaźnik 93,95% (zakładany 60%). Wskazywali na duże znaczenie materiałów AM we własnym doskonaleniu zawodowym zarówno w zakresie dydaktyki matematyki, jak i odświeżenia wiedzy ze studiów. Ważne było pokazanie obszarów zastosowań matematyki wykraczające poza proste obliczenia arytmetyczne, czy geometryczne.

Fragmety materiałów AM mogą być wykorzystywane w szkole zgodnie z zaleceniami podstawy programowej do nauczania matematyki na IV etapie edukacyjnym. Spełniają one także zalecenia podstawy programowej przedstawiające zadania szkoły w zakresie stosowania technologii informacyjnych i komunikacyjnych na zajęciach różnych przedmiotów (Dziennik Ustaw 2012, poz.977, załącznik 4) rozporządzenie MEN z dnia 27.08.2012.

Uczniowie uznali AM za użyteczny (81,2%). Zakładany wskaźnik 55% został wysoko przekroczony. Uczniowie potwierdzili także gotowość korzystania z AM samodzielnie 62,2%, a 65,2% zadeklarowało, że będą niego korzystać jeśli pojawia się nowe materiały. Ponadto 92,31% uczniów jest przekonanych o przydatności materiałów AM w szkole, co świadczy o powszechnej ich akceptacji przez uczniów i wysokim przekroczeniu zakładanego wskaźnika (60%).

Opinie dyrektorów są spójne z opiniami uczniów i nauczycieli.

Natomiast wskaźniki określające wzrost silnie zależą od stanu początkowego. Wśród nauczycieli wskaźniki określające wzrost zostały osiągnięte i w wielu przypadkach wysoko przekroczone. Nauczyciele wskazali wzrost motywacji do stosowania technologii informacyjnych i komunikacyjnych do nauczania matematyki, oraz wzrost kompetencji w zakresie stosowania TIK w dydaktyce matematyki. Dyrektorzy jednogłośnie potwierdzili pozytywny wpływ pracy z AM na doskonalenie warsztatu pracy nauczycieli uczestniczących w testowaniu.

Natomiast okazało się, że grupa uczniów i uczennic, odpowiedziała na propozycję swoich nauczycieli uczestniczenia w testowaniu AM ponieważ rozważali wybór studiów matematyczno-przyrodniczych i technicznych (74,6% - wynik z ankiety początkowej a 57,2% była zdecydowana) była grupą postrzegającą matematykę jako interesującą, pożyteczną. Uczniowie pozostali przy swoich opiniach. Pracę w

klubach ukończyli ci (73,4%), którzy wybierają się na studia matematyczno-przyrodnicze i techniczne. Można przypuszczać, że Ci mniej zdecydowani wykuszyli się z zajęć w klubach. Nauczyciele, którzy, zgodnie z zaleceniami przedstawionymi podczas szkolenia wstępnego wybrali do testowania AM uczniów z klasy pierwszej, których nie znali, lub byli to uczniowie słabi, niezainteresowani matematyki określali ten wybór jako zły. Dla zdecydowanej większości uczniów podstawowym czynnikiem motywacyjnym do poświęcenia swojego czasu i wysiłku było przede wszystkim pogłębienie wiedzy i sprawności matematycznych – co jasno wynika z deklaracji w ankiecie wstępnej. Nawet jeśli nauczyciele zapisywali całą klasę do klubu nie budziło to niechęci uczniów. Z raportów nauczycieli wynika, że nawet ci mniej zainteresowani uczniowie, mimo braku motywacji odbywali zajęcia na tyle ile mogli, a podczas gier dobrze się bawili.

Porównanie opinii uczniów i uczennic na pytania o to czy matematyka jest interesująca i nudna pokazuje spójność ich opinii i świadczy o wiarygodności odpowiedzi. Większość (94%) uznaje ją jako interesującą i pożyteczną (97%) więc zdecydowana mniejszość 5,4% wskazuje, że jest nudna. W tej sytuacji zakładany wskaźnik (50%) zmiany negatywnego postrzegania matematyki nie mógł zostać osiągnięty w badanej grupie uczniów i uczennic.

Uczniowie w ankiecie wstępnej w większości (70%) deklarowali, że mają talent matematyczny, co należy bardziej rozumieć jako wiarę w możliwości osiągnięcia sukcesu, która determinuje podjęcie wysiłku w celu osiągnięcia zamiarów zgodnie z społeczno-kognitywną teorią Alberta Bandury, niż istnienie obiektywnego talentu matematycznego. Oznacza to, że w całej Polsce we wszystkich województwach jest duża grupa licealistów, która chce się uczyć matematyki, korzysta z każdej możliwości pogłębienia wiedzy matematycznej niezależnie od uzyskiwanych ocen z przedmiotu matematyka, niezależnie też od wytrwałości w podjętym zamiarze. W ankiecie końcowej nieznacznie większa niż w ankiecie początkowej liczba uczniów (74,8%) i uczennic (77,9%) deklarowała posiadanie talentu matematycznego. Potwierdza to, iż silna motywacja do nauki matematyki wpłynęła na wytrwałość w uczeniu się matematyki i włożony wysiłek.

Akceptacja uczestników testowania AM o profilu opisanym wcześniej stanowiła dla nauczycieli i twórców AM duży dylemat moralny. Zgodnie z zasadą obowiązującą tak w medycynie, jak i edukacji „po pierwsze nie szkodzić” nie można było odtrącić uczniów chętnych do nauki, silnie zmotywowanych i zainteresowanych matematyką w poszukiwaniu niezainteresowanych, niechętnych w celu ustalenia niskiego poziomu początkowych wskaźników przyrostowych. Nie można było też od nauczycieli, uczestników testowania, wymagać stosowania przymusu wobec uczniów niezainteresowanych, bowiem w pedagogice wiadomo, że przymus – bez przemocy - jest słabszym czynnikiem motywacyjnym niż wewnętrzne zainteresowanie i przekonanie o wartości podejmowanego wysiłku. Dlatego przy takim profilu uczniów testujących AM nie było możliwości osiągnięcia wszystkich wskaźników przyrostowych, chociaż część z nich została jednak osiągnięta.

Wskaźniki genderowe w grupie testującej AM podlegały tym samym zjawiskom, co opisane wcześniej wskaźniki oceniające i określające wzrost, gdyż profil uczestnika testowania AM nie różnił się znacząco dla uczniów i uczennic. Natomiast nie oddawał profilu studenta uczelni wyższej. Testowanie roz-

poczęła prawie równa liczba dziewcząt i chłopców i w tych samych proporcjach dziewczęta i chłopcy testowanie ukończyli.

Uczennice i uczniowie byli w podobnym stopniu zmotywowani do: uczenia się matematyki, do podjęcia studiów na kierunkach matematycznych i techniczno przyrodniczych. Ponadto więcej uczennic niż uczniów deklaroowało na początku, że lubią lekcje matematyki i odczuwają satysfakcję po wykonaniu zadań matematycznych i zdania nie zmieniło. Uczennice, które wykonywały zadania na platformie AM i wypełniały ankiety ewaluacyjne uzyskały średnio nieco więcej punktów niż uczniowie. Liderkami w punktacji AM też okazały się uczennice. Z analizy zebranych danych wynika, że opinia o mniejszym talencie uczennic do matematyki i mniejszym zainteresowaniu matematyką nie znalazła potwierdzenia w grupie testującej materiały AM. Wynika to z doboru grupy. Jakkolwiek przekonanie uczennic o specjalnych talentach chłopców do matematyki miało tylko nieznaczny wpływ demotywujący do pracy w Klubie AM. W przypadku uczniów przekonanie o talentach matematycznych przypisanych do płci są mniej znaczące. Jednak wskaźnik genderowy wskazujący na wzrost zainteresowania uczennic olimpiadą matematyczną (5%) został osiągnięty.

Podsumowując należy stwierdzić, że wszystkie wskaźniki oceniające AM zostały osiągnięte. Natomiast wiele wskaźników określających wzrost nie zostało osiągniętych, gdyż wymagałoby to dokonania innego doboru grupy testującej – bardziej odpowiadającej profilowi studentów uczelni wyższych. Jednak odrzucenie z pracy w klubach AM uczniów zainteresowanych i zmotywowanych do uczenia się matematyki, byłoby dla nich bardzo krzywdzące więc zdecydowanie nieetyczne. Byłoby też ryzykowne dla całości procesu testowania AM ponieważ nie jest także pewne, czy nauczyciele znaleźliby w swoich szkołach odpowiednią liczbę uczniów i uczennic niezainteresowanych i niechętnych do uczenia się matematyki, którzy jednak poświęciliby dużo czasu na aktywność na platformie i wypełnianie ankiet. Wiele klubów nie utworzyło się z powodu braku zainteresowania uczniów, pomimo zaangażowania i chęci nauczyciela. Biorąc pod uwagę opinie nauczycieli i frustrację uczniów, dla których materiał AM był zbyt trudny można przypuszczać, że przy innym doborze grupy testującej wykruszenie się uczestników byłoby jeszcze większe.

Z badań wynika, że w klubach AM znalazły się dwie grupy uczniów – jedna (większość wśród testujących) to uczniowie zainteresowani matematyką, poszukujący możliwości uczenia się samodzielnego lub na dodatkowych zajęciach. Platforma AM znakomicie odpowiada na potrzeby tej grupy uczniów – wyrazili to w odpowiedziach na ankiety kolejne ewaluacyjne.

Z badań wynika także, że jest też grupa uczniów i uczennic mniej zainteresowana matematyką i zmotywowana do nauki, która raczej zrezygnuje z wysiłku uczenia się, czy uczestnictwa w dodatkowych zajęciach niż podejmie trud pokonywania trudności. Lecz Archipelag Matematyki odpowiadał na ich potrzeby, bowiem mimo poczucia bezradności wobec zbyt trudnych dla nich zadań podejmowali gry, które sprawiały im przyjemność. Także w opiniach dyrektorów widać uwzględnianie potrzeb obu grup uczniów, bowiem dyrektorzy w prawie równym stopniu wskazują na trudności uczniów słabszych w pracy z AM i wyrażają zadowolenie z odpowiedzi na potrzeby uczniów uzdolnionych matematycznie.

Należy wskazać, że jednoczesne spełnienie oczekiwań obu grup nie jest możliwe – co widać wyraźnie w odpowiedziach uczniów i uczennic oceniających szczegółowo zadania. Ten sam materiał znajdował często równą liczbę uznających go za interesujący i przydatny oraz nieinteresujący i nieprzydatny. Jedni oczekują rozszerzenia zakresu ich wiedzy matematycznej co dla drugich jest zbędne, a drudzy przyjemnego nauczania się materiału w zakresie podstawy programowej. Jednak korzystanie z materiałów AM wpływa na podniesienie umiejętności i wiedzy matematycznej wszystkich. Poziom wzrostu jest zależny od indywidualnego zaangażowania i włożonego wysiłku. Należy podkreślić, że uczniowie mają świadomość dynamiki procesów uczenia się i związanych z nimi emocji. Dobrze określa to wypowiedź uczennicy: *Na początku nie mogłam tego zrozumieć i właśnie to mi się nie podobało, ale gdy już nauczyłam się jak to robić zmieniłam zdanie, ponieważ dowodzenie jest bardzo ciekawą stroną matematyki.*

Materiały AM odpowiadają na potrzeby nauczycieli uczestniczących w testowaniu, którzy niemal jednogłośnie deklarują zastosowanie ich fragmentów podczas lekcji matematyki, na zajęciach pozalekcyjnych i do indywidualnej pracy z uczniami w celu rozwinięcia zainteresowań matematycznych lub zachęcenia do poznawania matematyki w inny, niż zalecany w podstawie programowej sposób. Wyniki zagadnienia podejmowane na wielu wyspach Archipelagu rozszerzają treści podstawy programowej. Nauczyciele doskonalą warsztat pracy, poznają nowe techniki dydaktyczne wykorzystując technologie informacyjne i komunikacyjne, odświeżają własną wiedzę wykraczając poza program szkoły średniej. Dyrektorzy jednogłośnie potwierdzają opinie nauczycieli w tym zakresie.

Podsumowanie i wnioski wynikające z testowania projektu

W przedstawionych powyżej danych wynika, że narzędzie i proponowane metody nauczania z zastosowaniem technik multimedialnych i gier znalazły duże uznanie wśród uczniów i nauczycieli. Zdecydowana większość użytkowników uznała narzędzie jako przydatne i pożyteczne. Zarówno uczniowie jak i nauczyciele zdecydowanie deklarują wykorzystanie tego narzędzia w przyszłości. Nauczyciele wskazują zajęcia podczas których będą wykorzystywali fragmenty AM. Uczniowie wskazują także podczas, których zajęć materiał mogą być przydatne dla ich kolegów i koleżanek. Narzędzie jest więc potrzebne i przydatne do używania podczas lekcji, na zajęciach pozalekcyjnych i do indywidualnej pracy z uczniami pragnącymi poszerzyć swoją wiedzę i umiejętności matematyczne.

Pomimo niskiego osiągnięcia wskaźników przyrostowych wynikających z doboru grupy testującej z badań wynika, że w całej Polsce jest liczna grupa uczniów i uczennic o ukształtowanych zainteresowaniach matematycznych, którzy są gotowi podjąć zadania wykraczające poza zagadnienia matematyczne wpisane w podstawę programową. W zakresie zmiany ich opinii o matematyce nie można stwierdzić znaczących zmian, uznają ją za użyteczną interesującą i jednocześnie trudną i podejmują wyzwanie nauczania się jej. Można to wyjaśnić w następujący sposób. Po pierwsze grupa uczniów, która odpowiedziała na propozycję swoich nauczycieli uczestniczenia w testowaniu AM nie miała

bardzo negatywnych przekonań o matematyce i większość z nich zachowała te przekonania. Zjawiska podatności na zmianę przekonań oraz trwałość opinii są dobrze opisane w badaniach psychologicznych i pedagogicznych, które twierdzą, że przekonania ukształtowane we wczesnym dzieciństwie pozostają bardzo trwałe. Znajduje to także odzwierciedlenie w wywiadach prowadzonych z nauczycielami podczas pilotażu AM. Jedna z nauczycielek pracująca w gimnazjum zaobserwowała, że uczniowie przychodzą do gimnazjum z ukształtowanymi opiniami o matematyce i własnych możliwościach, które bardzo trudno zmienić. Pomimo dołożenia wszelkich starań, aby grupa testująca była bardzo zróżnicowana okazało się, że do testowania zgłosili się uczniowie zainteresowani matematyką, którzy chcieli pogłębić wiedzę i umiejętności matematyczne, a także skorzystać z możliwości nauczenia się czegoś więcej inaczej. Etyka pracy edukacyjnej wymaga, aby wspierać każdego ucznia w rozwoju, także uzdolnionego i zmotywowanego. Nie można było zabronić tym uczniom udziału w testowaniu platformy – byłoby to nieetyczne i dyskryminujące.

Po drugie na zmianę przekonań nie miał wpływu fakt, że w ankietach po kolejnych zajęciach pojawiają się systematycznie komentarze dotyczące trudności przedstawianych zagadnień. Jednak aspekt nowości proponowany w AM i innowacyjne metody nauczania także znajdowały uznanie uczniów – były silnym czynnikiem motywacyjnym do dalszego uczenia się matematyki i pogłębiania samodzielności w jej poznawaniu.

W odpowiedziach uczniów i uczennic nie widać znaczących różnic. Dziewczęta są w mniejszym stopniu przekonane o swoim talencie do matematyki, mimo, że w testach kompetencji uzyskały średnio więcej punktów niż chłopcy, podobnie w zadaniach na platformie Archipelagu Matematyki zdobyły więcej punktów. Z badań wynika, że przekonania ogólne o talentach dziewcząt do matematyki miały wpływ na ukończenie kursu. Porównanie wyników z ankiety wstępnej uzyskanych przez wszystkich respondentów i przez respondentów (Tabela 15), którzy ukończyli kurs widać wyraźną różnicę w przekonaniach. Wśród dziewcząt które ukończyły kurs jest mniej tych, które deklarowały, że chłopcy są bardziej utalentowani do matematyki, mniej jest dziewcząt o przekonaniach równościowych oraz więcej tych, które deklarowały, że chłopcy nie są bardziej utalentowani do matematyki. Porównanie odpowiedzi chłopców nie wskazuje na znaczące różnice.

W ankiecie końcowej zdecydowanie zmniejszył się udział procentowy dziewcząt przekonanych, że chłopcy są bardziej utalentowani do matematyki.

Wnioski z badań wskazują, że platforma AM oferuje nauczycielom przydane i potrzebne narzędzie do pracy z uczniami w różnych formach zajęć edukacyjnych.

Na zakończenie należy podkreślić spójność opinii wyrażonych przez nauczycieli uczniów i dyrektorów, co jest wskaźnikiem wysokiej wiarygodności udzielonych odpowiedzi.

Część 3

Załączniki

Załącznik 1. Ankieta wstępna dla uczniów

1. Ile masz lat?

- Nie wybrano
- 16
- 17
- 18
- 19

2. Jakiej jesteś płci?

- Nie wybrano
- Kobieta
- Mężczyzna

3. W której klasie liceum jesteś?

- Nie wybrano
- pierwszej
- drugiej

4. Jaka jest Twoja ocena z matematyki na koniec poprzedniego roku szkolnego? (1 - 6)

W poniższych pytaniach określ swoją opinię o Matematyce jako dziedzinie. Jeśli całkowicie zgadzasz się z podanym stwierdzeniem wpisz 5, jeśli zupełnie się nie zgadzasz wpisz -5. Liczby pomiędzy -4 i 4 wybierz w zależności od stopnia zgodności Twojej opinii z podanym stwierdzeniem.

5. Matematyka, jako dziedzina wiedzy, jest interesująca. (-5 - 5)

6. Matematyka, jako dziedzina wiedzy, jest pożyteczna. (-5 - 5)

7. Matematyka, jako dziedzina wiedzy, jest nudna. (-5 - 5)

8. Matematyka, jako dziedzina wiedzy, jest trudna. (-5 - 5)

W poniższych pytaniach określ swoją opinię o uczeniu się matematyki. Jeśli całkowicie zgadzasz się z podanym stwierdzeniem wpisz 5, jeśli zupełnie się nie zgadzasz wpisz -5. Liczby pomiędzy -4 i 4 wybierz w zależności od stopnia zgodności Twojej opinii z podanym stwierdzeniem.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

9. Mam talent do matematyki. (-5 - 5)
10. Uczenie się matematyki sprawia mi przyjemność(-5 - 5)
11. Rozwiązuję zadania matematyczne tylko dlatego, że są obowiązkowe w szkole.(-5 - 5)
12. Odczuwam satysfakcję po samodzielnym rozwiązaniu zadania matematycznego (-5 - 5)
13. Lubię lekcje matematyki.(-5 - 5)
14. Chłopcy są bardziej utalentowani do matematyki niż dziewczęta. (-5 - 5)

W poniższych pytaniach określ swoją opinię o roli matematyki w Twoim życiu codziennym i planach na przyszłość. Jeśli całkowicie zgadzasz się z podanym stwierdzeniem wpisz 5, jeśli zupełnie się nie zgadzasz wpisz -5. Liczby pomiędzy --4 i 4 wybierz w zależności od stopnia zgodności Twojej opinii z podanym stwierdzeniem.

15. Rozwiązuję problemy matematyczne w życiu(-5 - 5)
16. Podaj przykład problemu matematycznego, który ostatnio rozwiązałeś/ rozwiązałaś w codziennym życiu.
17. Mam zamiar startować w olimpiadzie matematycznej(-5 - 5)
18. Wybieram się na studia matematyczno-przyrodnicze lub techniczne.(-5 - 5)

W poniższych pytaniach określ swoją opinię o wykorzystaniu technologii informacyjnych i komunikacyjnych w uczeniu się matematyki. Jeśli całkowicie zgadzasz się z podanym stwierdzeniem wpisz 5, jeśli zupełnie się nie zgadzasz wpisz -5. Liczby pomiędzy -4 i 4 wybierz w zależności od stopnia zgodności Twojej opinii z podanym stwierdzeniem.

19. Używam matematycznych programów komputerowych do uczenia się matematyki. (-5 - 5)
20. Szukam informacji z zakresu matematyki w internecie. (-5 - 5)
21. Łatwiej mi zrozumieć zadanie matematyczne czytane z kartki niż z ekranu komputera.(-5 - 5)
22. Czy grasz w gry komputerowe?

- Nie wybrano
- tak, bardzo często
- tak, rzadko
- próbowałem/próbowałam, ale nie gram
- nie próbowałem/próbowałam
- inna opinia

23. Kto Cię zachęca do nauki matematyki?

- nauczyciel matematyki
- wychowawca
- mama
- tata
- dziadek lub babcia
- przyjaciele
- rodzeństwo
- inna osoba
- nikt

24. Kto chwali Cię za wyniki osiągnięte w matematyce?

- nauczyciel matematyki
- wychowawca
- mama
- tata
- dziadek lub babcia
- przyjaciele
- rodzeństwo
- inna osoba
- nikt

25. Dokończ zdanie: Do Klubu Archipelag Matematyki zapisałem/zapisałam się, ponieważ

Bardzo serdecznie dziękuję za wypełnienie ankiety.

Wyślij ją teraz.

Załącznik 2. Ankieta po zajęciach o granicach ciągów

1. Z zagadnieniem granic spotkałem/ spotkałam się po raz pierwszy

- Nie wybrano
- Tak
- Nie

2. Test konkursowy

- był interesujący
- był nudny
- był ciekawy
- był trudny
- inna opinia

3. Jeśli w poprzednim pytaniu wybrałeś/wybrałaś inną opinię wpisz ją w pole obok.

4. Który z materiałów Archipelagu podobał Ci się najbardziej

- Nie wybrano
- Materiał audio: Na granicy o granicy
- Gra: Mysz i ser
- Narzędzie: Biuro śledcze
- Biografie matematyków
- Sfilmowane dowody
- Animacja: Twierdzenie o trzech ciągach
- Gra: Czy ten ciąg jest zbieżny
- Gra pi
- Zadanie wyprawa przez pustynię

5. Który z materiałów Archipelagu podobał Ci się najmniej?

- Nie wybrano
- Materiał audio: Na granicy o granicy
- Gra: Mysz i ser
- Narzędzie: Biuro śledcze
- Biografie matematyków
- Sfilmowane dowody
- Animacja: Twierdzenie o trzech ciągach
- Gra: Czy ten ciąg jest zbieżny
- Gra pi
- Zadanie wyprawa przez pustynię

6. Uzasadnij krótko odpowiedzi na dwa powyższe pytania.

Wskaż jakim stopniu poniższe (6 - 9) stwierdzenia odpowiadają Twojej opinii. Wpisz liczbę od 1 do 10 w zależności od stopnia zgodności Twojej opinii z podanym stwierdzeniem. Wpisz 10 jeśli się całkowicie zgadzasz ze stwierdzeniem lub 1, jeśli się zupełnie nie zgadzasz

7. Poznane podczas tych zajęć zagadnienie przyda mi się w życiu(1 - 10)(1 - 10)

8. Uważam, że zagadnienie granic w matematyce jest interesujące.(1 - 10)

9. Uczenie się granic z materiałami Archipelagu było zabawne.(1 - 10)

10. Poznawanie granic matematycznych sprawiło mi satysfakcję.(1 - 10)

11. Czy warto (lub nie) było się nauczyć tego tematu? Napisz dlaczego?

12. Co Ci się najbardziej podobało (lub nie) w tej lekcji?

13. Jeśli chcesz dodać opinię na temat gry Archipelag Matematyki, uczenia się matematyki lub granic w matematyce wpisz ją tutaj.

Załącznik 3. Ankieta po zajęciach o sumach nieskończonych

1. Z zagadnieniem sum nieskończonych spotkałem/ spotkałam się po raz pierwszy

- Nie wybrano
- Tak
- Nie

Wskaż w kolejnych punktach ankiety w jakim stopniu poniższe stwierdzenia odpowiadają Twojej opinii. Wpisz liczbę od -5 do +5 w zależności od stopnia zgodności Twojej opinii z podanym stwierdzeniem. Wpisz +5 jeśli się całkowicie zgadzasz ze stwierdzeniem lub -5, jeśli się zupełnie nie zgadzasz.

2. Sumy nieskończone są interesujące (-5 - 5)

3. Poznane podczas tych zajęć zagadnienie przyda mi się w życiu. (-5 - 5)

4. Czy warto (lub nie) było się nauczyć tego tematu? Napisz dlaczego?

5. Poznanie kolejnego zagadnienia matematycznego sprawia mi zadowolenie. (-5 - 5)

6. Który z materiałów Archipelagu podobał Ci się najmniej?

- Nie wybrano
- Kurs: Suma szeregu geometrycznego
- Test konkursowy
- Animacja: Suma odwrotności potęg 2
- Animacja: Suma odwrotności potęg 3
- Film: Nieskończone sumowanie
- Twierdzenie Riemanna (niezwykłe zjawiska)
- Pomost do nieskończoności (niezwykłe zjawiska)
- Wywiad: Ze starszym szeregowym o szeregach
- Gra: Płatek śniegu
- Gra: Dwie wieże

7. Który z materiałów Archipelagu podobał Ci się najbardziej?

- Nie wybrano
- Kurs: Suma szeregu geometrycznego
- Test konkursowy
- Animacja: Suma odwrotności potęg 2
- Animacja: Suma odwrotności potęg 3
- Film: Nieskończone sumowanie
- Twierdzenie Riemanna (niezwykłe zjawiska)
- Pomost do nieskończoności (niezwykłe zjawiska)

- Wywiad: Ze starszym szeregowym o szeregach
- Gra: Płatek śniegu
- Gra: Dwie wieże

8. Uzasadnij krótko odpowiedzi na dwa powyższe pytania.

9. Co Ci się podobało (lub nie) w tej lekcji?

10. Jeśli chcesz dodać opinię na temat gry Archipelag Matematyki, uczenia się matematyki lub sum nieskończonych wpisz ją tutaj.

Załącznik 4. Ankieta po zajęciach o zbiorach

1. Z zagadnieniami dotyczącymi mocy zbiorów nieskończonych spotkałem/ spotkałam się po raz pierwszy

- Nie wybrano
- Tak
- Nie

Wskaż w punktach (od 2 do 6) ankiety jakim stopniu poniższe stwierdzenia odpowiadają Twojej opinii. Wpisz liczbę od -5 do 5 w zależności od stopnia zgodności Twojej opinii z podanym stwierdzeniem. Wpisz 5 jeśli się całkowicie zgadzasz ze stwierdzeniem lub -5, jeśli się zupełnie nie zgadzasz.

2. Obejrzenie filmu "Ile jest liczb wymiernych" przedstawiającego dowód matematyczny wpłynęło na rozumienie zagadnienia matematycznego (-5 - 5)

3. Animacja "Ile ważą liczby wymierne?" pomogła mi zrozumieć przeliczalność zbiorów (-5 - 5)

4. Po zapoznaniu się z materiałami Archipelagu lepiej rozumiem zagadnienia związane z licznością zbiorów i potrafiłem/potrafiłam samodzielnie wykonać zadanie z przeliczalnością zbiorów liczb całkowitych (-5 - 5)

5. Poznane podczas tych zajęć zagadnienie przyda mi się w życiu (-5 - 5)

6. Zastosowanie gry do poznawania zbiorów wydłużyło, czy skróciło czas uczenia się tego tematu w porównaniu z czasem potrzebnym do nauczenia się go bez gry. Wybierz 5 jeśli uważasz, że czas się wydłużył, a -5 jeśli uważasz, że czas był krótszy. (-5 - 5)

7. Jaki, Twoim zdaniem, był film z biografią Cantora? Możesz wybrać kilka odpowiedzi

- interesujący
- przydatny
- obojętny, ani ciekawy, ani nieciekawy
- nudny

- niepotrzebny

8. Czy, Twoim zadaniem, kurs o nieprzeliczalności był.....? (Możesz wybrać kilka odpowiedzi)

- interesujący
- przydatny
- nie mam zdania
- nudny
- niepotrzebny

9. Czy, Twoim zdaniem, test Alicja i nieskończoność... (Możesz wybrać kilka odpowiedzi)

- był interesujący
- przyjemnie się rozwiązywał
- przynosił satysfakcję po rozwiązaniu
- był nudny
- był trudny
- był nieprzydatny
- był stratą czasu
- nie mam zdania

10. Czy, Twoim zdaniem, test konkursowy nieskończoność był... (Możesz wybrać kilka odpowiedzi)

- interesujący
- przydatny
- satysfakcjonujący
- nudny
- typowy szkolny test
- nieprzydatny
- stratą czasu
- nie mam zdania

11. Czy warto (lub nie) było się nauczyć o przeliczalności zbiorów? Napisz dlaczego?

12. Napisz co Ci się podobało, a co nie podobało podczas uczenia się o zbiorach z grą Archipelag Matematyki. Porównaj testy. Napisz czy gra zainspirowała Cię do przygotowania własnej prezentacji.

Załącznik 5. Ankieta po zajęciach o całkach

Wskaż w punktach (od 1 do 3) ankiety jakim stopniu poniższe stwierdzenia odpowiadają Twojej opinii. Wpisz liczbę od -5 do 5 w zależności od stopnia zgodności Twojej opinii z podanym stwierdzeniem. Wpisz 5 jeśli się całkowicie zgadzasz ze stwierdzeniem lub -5, jeśli się zupełnie nie zgadzasz.

1. Po obejrzeniu animacji Suma liczb nieparzystych lepiej rozumiem pojęcie granicy ciągu.(-5 - 5)

Politechnika Warszawska Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych ul. Koszykowa 75, 00-662 Warszawa

2. Po wysłuchaniu Rozmowy z taksówkarzem wiem, że całkowanie opisuje zjawiska, które mogę znać z mojego otoczenia. (-5 - 5)

3. Animacja Szczęście da się zmierzyć pokazuje uniwersalność narzędzi matematycznych. (-5 - 5)

4. Animacja Szczęście da się zmierzyć była. . (Możesz wybrać wiele odpowiedzi)

- interesująca
- zabawna
- zaskakująca
- inspirująca do dalszej nauki matematyki
- nudna
- trudna
- nieprzydatna
- stratą czasu
- nie mam zdania

5.

Czy kurs Czy kangury są szczęśliwe? był... (Możesz wybrać kilka odpowiedzi)

- nudny
- trudny
- nieprzydatny
- przyjemny
- przydatny
- satysfakcjonujący
- obojętny
- nie mam zdania

6. Czy kurs Jak skaczą kangury? był

- łatwy
- przyjemny w wykonywaniu
- przydatny
- trudny
- nieprzydatny
- niepotrzebny
- obojętny dla mnie
- nie mam zdania

7. Czy test o szczęściu kangurów był

- satysfakcjonujący
- przydatny
- przyjemny

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

- nieprzydatny
- trudny
- skomplikowany
- obojętny dla mnie
- nie mam zdania

8. Napisz co Ci się podobało, a co nie podobało podczas uczenia się o całkach z grą Archipelag Matematyki. Skomentuj grafikę użytą w tej części Archipelagu.

Załącznik 6. Ankieta po zajęciach o metodzie ekstremum

Wskaż w punktach (od 1 do 3) ankiety jakim stopniu poniższe stwierdzenia odpowiadają Twojej opinii. Wpisz liczbę od -5 do 5 w zależności od stopnia zgodności Twojej opinii z podanym stwierdzeniem. Wpisz 5 jeśli się całkowicie zgadzasz ze stwierdzeniem lub -5, jeśli się zupełnie nie zgadzasz.

1. Po obejrzeniu filmu Niewymierność pierwiastka z 2 lepiej rozumiem problemy związane z niewymiernością. (-5 - 5)

2. Czy kurs Twierdzenie Sylwestra był

- łatwy
- prosty
- przydatny
- zachęcający do poszukiwań innych dowodów
- trudny
- nieprzydatny
- niepotrzebny
- obojętny dla mnie
- nie mam zdania

3. Czy kurs Wyprawa Pimka był... (Możesz wybrać kilka odpowiedzi)

- nudny
- trudny
- nieprzydatny
- przyjemny
- przydatny
- satysfakcjonujący
- obojętny
- nie mam zdania

4. Czy zastosowanie metody ekstremum w dowodach było. . (Możesz wybrać wiele odpowiedzi)

- interesujące
- zabawne



- zaskakujące
- inspirujące do dalszej nauki matematyki
- nudne
- trudne
- nieprzydatne
- stratą czasu
- nie mam zdania

5. Czy kurs Herbatka u gubernatora był

- łatwy
- przyjemny w wykonywaniu
- przydatny
- trudny
- nieprzydatny
- niepotrzebny
- obojętny dla mnie
- nie mam zdania

6. Po zrobieniu kursu Szukamy wspólnej miary lepiej rozumiem problemy związane z niewspółmiernością odcinków i liczbami niewymiernymi. (-5 - 5)

7. Czy rozwiązywanie testu Wielki bal było

- satysfakcjonujące
- przyjemne
- łatwe
- trudne
- skomplikowane
- obojętne dla mnie
- nie mam zdania

8. Czy test o Erdosu był

- satysfakcjonujący
- przydatny
- przyjemny
- nieprzydatny
- trudny
- skomplikowany
- obojętny dla mnie
- nie mam zdania

9. Czy film Biografia Erdosa był



- interesujący
- nieciekawym
- obojętny dla mnie
- nie mam zdania

10. Napisz co Ci się podobało, a co nie podobało podczas uczenia się o metodzie ekstremum z grą Archipelag Matematyki. Czy przedstawiony materiał zachęca Cię do poszukiwania innych dowodów znanych faktów?

11. Napisz co ci się podobało, a co nie podobało w matematycznym kasynie?

Załącznik 7. Ankieta po zajęciach o skojarzeniach w grafach

Czy z zagadnieniem grafów spotkałeś/spotkałaś się po raz pierwszy

- Nie wybrano
- (0) Tak
- (0) Nie

Wskaż w punkcie 1 ankiety jakim stopniu poniższe stwierdzenia odpowiadają Twojej opinii. Wpisz liczbę od -5 do 5 w zależności od stopnia zgodności Twojej opinii z podanym stwierdzeniem. Wpisz 5 jeśli się całkowicie zgadzasz ze stwierdzeniem lub -5, jeśli się zupełnie nie zgadzasz.

2. Po zrobieniu kursu "Grafy podstawowe pojęcia" lepiej rozumiem problemy związane z grafami. (-5 - 5)

3. Czy kurs "Skojarzenia w grafach" był

- łatwy
- prosty
- przydatny
- zachęcający do poszukiwań innych dowodów
- trudny
- nieprzydatny
- niepotrzebny
- obojętny dla mnie
- nie mam zdania

4. Czy film z dowodem twierdzenia Halla był... (Możesz wybrać kilka odpowiedzi)

- nudny
- trudny
- nieprzydatny
- przyjemny
- przydatny

- satysfakcjonujący
- obojętny
- nie mam zdania

5. Czy zastosowanie filmu do prezentacji dowodu twierdzenia Halla było. . (Możesz wybrać wiele odpowiedzi)

- interesujące
- zabawne
- zaskakujące
- inspirujące do dalszej nauki matematyki
- nudne
- trudne
- nieprzydatne
- stratą czasu
- nie mam zdania

6.

Czy kurs " Twierdzenie Halla o kojarzeniu małżeństw" był

- łatwy
- przyjemny w wykonywaniu
- przydatny
- trudny
- nieprzydatny
- niepotrzebny
- obojętny dla mnie
- nie mam zdania

7. Napisz co Ci się podobało, a co nie podobało w fabularyzowanym dowodzeniu twierdzeń matematycznych.

Załącznik 8. Ankieta po zajęciach o zjawiskach optyki geometrycznej

Czy obserwujesz z zainteresowaniem zjawiska optyczne w przyrodzie?

- Nie wybrano
- (0) nigdy
- (0) rzadko
- (0) czasami
- (0) często
- (0) zawsze, gdy mam czas

2. Wybierz dwa z krótkich filmów, które podobały Ci się najbardziej.

- miraż
- refrakcja
- fala
- kaustyka
- tęcza
- żaden z powyższych

Wskaż w punktach poniżej jakim stopniu poniższe stwierdzenia odpowiadają Twojej opinii. Wpisz liczbę od -5 do 5 w zależności od stopnia zgodności Twojej opinii z podanym stwierdzeniem. Wpisz 5 jeśli się całkowicie zgadzasz ze stwierdzeniem lub -5, jeśli się zupełnie nie zgadzasz.

3. Po obejrzeniu filmów lepiej rozumiem zjawiska optyczne w przyrodzie. (-5 - 5)

4. Filmy były przydatne do zauważenia roli opisu matematycznego w przyrodzie. (-5 - 5)

5. Czy film o zjawiskach optycznych był... (Możesz wybrać kilka odpowiedzi)

- nudny
- trudny
- nieprzydatny
- przyjemny
- przydatny
- satysfakcjonujący
- obojętny
- nie mam zdania

6. Czy kurs Własności zwierciadła parabolicznego był... (Możesz wybrać wiele odpowiedzi)

- interesujący
- zaskakujący
- inspirujący do dalszej nauki matematyki
- nudny
- trudny
- nieprzydatny
- stratą czasu
- nie mam zdania

7. Czy Biografia Poincarego była

- interesująca
- przydatna
- nieprzydatna
- niepotrzebna
- obojętna dla mnie
- nie mam zdania

8. Napisz czy analizowanie matematyki w przyrodzie zachęca Cię do starannej obserwacji przyrody czy do pogłębiania wiedzy matematycznej.

Załącznik 9. Ankieta po zajęciach z logiki

Czy zagadnieniami logiki matematycznej spotkałeś się/spotkałaś się pierwszy raz?

- Nie wybrano
- Tak
- Nie

Wskaż w punktach poniżej jakim stopniu poniższe stwierdzenia odpowiadają Twojej opinii. Wpisz liczbę od -5 do 5 w zależności od stopnia zgodności Twojej opinii z podanym stwierdzeniem. Wpisz 5 jeśli się całkowicie zgadzasz ze stwierdzeniem lub -5, jeśli się zupełnie nie zgadzasz.

2. Po obejrzeniu kursu "Logiczne preliminaria" lepiej rozumiem czym jest logika matematyczna. (-5 - 5)

3. Kurs "Tautologie" dobrze wyjaśniał to zagadnienie logiczne. (-5 - 5)

4. Czy gra "Zero czy jeden" była. ... (Możesz wybrać kilka odpowiedzi)

- nudna
- trudna
- nieprzydatna
- przyjemna
- przydatna
- satysfakcjonująca
- obojętna
- nie mam zdania

5. Czy "Tautogra" była... (Możesz wybrać kilka odpowiedzi)

- nudna
- trudna
- nieprzydatna
- przyjemna
- przydatna
- satysfakcjonująca
- obojętna
- nie mam zdania

6. Czy kurs "Wywiad z drogowcem o implikacji" był. . (Możesz wybrać wiele odpowiedzi)

- interesujący
- zaskakujący
- inspirujący do dalszej nauki matematyki

- nudny
- trudny
- nieprzydatny
- stratą czasu
- nie mam zdania

7. Czy "Logiczne limeryki" były. . (Możesz wybrać wiele odpowiedzi)

- interesujące
- zabawne
- zaskakujące
- przydatne
- nudne
- trudne
- nieprzydatne
- stratą czasu
- nie mam zdania

8. Czy film "Użyteczne absurdy i bzdury" był... (Możesz wybrać kilka odpowiedzi)

- nudny
- trudny
- nieprzydatny
- przyjemny
- przydatny
- satysfakcjonujący
- obojętny
- nie mam zdania

9. Czy wywiad z Witoldem Marciszewskim był...

- interesujący
- przydatny
- nieprzydatny
- niepotrzebny
- obojętny dla mnie
- nie mam zdania

10. Napisz czy poznanie logiki matematycznej zachęca Cię myślenia o logice własnego myślenia?

[Załącznik 10. Ankieta po zajęciach z teorii gier](#)

1. Czy teoria gier jest dla Ciebie zupełnie nowym zagadnieniem matematycznym?

- Nie wybrano
- Tak

- Nie

2. Czy zastanawiałeś się/ zastanawiałaś się nad regułami wygrywania?

- Nie wybrano
- (0) nigdy
- (0) rzadko
- (0) czasami
- (0) często

Wskaż w punktach poniżej jakim stopniu poniższe stwierdzenia odpowiadają Twojej opinii. Wpisz liczbę od -5 do 5 w zależności od stopnia zgodności Twojej opinii z podanym stwierdzeniem. Wpisz 5 jeśli się całkowicie zgadzasz ze stwierdzeniem lub -5, jeśli się zupełnie nie zgadzasz.

3. Strategie wygrywania bitew morskich są interesujące dla chłopców(-5 - 5)
4. Strategie stosowane w relacjach międzyludzkich są interesujące dla dziewcząt. (-5 - 5)
5. Wiedza o strategiach stosowanych w ekonomii jest przydatna w życiu. (-5 - 5)
6. Wiedzę o strategiach zastosuję w życiu rodzinnym. (-5 - 5)
7. Czy strategie stosowane w manewrach morskich były... (Możesz wybrać kilka odpowiedzi)
 - nudne
 - trudne
 - nieprzydatne
 - przyjemne
 - przydatne
 - zabawne
 - obojętne
 - nie mam zdania

8. Czy kurs Manewry szkolenie... (Możesz wybrać wiele odpowiedzi)

- interesujący
- zaskakujący
- inspirujący do stosowania strategii w życiu
- nudny
- trudny
- nieprzydatny
- stratą czasu
- nie mam zdania

9. Czy Biografia von Neumanna była

- interesująca
- przydatna
- nieprzydatna
- niepotrzebna
- obojętna dla mnie
- nie mam zdania

10. Napisz czy i w jakich sytuacjach mógłbyś/mogłabyś zastosować poznane strategie.

Załącznik 11. Ankieta po zajęciach z teorii liczb

1. Czy teoria liczb jest dla Ciebie zupełnie nowym zagadnieniem matematycznym?

- Tak
- Nie

Wskaż w punktach poniżej jakim stopniu poniższe stwierdzenia odpowiadają Twojej opinii. Wpisz liczbę od -5 do 5 w zależności od stopnia zgodności Twojej opinii z podanym stwierdzeniem. Wpisz 5 jeśli się całkowicie zgadzasz ze stwierdzeniem lub -5, jeśli się zupełnie nie zgadzasz.

2. Obejrzenie filmu przedstawiającego dowód twierdzenia Euklidesa wpłynęło na rozumienie zagadnienia matematycznego (-5 - 5)

3. Wiedza o teorii liczb jest przydatna w życiu. (-5 - 5)

4. Wiedza o teorii liczb będzie przydatna podczas studiów, na które się wybieram. (-5 - 5)

5. Który z materiałów zajęć z teorii liczb Archipelagu podobał Ci się najbardziej?

- Nie wybrano
- Kurs: Poszukiwanie liczb pierwszych
- Animacja: Sito Eratostenesa
- Film: Twierdzenie Euklidesa
- Film: Podstawowe twierdzenie Arytmetyki
- Gra: Dzielniki
- Kurs Tajemnicze liczby pierwsze
- Biografie: Stanisław Ulam
- Kurs: Spirala Ulama

6. Który z materiałów zajęć z teorii liczb Archipelagu podobał Ci się najmniej?

- Nie wybrano
- Kurs: Poszukiwanie liczb pierwszych
- Animacja: Sito Eratostenesa
- Film: Twierdzenie Euklidesa

- Film: Podstawowe twierdzenie Arytmetyki
- Gra: Dzielniki
- Kurs Tajemnicze liczby pierwsze
- Biografie: Stanisław Ulam
- Kurs: Spirala Ulama

7. Grafika i aspekty wizualne materiałów używanych podczas zajęć z teorii liczb są

- Nie wybrano
- atrakcyjne
- pomagają zrozumieć zagadnienia matematyczne
- słabe
- mogłyby być lepsze
- nie mają dla mnie znaczenia
- nie mam zdania

8. Uzasadnij krótko swoją opinię przedstawioną w poprzednim pytaniu.

9. Jeśli chcesz dodać swoją opinię na temat materiałów do zajęć z teorii liczb, to wpisz ją tutaj.

Załącznik 12. Ankieta po zajęciach z teorii zbiorów

Czy zagadnieniami teorii zbiorów spotkałeś się/spotkałaś się pierwszy raz?

- Tak
- Nie

Wskaż w punktach poniżej jakim stopniu poniższe stwierdzenia odpowiadają Twojej opinii. Wpisz liczbę od -5 do 5 w zależności od stopnia zgodności Twojej opinii z podanym stwierdzeniem. Wpisz 5 jeśli się całkowicie zgadzasz ze stwierdzeniem lub -5, jeśli się zupełnie nie zgadzasz.

2. Po obejrzeniu kursu "Wprowadzenie do teorii zbiorów" rozumiem czym jest teoria zbiorów. (-5 - 5)

3. Kurs "Mat-wywiad z rolnikiem o zbiorach" dobrze wyjaśniał to zagadnienie. (-5 - 5)

4. Czy gra "Pomaluj zbiory" była... (Możesz wybrać kilka odpowiedzi)

- nudna
- trudna
- nieprzydatna
- przyjemna
- przydatna
- satysfakcjonująca
- obojętna
- nie mam zdania

5. Czy film "Moc zbioru podzbiorów zbioru skończonego" był... (Możesz wybrać kilka odpowiedzi)

- nudny
- trudny
- nieprzydatny
- przyjemny
- przydatny
- satysfakcjonujący
- obojętny
- nie mam zdania

6. Czy film "Dowody prostych praw rachunku zbiorów" był... (Możesz wybrać wiele odpowiedzi)

- interesujący
- zaskakujący
- inspirujący do dalszej nauki matematyki
- nudny
- trudny
- nieprzydatny
- stratą czasu
- nie mam zdania

7. Czy Biografia Cantora" była...

- interesująca
- przydatna
- nieprzydatna
- niepotrzebna
- obojętna dla mnie
- nie mam zdania

8. Napisz gdzie mógłbyś/ mogłabyś zastosować w praktyce, w swoim życiu, teorię zbiorów?

[Załącznik 13. Ankieta po zajęciach z indukcji matematycznej](#)

Czy indukcja matematyczna jest dla Ciebie zupełnie nowym zagadnieniem matematycznym?

- Tak
- Nie

Wskaż w punktach poniżej jakim stopniu poniższe stwierdzenia odpowiadają Twojej opinii. Wpisz liczbę od -5 do 5 w zależności od stopnia zgodności Twojej opinii z podanym stwierdzeniem. Wpisz 5 jeśli się całkowicie zgadzasz ze stwierdzeniem lub -5, jeśli się zupełnie nie zgadzasz.

2. Wykonanie kursu "Zasada indukcji matematycznej" wpłynęło na rozumienie zagadnienia matematycznego (-5 - 5)

3. Wiedza o indukcji matematycznej jest przydatna w życiu. (-5 - 5)
4. Wiedza o indukcji matematycznej będzie przydatna podczas studiów, na które się wybieram. (-5 - 5)
5. Który z materiałów zajęć z teorii liczb Archipelagu podobał Ci się najbardziej?
- Kurs "Zasada indukcji matematycznej"
 - Film: O indukcji matematycznej
 - Kurs: Zastosowania indukcji matematycznej
 - Animacja: Suma liczb nieparzystych
 - Kurs: mat-wywiad „Z elektrykiem o indukcji”.
 - Gra/zabawa: Podaj sumę ciągu liczb.
6. Który z materiałów zajęć z teorii liczb Archipelagu podobał Ci się najmniej?
- Kurs "Zasada indukcji matematycznej"
 - Film: O indukcji matematycznej
 - Kurs: Zastosowania indukcji matematycznej
 - Animacja: Suma liczb nieparzystych
 - Kurs: mat-wywiad „Z elektrykiem o indukcji”.
 - Gra/zabawa: Podaj sumę ciągu liczb.
7. Grafika i aspekty wizualne materiałów używanych podczas zajęć z indukcji matematycznej są
- atrakcyjne
 - pomagają zrozumieć zagadnienia matematyczne
 - słabe
 - mogłyby być lepsze
 - nie mają dla mnie znaczenia
 - nie mam zdania
8. Czy filmy ze sfabularyzowanymi dowodami matematycznymi oglądane w hotelu Matma
- są atrakcyjne
 - pomagają zrozumieć zagadnienia matematyczne
 - są słabe
 - mogłyby być lepsze
 - nie mają dla mnie znaczenia
 - nie mam zdania
9. Uzasadnij krótko swoje opinie przedstawione w dwóch ostatnich pytaniach.
10. Jeśli chcesz dodać swoją opinię na temat materiałów do zajęć z indukcji matematycznej, to wpisz ją tutaj.

Załącznik 14. Ankieta po zajęciach o twierdzeniu Chvatała

1. Czy twierdzenia Chvatała jest dla Ciebie zupełnie nowym zagadnieniem matematycznym?

- Tak
- Nie

Wskaż w punktach poniżej jakim stopniu poniższe stwierdzenia odpowiadają Twojej opinii. Wpisz liczbę od -5 do 5 w zależności od stopnia zgodności Twojej opinii z podanym stwierdzeniem. Wpisz 5 jeśli się całkowicie zgadzasz ze stwierdzeniem lub -5, jeśli się zupełnie nie zgadzasz.

2. Obejrzenie sfilmowanego dowodu twierdzenia Chvatała wpłynęło na rozumienie zagadnienia matematycznego. (-5 - 5)

3. Kurs o problemie strażników w galerii dobrze ilustruje zastosowanie twierdzenia Chvatała w realnej sytuacji. (-5 - 5)

4. Wiedza o twierdzeniu Chvatała jest przydatna w życiu. (-5 - 5)

5. Wiedza o twierdzeniu Chvatała będzie przydatna podczas studiów, na które się wybieram. (-5 - 5)

6. Który z materiałów zajęć o twierdzeniu Chvatała podobał Ci się najbardziej?

- Nie wybrano
- Kurs: Problem strażników w muzeum
- Animacja: Liczby Collaza
- Film: Twierdzenie Chvatała
- Kurs: Triangulacja wielokąta
- Gra: Połącz figury (nowa wersja z wykorzystaniem propozycji uczniów)
- Wywiad z prof. Zbigniewem Loncem

7. Który z materiałów zajęć o twierdzeniu Chvatała podobał Ci się najmniej?

- Nie wybrano
- Kurs: Problem strażników w muzeum
- Animacja: Liczby Collaza
- Film: Twierdzenie Chvatała
- Kurs: Triangulacja wielokąta
- Gra: Połącz figury (nowa wersja z wykorzystaniem propozycji uczniów)
- Wywiad z prof. Zbigniewem Loncem

8. Uzasadnij krótko swoje opinie przedstawione w dwóch poprzednich pytaniach.

9. Jeśli chcesz dodać swoją opinię na temat materiałów do zajęć z twierdzenia Chvatała, to wpisz ją tutaj.

Załącznik 15. Ankieta po zajęciach o twierdzeniu o stycznych

1. Czy twierdzenie o stycznych jest dla Ciebie zupełnie nowym zagadnieniem matematycznym?

- Tak
- Nie

Wskaż w punktach poniżej jakim stopniu poniższe stwierdzenia odpowiadają Twojej opinii. Wpisz liczbę od -5 do 5 w zależności od stopnia zgodności Twojej opinii z podanym stwierdzeniem. Wpisz 5 jeśli się całkowicie zgadzasz ze stwierdzeniem lub -5, jeśli się zupełnie nie zgadzasz.

2. Obejrzenie filmu przedstawiającego twierdzenia o stycznych zwiększyło rozumienie zagadnienia matematycznego (-5 - 5)

3. Znajomość twierdzenia o stycznych jest przydatna w życiu. (-5 - 5)

4. Znajomość twierdzenia o stycznych będzie przydatna podczas studiów, na które się wybieram. (-5 - 5)

5. Który z materiałów zajęć o stycznych podobał Ci się najbardziej?

- Nie wybrano
- Kurs: Styczne i sieczne do okręgu
- Film: Twierdzenie o stycznych
- Kurs: Styczne do kuli, czyli o stożku inaczej.
- Wywiad z dr Agnieszka Badeńską
- Wywiad z dr Anna Zapart

6. Który z materiałów zajęć o twierdzeniu o stycznych podobał Ci się najmniej?

- Nie wybrano
- Kurs: Styczne i sieczne do okręgu
- Film: Twierdzenie o stycznych
- Kurs: Styczne do kuli, czyli o stożku inaczej.
- Wywiad z dr Agnieszka Badeńską
- Wywiad z dr Anna Zapart

7. Czy po zapoznaniu się z twierdzeniem o stycznych potrafisz wskazać inne zastosowania tego twierdzenia. Uzasadnij krótko swoją opinię.

8. Jeśli chcesz dodać swoją opinię na temat materiałów do zajęć z twierdzenia o stycznych, to wpisz ją tutaj.

Załącznik 16. Ankieta po zajęciach z wzoru Eulera i brył platońskich

Czy teoria wielościanów wypukłych dla Ciebie zupełnie nowym zagadnieniem matematycznym?

- Tak
- Nie

Wskaż w punktach poniżej jakim stopniu poniższe stwierdzenia odpowiadają Twojej opinii. Wpisz liczbę od -5 do 5 w zależności od stopnia zgodności Twojej opinii z podanym stwierdzeniem. Wpisz 5 jeśli się całkowicie zgadzasz ze stwierdzeniem lub -5, jeśli się zupełnie nie zgadzasz.

2. Obejrzenie filmu przedstawiającego wzór Eulera wpłynęło na rozumienie zagadnienia matematycznego (1..5 pozytywnie (-1... -5) negatywnie) nie wpłynęło 0 (-5 - 5)

3. Wiedza z geometrii przestrzeni jest przydatna w życiu. (-5 - 5)

4. Wiedza z geometrii przestrzeni będzie przydatna podczas studiów, na które się wybieram. (-5 - 5)

5. Który z materiałów zajęć z geometrii przestrzeni był Twoim zdaniem najbardziej przydatny?

- Nie wybrano
- Film: "Wzór Eulera"
- Kurs: "Krawędzie, ściany i wierzchołki"
- Kurs: "Jakie wielościany istnieją?" -
- Kurs: "Bryły platońskie"
- Film: "Bryły platońskie"

6. Który z materiałów zajęć z geometrii przestrzeni był najmniej przydatny ?

- Film: Wzór Eulera
- Kurs: Krawędzie, ściany i wierzchołki
- Kurs: "Wzór Eulera"
- Kurs: "Jakie wielościany istnieją?" -
- Kurs: "Bryły platońskie"
- Film: "Bryły platońskie"

7. Grafika i aspekty wizualne materiałów używanych podczas zajęć z geometrii przestrzeni są

- Nie wybrano
- atrakcyjne
- pomagają zrozumieć zagadnienia matematyczne
- słabe
- mogłyby być lepsze
- nie mają dla mnie znaczenia
- nie mam zdania

8. Uzasadnij krótko swoją opinię przedstawioną w poprzednim pytaniu.

9. Jeśli chcesz dodać swoją opinię na temat materiałów do zajęć z geometrii przestrzeni, to wpisz ją tutaj. Na przykład czy zaprezentowane materiały pomogły Ci lepiej wyobrazić sobie wielościany w przestrzeni trzywymiarowej.

Załącznik 17. Ankieta po zajęciach o obwodach Eulera

Czy teoria obwodów Eulera jest dla Ciebie zupełnie nowym zagadnieniem matematycznym?

- Tak
- Nie

Wskaż w punktach poniżej jakim stopniu poniższe stwierdzenia odpowiadają Twojej opinii. Wpisz liczbę od -5 do 5 w zależności od stopnia zgodności Twojej opinii z podanym stwierdzeniem. Wpisz 5 jeśli się całkowicie zgadzasz ze stwierdzeniem lub -5, jeśli się zupełnie nie zgadzasz.

2. Obejrzenie filmu przedstawiającego dowód twierdzenia Eulera wpłynęło na rozumienie zagadnienia matematycznego (1...5 pozytywnie (-1... -5) negatywnie) nie wpłynęło 0 (-5 - 5)

3. Wiedza o problemie mostów królewieckich jest przydatna w życiu. (-5 - 5)

4. Wiedza o obwodach Eulera będzie przydatna podczas studiów, na które się wybieram. (-5 - 5)

5. Który z materiałów zajęć o obwodach Eulera był Twoim zdaniem najbardziej przydatny?

- Nie wybrano
- Film: " Twierdzenie Eulera"
- Kurs: "Mosty królewieckie"
- Kurs: "Dowód twierdzenia Eulera"

6. Który z materiałów zajęć o obwodach Eulera był najmniej przydatny ?

- Nie wybrano
- Film: "Twierdzenie Eulera"
- Kurs: "Mosty królewieckie"
- Kurs: "Dowód twierdzenia Eulera"

7. Grafika i aspekty wizualne materiałów używanych podczas zajęć z geometrii przestrzeni są

- Nie wybrano
- atrakcyjne
- pomagają zrozumieć zagadnienia matematyczne
- słabe

- mogłyby być lepsze
- nie mają dla mnie znaczenia
- nie mam zdania

8. Uzasadnij krótko swoją opinię przedstawioną w poprzednim pytaniu.

9. Jeśli chcesz dodać swoją opinię na temat materiałów do zajęć o obwodach Eulera, to wpisz ją tutaj.

Załącznik 18. Ankieta po zajęciach o twierdzeniu Cantora

Czy twierdzenie Cantora jest dla Ciebie zupełnie nowym zagadnieniem matematycznym?

- Tak
- Nie

Wskaż w punktach poniżej jakim stopniu poniższe stwierdzenia odpowiadają Twojej opinii. Wpisz liczbę od -5 do 5 w zależności od stopnia zgodności Twojej opinii z podanym stwierdzeniem. Wpisz 5 jeśli się całkowicie zgadzasz ze stwierdzeniem lub -5, jeśli się zupełnie nie zgadzasz.

2. Obejrzenie filmu przedstawiającego twierdzenie Cantora wpłynęło na rozumienie zagadnienia matematycznego (1...5 pozytywnie (-1... -5) negatywnie) nie wpłynęło 0 (-5 - 5)

3. Wiedza o mocach zbiorów jest przydatna w życiu. (-5 - 5)

4. Wiedza o mocach zbiorów będzie przydatna podczas studiów, na które się wybieram. (-5 - 5)

5. Który z materiałów zajęć o twierdzeniu Cantora był Twoim zdaniem najbardziej przydatny?

- Nie wybrano
- Kurs: O przeliczaniu zbiorów
- Film: Twierdzenie Cantora
- Gra karciana: Kantor
- Animacja: Ile ważą liczby wymierne?

6. Który z materiałów zajęć o twierdzeniu Cantora był najmniej przydatny ?

- Nie wybrano
- Kurs: O przeliczaniu zbiorów
- Film: Twierdzenie Cantora
- Gra karciana: Pojedynek zbiorów
- Animacja: Ile ważą liczby wymierne?

7. Czy poznawanie matematyki poprzez Archipelag jest (możesz wybrać kilka odpowiedzi)

- atrakcyjne
- satysfakcjonujące
- interesujące
- materiały nie mają znaczenia - matematyka jest zawsze ciekawa
- nudne
- żmudne
- materiały nie mają znaczenia - matematyka jest zawsze trudna
- nie mam zdania

8. Uzasadnij krótko swoją opinię przedstawioną w poprzednim pytaniu.

9. Jeśli chcesz dodać swoją opinię na temat materiałów do zajęć o twierdzeniu Cantora, to wpisz ją tutaj.

Załącznik 19. Ankieta po zajęciach o twierdzeniu Cevy

Czy twierdzenie Cevy jest dla Ciebie zupełnie nowym zagadnieniem matematycznym?

- Tak
- Nie

Wskaż w punktach poniżej jakim stopniu poniższe stwierdzenia odpowiadają Twojej opinii. Wpisz liczbę od -5 do 5 w zależności od stopnia zgodności Twojej opinii z podanym stwierdzeniem. Wpisz 5 jeśli się całkowicie zgadzasz ze stwierdzeniem lub -5, jeśli się zupełnie nie zgadzasz.

2. Obejrzenie filmu o środku trójkąta wpłynęło na rozumienie zagadnienia matematycznego (1...5 pozytywnie (-1... -5) negatywnie) nie wpłynęło 0 (-5 - 5)

3. Wiedza o położeniu środka trójkąta jest przydatna w życiu. (-5 - 5)

4. Wiedza o położeniu środka trójkąta będzie przydatna podczas studiów, na które się wybieram. (-5 - 5)

5. Który z materiałów zajęć o środku trójkąta był Twoim zdaniem najbardziej przydatny?

- Nie wybrano
- Kurs: "Komu trygonometria komu fizyka?"
- Film: "Gdzie jest środek trójkąta?"
- Kurs: "Szczególne punkty trójkąta"
- Film: "Twierdzenia Cevy i Menelausa"

6. Który z materiałów zajęć o środku trójkąta był najmniej przydatny ?

- Nie wybrano

- Kurs: "Komu trygonometria komu fizyka?"
- Film: "Gdzie jest środek trójkąta?"
- Kurs: "Szczególne punkty trójkąta"
- Film: "Twierdzenia Cevy i Menelausa"

7. Czy poznawanie geometrii płaskiej poprzez Archipelag jest (możesz wybrać kilka odpowiedzi)

- atrakcyjne
- satysfakcjonujące
- interesujące
- materiały nie mają znaczenia - matematyka jest zawsze ciekawa
- nudne
- żmudne
- materiały nie mają znaczenia - matematyka jest zawsze trudna
- nie mam zdania

8. Uzasadnij krótko swoją opinię przedstawioną w poprzednim pytaniu.

9. Jeśli chcesz dodać swoją opinię na temat materiałów do zajęć o twierdzeniu Cevy, to wpisz ją tutaj.

[Załącznik 20. Ankieta po zajęciach z teorii liczb i kryptografii](#)

Czy Algorytm Euklidesa jest dla Ciebie zupełnie nowym zagadnieniem matematycznym?

- Tak
- Nie

Wskaż w punktach poniżej jakim stopniu poniższe stwierdzenia odpowiadają Twojej opinii. Wpisz liczbę od -5 do 5 w zależności od stopnia zgodności Twojej opinii z podanym stwierdzeniem. Wpisz 5 jeśli się całkowicie zgadzasz ze stwierdzeniem lub -5, jeśli się zupełnie nie zgadzasz.

2. Wiedza o szyfrowaniu i deszyfrowaniu jest przydatna w życiu. (-5 - 5)

3. Wiedza o szyfrowaniu i deszyfrowaniu będzie przydatna podczas studiów, na które się wybieram. (-5 - 5)

4. Który z materiałów zajęć o kryptografii był Twoim zdaniem najbardziej przydatny?

- Nie wybrano
- Kurs: "Trzy wiadomości"
- Aplikacja: "Dekryptor klasyczny"
- Film: "Algorytm Euklidesa"
- Film: "Co zrobić z resztą?"
- Kurs: "Podzielność i reszta"

- Film: "Arytmetyka modularna"
- Kurs: "Podręcznik początkującego kryptografa"
- Aplikacja: "Grajfair"
- Film biograficzny o Marianie Rejewskim
- Test biograficzny: "Logogryf o matematykach"

5. Który z materiałów zajęć o kryptografii był najmniej przydatny ?

- Nie wybrano
- Kurs: "Trzy wiadomości"
- Aplikacja: "Dekryptor klasyczny"
- Film: "Algorytm Euklidesa"
- Film: "Co zrobić z resztą?"
- Kurs: "Podzielność i reszta"
- Film: "Arytmetyka modularna"
- Kurs: "Podręcznik początkującego kryptografa"
- Aplikacja: "Grajfair"
- Film biograficzny o Marianie Rejewskim
- Test biograficzny: "Logogryf o matematykach"

6. Czy poznawanie kryptografii jest (możesz wybrać kilka odpowiedzi)

- atrakcyjne
- satysfakcjonujące
- interesujące
- materiały nie mają znaczenia - matematyka jest zawsze ciekawa
- zabawne
- nudne
- żmudne
- materiały nie mają znaczenia - matematyka jest zawsze trudna
- nie mam zdania

7. Uzasadnij krótko swoją opinię przedstawioną w poprzednim pytaniu.

Załącznik 21. Ankieta końcowa dla uczniów

Jaka jest Twoja przewidywana ocena z matematyki na koniec roku szkolnego? (1 - 6)

W poniższych pytaniach określ swoją opinię o Matematyce jako dziedzinie. Jeśli całkowicie zgadzasz się z podanym stwierdzeniem wpisz 5, jeśli zupełnie się nie zgadzasz wpisz -5. Liczby pomiędzy -4 i 4 wybierz w zależności od stopnia zgodności Twojej opinii z podanym stwierdzeniem.

2. Matematyka, jako dziedzina wiedzy, jest interesująca. (-5 - 5)

3. Znajomość matematyki jest użyteczna. (-5 - 5)

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

4. Matematyka, jako dziedzina wiedzy, jest nudna. (-5 - 5)

5. Matematyka, jako dziedzina wiedzy, jest trudna. (-5 - 5)

W poniższych pytaniach określ swoją opinię o uczeniu się matematyki. Jeśli całkowicie zgadzasz się z podanym stwierdzeniem wpisz 5, jeśli zupełnie się nie zgadzasz wpisz -5. Liczby pomiędzy -4 i 4 wybierz w zależności od stopnia zgodności Twojej opinii z podanym stwierdzeniem.

6. Mam talent do matematyki(-5 - 5)

7. Poznanie matematyki jest dobrym ćwiczeniem intelektu. (-5 - 5)

8. Zamierzam korzystać z istniejących materiałów Archipelagu samodzielnie po zakończeniu zajęć Klubu(-5 - 5)

9. Zamierzam korzystać z Archipelagu, gdy będą w nim przybywały nowe ciekawe materiały po zakończeniu zajęć Klubu(-5 - 5)

10. Lubię lekcje/ zajęcia z matematyki. (-5 - 5)

11. Odczuwam satysfakcję po samodzielnym rozwiązaniu zadania matematycznego (-5 - 5)

12. Zagadnienia matematyczne poznane w Archipelagu zmotywują mnie do lepszego przygotowania się do matury.(-5 - 5)

13. Materiały Archipelagu są użyteczne do poznania matematyki (-5 - 5)

W poniższych pytaniach określ swoją opinię o roli matematyki w Twoim życiu codziennym i planach na przyszłość. Jeśli całkowicie zgadzasz się z podanym stwierdzeniem wpisz 5, jeśli zupełnie się nie zgadzasz wpisz -5. Liczby pomiędzy --4 i 4 wybierz w zależności od stopnia zgodności Twojej opinii z podanym stwierdzeniem.

14. Potrafię korzystać z narzędzi matematyki do rozwiązywania różnych problemów w życiu.(-5 - 5)

15. Podaj przykład zagadnienia matematycznego na platformie Archipelagu, które podobało Ci się najbardziej.

16. Mam zamiar startować w olimpiadzie matematycznej(-5 - 5)

17. Wybieram się na studia (zaznacz nie więcej niż 3 odpowiedzi)

- matematyczno-fizyczne
- informatyczne
- techniczne (inne niż informatyczne)

- przyrodnicze (np. chemia, biologia, itp.)
- ekonomiczne
- medyczne
- humanistyczne
- inne

18. Jeśli w poprzednim pytaniu wybrałeś/ wybrałaś odpowiedź inne - wpisz jakie to studia.

W poniższych pytaniach określ swoją opinię o wykorzystaniu technologii informacyjnych i komunikacyjnych w uczeniu się matematyki. Jeśli całkowicie zgadzasz się z podanym stwierdzeniem wpisz 5, jeśli zupełnie się nie zgadzasz wpisz -5. Liczby pomiędzy -4 i 4 wybierz w zależności od stopnia zgodności Twojej opinii z podanym stwierdzeniem.

19. Filmy pomagają w zrozumieniu zagadnień matematycznych (-5 - 5)

20. Świadomość, że jestem jednym/jedną z wielu uczniów i uczennic z całego kraju, którzy interesują się matematyką sprawia mi przyjemność.(-5 - 5)

21. Łatwiej mi zrozumieć zadanie matematyczne czytane z kartki niż z ekranu komputera.(-5 - 5)

22. Technologie informacyjne są przydatne w uczeniu się matematyki - będę z nich korzystać, gdy tylko będzie okazja.(-5 - 5)

23. Gry komputerowe mogą być przydatne do poznawania matematyki(-5 - 5)

24. Czy płeć ma znaczenie w rozwiązywaniu zadań matematycznych (możesz wybrać kilka odpowiedzi)?

- nie ma znaczenia
- chłopcy są bardziej utalentowani do matematyki
- dziewczęta są bardziej utalentowane do matematyki
- chłopcy uzyskują lepsze wyniki w zadaniach matematycznych
- dziewczęta uzyskują lepsze wyniki w zadaniach matematycznych
- nie mam zdania

25. Materiały Archipelagu powinny być wprowadzone do szkoły dlatego, że (możesz wybrać nie więcej niż 3 odpowiedzi)

- przekonują do matematyki uczniów, którzy jej nie lubią
- rozszerzają program matematyki o wiele nowych zagadnień
- nadają się szczególnie dla uczniów zainteresowanych matematyką
- mogłyby być ciekawym uzupełnieniem lekcji matematyki
- są bardzo dobre na zajęcia dodatkowe z matematyki
- nie należy ich polecać do używania w szkole

26. Jeśli w poprzednim pytaniu wybrałeś/wybrałaś ostatnią odpowiedź, wyjaśnij ją krótko.

27. Wybierz (nie więcej niż 3) korzyści z udziału w Archipelagu, które uważasz za najważniejsze ?

- poznałem/ am zupełnie nowe zagadnienia matematyczne
- zobaczyłem/am więcej możliwości zastosowań matematyki
- poczułem/am satysfakcję z uczenia się matematyki
- przekonałem/am się, że potrafię uczyć się matematyki sam/sama
- zmieniłem/zmieniłam zdanie o matematyce
- polubiłem/polubiłam matematykę
- mogłem/mogłam stworzyć własne zadania
- nie odniosłem/odniosłam żadnych korzyści

28. Wybierz stwierdzenia (nie więcej niż 3), które przedstawiają Twoją opinię?

- podobała mi się grafika materiałów Archipelagu
- grafika mogłaby być lepsza
- filmy lepiej niż teksty do czytania wyjaśniają zagadnienia matematyczne
- gry mogą pomóc uczyć się matematyki
- nie mogłem/mogłam zorientować się o co chodzi w grach
- wywiady z matematykami pozwalały poznać ciekawych ludzi i zobaczyć ich ścieżki kariery
- wywiady były nudne
- biografie matematyków są interesujące
- biografie matematyków są nieprzydatne
- mam inne zdanie (można będzie je wpisać na końcu ankiety)

29. Dokończ zdanie: głównym efektem mojego udziału w klubie Archipelagu Matematyki jest:

30. Dokończ zdanie: W Archipelagu nie podobało mi się:

31. Jeśli chcesz dodać swoją opinię na temat zajęć z Archipelagiem Matematyki wpisz ją tutaj.

Załącznik 22. Ankieta wstępna dla nauczycieli

Jakiej jesteś płci?

- Nie wybrano
- Kobieta
- Mężczyzna

2. Jak długo pracujesz jako nauczyciel?

- Nie wybrano
- do 5 lat
- 6-10 lat
- 11-15 lat

- 16-20 lat
- 21-25 lat
- 26-30 lat
- 30-35 lat
- powyżej 35 lat

3. Jak często uczestniczysz w konferencjach i szkoleniach metodycznych dla nauczycieli matematyki?

- Nie wybrano
- (0) Kilka razy w roku
- (0) Raz w roku
- (0) Raz na dwa lata
- (0) Raz na pięć lat
- (0) Rzadziej niż raz na 5 lat

4. Jakie kompetencje matematyczne uczniów są dla Ciebie najważniejsze? Wpisz jedno lub kilka słów.

5. Czy wprowadzasz innowacje dydaktyczne w pracy z uczniami? Zaznacz odpowiedź najbliższą częstotliwości z jaką to robisz?

- Nie wybrano
- Rzadziej niż raz w roku
- Raz w roku
- Raz na semestr
- Dwa razy w semestrze
- Raz w miesiącu
- Dwa razy w miesiącu

6. Podaj przykład wprowadzonej ostatnio innowacji.

7. Jakie pomoce dydaktyczne używasz na lekcjach matematyki?

- Linijka, ekierka, kątomierz do geometrii
- Tablica (biała czarna lub zielona) i mazak albo kreda
- Własne prezentacje PowerPoint
- Filmy
- Programy komputerowe, np. C,a.R.
- Programy do wizualizacji wiedzy
- Inne multimedia
- Tablica interaktywna

Przy poniższych stwierdzeniach o czynnikach motywujących uczniów do nauki matematyki zaznacz w jakim stopniu zgadzasz lub nie zgadzasz się z ich treścią. Wpisz 5 jeśli zgadzasz się całkowicie lub -5 jeśli nie zgadzasz się zupełnie. Liczby pomiędzy -4 a 4 wpisz w zależności od tego jak bardzo się zgadzasz lub nie.

8. Wycieczki połączone z rozwiązywaniem zadań matematycznych poza szkołą motywują uczniów do uczenia się matematyki(-5 - 5)

9. Praca w grupach motywuje uczniów do uczenia się matematyki(-5 - 5)

10. Korzystanie z komputerów na lekcji matematyki motywuje uczniów do nauki.(0 - 5)

11. Położenie nacisku na powiązanie zadania z rzeczywistością motywuje uczniów do uczenia się matematyki.(0 - 5)

12. Konieczność zdania matury z matematyki motywuje uczniów do uczenia się zadań maturalnych (-5 - 5)

13. Egzamin maturalny z matematyki motywuje uczniów do uczenia się matematyki w zakresie wykraczającym poza zadania egzaminacyjne(-5 - 5)

Przy poniższych stwierdzeniach określ w skali od -5 do 5 jak ważne są dla Ciebie zaproponowane treści. Wpisz -5 jest treść stwierdzenia jest zupełnie nieważna, a 5 jest jest bardzo ważna.

14. W nauczaniu matematyki ważne jest, aby stosować pomoce dydaktyczne atrakcyjne dla uczniów (-5 - 5)

15. W dydaktyce matematyki ważne jest stosowanie multimedialnych(-5 - 5)

16. Ważne jest, aby uczniowie mieli dostęp do komputerów podczas lekcji matematyki.(-5 - 5)

17. Ważne jest, aby nauczyciel sprawnie posługiwał się cyfrowymi pomocami dydaktycznymi na lekcji matematyki.(-5 - 5)

18. Ważne jest wprowadzanie zadań, w których uczniowie rywalizują ze sobą, np. gier.(-5 - 5)

19. W nauczaniu matematyki ważny jest dialog ucznia z nauczycielem.(-5 - 5)

Poniższe pytania dotyczą różnic i podobieństw w podejściu do matematyki i uczeniu się jej przez dziewczęta i chłopców. Odpowiedz na pytania lub wskaż w jakim stopniu zgadzasz się z podanymi stwierdzeniami w skali od -5 do 5.

20. Chłopcy są bardziej utalentowani do matematyki niż dziewczęta. Wpisz w jakim stopniu zgadzasz się lub nie z tym stwierdzeniem(-5 - 5)

21. Chłopcy bardziej błyskotliwie niż dziewczęta reagują na nowe zagadnienie matematyczne podczas lekcji.(-5 - 5)

22. Dziewczęta bardziej systematycznie i bardziej wytrwale uczą się matematyki niż chłopcy(-5 - 5)

23. Inaczej pracuję z dziewczętami niż z chłopcami.(-5 - 5)

24. Jeśli w poprzednim pytaniu Twoja odpowiedź jest większa od 0, to podaj przykład pracy z dziewczętami i z chłopcami.

25. Jak korzystasz z TIK dla celów prywatnych? Możesz wybrać wiele odpowiedzi.

- Wyszukuję informacje transportowe
- Wyszukuję informacje turystyczne
- Wyszukuję informacje codzienne, np. o pogodzie
- Szukam bieżących wiadomości społeczno-politycznych
- Rozmawiam przez komunikatory (skype, gadu-gadu)
- Korzystam z serwisów społecznościowych
- Robię zakupy przez internet
- Wypełniam PIT przez internet
- Obsługuję rachunek w banku internetowym
- Prowadzę blog
- Prowadzę swoją stronę internetową
- Inne

26. W jakim stopniu jesteś zainteresowany/zainteresowana używaniem komputerów w pracy z uczniami na lekcjach matematyki? (5 - bardzo duże zainteresowanie -5 - bardzo małe zainteresowanie)(-5 - 5)

Przy poniższych stwierdzeniach określających trudności dydaktyczne związane ze stosowaniem TIK na lekcjach matematyki, zaznacz na ile odpowiadają one Twojej sytuacji (wybierz - 5 jest zupełnie jej nie odpowiadają lub 5 jeśli stwierdzenie opisuje bardzo dobrze Twoją sytuację).

27. Nie mam w klasie odpowiedniego sprzętu, np. komputera z projektorem, komputerów dla uczniów. (-5 - 5)

28. Nie mam odpowiedniego oprogramowania do nauczania matematyki(-5 - 5)

29. Nie mam czasu na lekcjach na używanie komputerów(-5 - 5)

30. Uczniowie nie są zainteresowani stosowaniem komputerów na lekcji matematyki(-5 - 5)

31. Nie mam czasu na przygotowywanie lekcji matematyki z zastosowaniem komputerów. (-5 - 5)

32. Nie wiem jak stosować komputery na lekcjach matematyki.(-5 - 5)

33. Uczniowie nie lubią edukacyjnych gier komputerowych - wolą rozrywkowe. (-5 - 5)

Politechnika Warszawska Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych ul. Koszykowa 75, 00-662 Warszawa

34. Uczniowie nie są zainteresowani rozszerzaniem wiedzy - chcą osiągnąć cel (np. pozytywna ocena, zdanie matury najmniejszym wysiłkiem)(-5 - 5)

35. Jeśli uważasz, że masz istotne trudności w stosowaniu TIK w nauczaniu matematyki, które nie zostały wymienione opisz je krótko poniżej.

36. Co skłoniło Cię do zgłoszenia się do udziału w projekcie Archipelag Matematyki?

37. Jakie są Twoje oczekiwania związane z udziałem w projekcie?

38. Jeśli chcesz dodać dodatkową opinię związaną z udziałem w projekcie Archipelag Matematyki wpisz ją tutaj

Bardzo dziękuję za odpowiedzi na pytania ankiety i czas temu poświęcony.

Do zobaczenia w Warszawie.

Załącznik 23. Ankieta końcowa dla nauczycieli

Jakiej jesteś płci?

- Kobieta
- Mężczyzna

2. Jak długo pracujesz jako nauczyciel?

- Nie wybrano
- do 5 lat
- 6-10 lat
- 11-15 lat
- 16-20 lat
- 21-25 lat
- 26-30 lat
- 30-35 lat
- powyżej 35 lat

3. Uważam, że praca na platformie Archipelagu Matematyki (możesz wybrać kilka odpowiedzi)

- motywowała uczniów do nauki matematyki
- zachęcała do zainteresowania się tym przedmiotem
- wspomagała realizację programu nauczania matematyki
- rozwijała w uczniach umiejętności pracy w grupie
- zniechęcała do matematyki
- odwracała uwagę od treści mat. a kierowała na efekty graficzne
- inna opinia

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

4. Jeśli w poprzednim pytaniu wybrałeś/ wybrałaś "inna opinia", to przedstaw ją krótko tutaj.

5. Czy uważasz, że materiały Archipelagu Matematyki są....(możesz wybrać kilka odpowiedzi)

- użyteczne dla większości licealistów
- zbyt trudne dla większości licealistów
- przydatne dla uczniów uzdolnionych matematycznie
- przydatne dla uczniów, którzy nie interesują się matematyką
- nieprzydatne
- nie mam zdania
- inna opinia

6. Jeśli w poprzednim pytaniu wybrałeś/ wybrałaś "inna opinia", to przedstaw ją krótko tutaj.

Przy poniższych stwierdzeniach zaznacz w jakim stopniu zgadzasz lub nie zgadzasz się z ich treścią. Wpisz 5 jeśli zgadzasz się całkowicie lub -5 jeśli nie zgadzasz się zupełnie. Liczby pomiędzy -4 a 4 wpisz w zależności od tego jak bardzo się zgadzasz lub nie.

7. Wzbogaciłam/Wzbogaciłem swój warsztat pracy nauczyciela o nowe umiejętności nauczania matematyki(-5 - 5)

8. Praca na platformie AM zachęciła mnie do szerszego stosowania multimediów do nauczania matematyki(-5 - 5)

9. Materiały i metody stosowane na platformie AM są użyteczne dla nauczyciela matematyki. o(-5 - 5)

10. Różnorodne powiązania zadań AM z rzeczywistością motywowały uczniów do uczenia się matematyki.(-5 - 5)

11. Materiały i metody prezentowane na platformie AM są przydatne dla nauczyciela matematyki.(-5 - 5)

12. Forma gry zastosowana w AM zachęciła mnie do stosowania gier w nauczaniu matematyki.(-5 - 5)

Przy poniższych stwierdzeniach określ w skali od -5 do 5 w jakim stopniu udało Ci się (liczby od 1 do 5) lub nie udało (liczby -1 do -5) wprowadzić w życie następujące treści. Wpisz -5 jest treść stwierdzenia zupełnie nie została zrealizowana, a 5 jeśli została wprowadzone w wysokim stopniu. 0 oznacza - nie dotyczy, albo nie ma zdania.

13. Materiały Archipelagu jako pomoce dydaktyczne są atrakcyjne dla uczniów (-5 - 5)

14. Na zajęciach w klubie Archipelagu stosowałem/ stosowałam multimedia(-5 - 5)

15. Podczas zajęć klubu AM uczniowie mieli dostęp do komputerów do nauki matematyki.(-5 - 5)

16. Podniosłam/Podniosłem swoje sprawności posługiwania się cyfrowymi pomocami dydaktycznymi do nauczania matematyki.(-5 - 5)

17. Zadania, w których uczniowie rywalizują ze sobą, np. w grze motywowały ich do uczenia się matematyki.(-5 - 5)

18. Materiały AM zachęcały do dialogu ucznia z nauczycielem.(-5 - 5)

19. W przyszłości będę korzystać z platformy Archipelagu Matematyki w następujący sposób.
(możesz wybrać kilka odpowiedzi)

- będę polecać platformę uczniom do samodzielnego korzystania
- będę wykorzystywać fragmenty AM na lekcjach
- będę wykorzystywać platformę na zajęciach pozalekcyjnych
- nie będę korzystać z Archipelagu Matematyki
- inna opinia

20. Jeśli w poprzednim pytaniu wybrałeś/ wybrałaś "inna opinia", to przedstaw ją krótko tutaj.

21. Obserwując pracę uczniów i uczennic na platformie AM uważam, że (możesz wybrać kilka odpowiedzi)

- Archipelag Matematyki jest jednakowo atrakcyjny dla obu płci
- uczniowie byli bardziej zainteresowani AM niż uczennice
- uczennice były bardziej zainteresowane AM niż uczniowie
- uczniowie lepiej radzili sobie z zadaniami AM niż uczennice
- uczennice lepiej radziły sobie z zadaniami AM niż uczniowie
- nie było różnicy w efektach pracy uczniów i uczennic z zadaniami AM
- inna opinia

Przy poniższych stwierdzeniach określających trudności dydaktyczne związane ze stosowaniem TIK na lekcjach matematyki, zaznacz na ile odpowiadają one Twojej sytuacji (wybierz - 5 jest zupełnie jej nie odpowiadają lub 5 jeśli stwierdzenie opisuje bardzo dobrze Twoją sytuację).

22. Nie mam w klasie odpowiedniego sprzętu, np. komputera z projektorem, komputerów dla uczniów. (-5 - 5)

23. Nie mam odpowiedniego oprogramowania do nauczania matematyki(-5 - 5)

24. Nie mam czasu na lekcjach na używanie komputerów(-5 - 5)

25. Uczniowie nie są zainteresowani stosowaniem komputerów na lekcji matematyki(-5 - 5)

26. Nie mam czasu na przygotowywanie lekcji matematyki z zastosowaniem komputerów. (-5 - 5)

27. Nie wiem jak stosować komputery na lekcjach matematyki. (-5 - 5)
28. Uczniowie nie lubią edukacyjnych gier komputerowych - wolą rozrywkowe. (-5 - 5)
29. Uczniowie nie są zainteresowani rozszerzaniem wiedzy - chcą osiągnąć cel (np. pozytywna ocena, zdanie matury najmniejszym wysiłkiem) (-5 - 5)
30. Co było dla Ciebie największą korzyścią z udziału w projekcie Archipelag Matematyki?
31. Co było dla Ciebie największą trudnością w pracy z udziałem w projekcie Archipelag Matematyki?
32. Jeśli chcesz dodać dodatkową opinię związaną z udziałem w projekcie Archipelag Matematyki wpisz ją tutaj

Bardzo dziękuję za odpowiedzi na pytania ankiety i czas temu poświęcony.

Elżbieta Gajek

[Załącznik 24. Ankieta dla dyrektorów szkół uczestniczących w testowaniu Archipelagu Matematyki](#)

Szanowna Pani Dyrektor,

Szanowny Panie Dyrektorze.

Zespół Archipelagu Matematyki pragnie wyrazić wdzięczność za wyrażenie zgody na testowanie powstającej platformy internetowej oraz materiałów multimedialnych przez Nauczycieli w kierowanej przez Pana/Panią szkole oraz przez uczniów - członków Klubu Odkrywców Archipelagu. Zarówno nauczyciele jak i uczniowie włożyli dużo pracy i zaangażowania w testowanie platformy Archipelagu i w wypełnianie ankiet ewaluacyjnych w serwisie Moodle. Ich wnikliwie opinie były niezwykle cenne i znacząco przyczyniły się do powstania gry Archipelag Matematyki w obecnym kształcie.

Chcielibyśmy poznać Pani/Pana opinię, jako Dyrektora Szkoły, o przebiegu testowania i jego ewentualnym wpływie na pracę nauczycieli i uczniów. Bardzo prosimy o wyrażenie Pana/Pani zdania przy pomocy poniższej ankiety. Ankiety można wypełnić używając formularza zawartego jako załącznik lub poprzez wejście na podany adres internetowy. Z góry dziękuję za poświęcony na jej wypełnienie czas.

dr inż. Elżbieta Gajek

Czy uczestnictwo w testowaniu gry Archipelag Matematyki.....?

(można wybrać kilka odpowiedzi)

- przyczyniło się do wzrostu zainteresowania nauczyciela wykorzystaniem technologii informacyjnych i komunikacyjnych w dydaktyce matematyki
- przyczyniło się do rozwoju warsztatu pracy nauczyciela matematyki

- o nie miało wpływu na stosunek nauczyciela do włączania technologii informacyjnych
- o do wspomagania nauczania matematyki
- o nie miało wpływu na dydaktykę nauczania matematyki
- o Inne:

Czy uważa Pan/Pani, że w szkole są odpowiednie warunki techniczne do używania na lekcjach takich materiałów dydaktycznych, jak występujące na platformie Archipelagu Matematyki?

- o bardzo dobre warunki
- o dość dobre warunki
- o sprzęt w szkole nie pozwala na pełne i wygodne wykorzystywanie materiałów Archipelagu Matematyki
- o konieczne jest unowocześnienie sprzętu komputerowego w szkole w celu korzystania z materiałów takich jak w Archipelagu Matematyki
- o Inne:

Uczniowie uczestniczący w testowaniu Archipelagu Matematyki

(proszę wybrać wszystkie właściwe odpowiedzi)

- o powiększyli zainteresowanie matematyką
- o chętnie uczestniczyli w zajęciach Klubu Odkrywców Archipelagu
- o woleliby materiały o mniejszym stopniu trudności
- o woleliby materiały bardziej zaawansowane
- o chcieliby mieć do dyspozycji materiały bardziej zbliżone do programu szkolnego
- o chcieliby mieć do dyspozycji materiały pokazujące pozaprogramowe elementy matematyki i jej zastosowania
- o mieli okazję poznać treści matematyczne przydatne im na studiach
- o mają zamiar korzystać z platformy Archipelagu Matematyki w przyszłości
- o nie mają sprecyzowanego zdania na temat przydatności materiałów Archipelagu Matematyki
- o Inne:

Czy zdaniem Pana/Pani materiały Archipelagu Matematyki są

(można wybrać kilka odpowiedzi)

- o użyteczne dla uczniów i uczennic zainteresowanych matematyką
- o przydatne fragmentami dla większości uczniów
- o ciekawym sposobem na zainteresowanie matematyką tych, którzy mają przed nią obawy
- o zbyt trudne dla większości licealistów
- o Inne:

Czy polecałby/polecałaby Pan/Pani materiały Archipelagu do wykorzystania innym nauczycielom matematyki lub Dyrektorom szkół

- o polecałbym/polecałabym do wykorzystania na lekcjach matematyki
- o polecałbym/polecałabym do wykorzystania na zajęciach pozalekcyjnych

- polecałbym/polecałabym do pracy indywidualnej z uczniami uzdolnionymi
- polecałabym uczniom do indywidualnego poznawania Archipelagu Matematyki
- nie polecałbym/nie polecałabym
- Inne:

Jakie dostrzega Pani/Pan korzyści z uczestnictwa szkoły w testowaniu Archipelagu Matematyki?

**Czy pojawiły się w szkole trudności związane z testowaniem Archipelagu Matematyki?
Jeśli tak, to na czym one polegały?**

Jeśli chce Pan/Pani wpisać dodatkową opinię o testowaniu Archipelagu Matematyki w szkole, to proszę to zrobić poniżej

Załącznik 25. Wyniki ilościowe i jakościowe ankiety po zajęciach o ciągach

Z zagadnieniem granic spotkałem/ spotkałam się po raz pierwszy	Tak	Nie			
	419	99			
	80,89%	19,11%			

Pytanie	Odpowiedzi uczniów				
Test konkursowy	był interesujący	był nudny	był ciekawy	był trudny	inna opinia
	113	55	179	253	33
	21,81%	10,62%	34,56%	48,84%	6,37%

Pytanie	Odpowiedzi uczniów								
Który z materiałów Archipelagu podobał Ci się najbardziej?	Materiał audio: Na granicy o granicy	Gra: Mysz i ser	Narzędzie: Biuro śledcze	Biografie matematyków	Sfilmowane dowody	Animacja: Twierdzenie o trzech ciągach	Gra: Czy ten ciąg jest zbieżny	Gra pi	Zadanie wyprawa przez pustynię
	54	253	17	63	28	25	24	37	17
	10,42%	48,84%	3,28%	12,16%	5,41%	4,83%	4,63%	7,14%	3,28%
Który z materiałów Archipelagu podobał Ci się najmniej?	Materiał audio: Na granicy o granicy	Gra: Mysz i ser	Narzędzie: Biuro śledcze	Biografie matematyków	Sfilmowane dowody	Animacja: Twierdzenie o trzech ciągach	Gra: Czy ten ciąg jest zbieżny	Gra pi	Zadanie wyprawa przez pustynię
	89	92	25	115	22	42	37	69	27
	17,18%	17,76%	4,83%	22,20%	4,25%	8,11%	7,14%	13,32%	5,21%

Opinia	Średnia
Poznane podczas tych zajęć zagadnienie przyda mi się w życiu * (1 - 10)	5,26
Uważam, że zagadnienie granic w matematyce jest interesujące.	5,81
Uczenie się granic z materiałami Archipelagu było zabawne.	5,65
Poznanie granic matematycznych sprawiło mi satysfakcję.	5,75

Na pytania otwarte uczniowie udzielili następujących odpowiedzi:

Uzasadnij krótko odpowiedzi na dwa powyższe pytania. (o to który materiał podobał ci się najbardziej, a który najmniej)

Odpowiedzi pozytywne	Odpowiedzi krytyczne
Oglądając biografię matematyków możemy poznać historię matematyki.	biografie nie są zbyt interesujące
Gra mysz i ser pomogła mi lepiej zrozumieć ciągi	Gra Mysz i ser była niezrozumiała, ciężko oszacować ilość skoków.
Mysz i ser jest grą logiczną a ja lubię takie gry.	Nie rozumiałem gry mysz i ser
podobał mi się sposób przekazania tej wiedzy	materiał audio był za długi
Animacja ta była bardzo ciekawa. W sposób zrozumiały przedstawiła podane zagadnienie.	Sfilmowane dowody zaś nie działały (przynajmniej przez jakiś czas)
Matematycy ciekawie opowiadali o swojej pasji	wykłady są prowadzone w trudnym, mało zrozumiałym dla mnie języku

Czy warto (lub nie) było się nauczyć tego tematu? Napisz dlaczego?

Odpowiedzi pozytywne	Odpowiedzi krytyczne
Tak, może przydać się na studiach.	nie, nie widzę jego zastosowania
Było warto, bo poszerzam swą wiedzę	Nie przyda mi się to w życiu.
Myślę, że tak, ponieważ ten temat pozwala na zrozumienie różnych otaczających nas zjawisk.	Nie, gdyż raczej nie napotkam takiej granicy w życiu.

Tak ponieważ jeszcze nie miałam tego na lekcjach.	
Warto, ponieważ matematyka jest książką, którą się czyta przez całe życie	

Co Ci się najbardziej podobało (lub nie) w tej lekcji?

Odpowiedzi pozytywne	Odpowiedzi krytyczne
Materiał audio o Granicy i na granicy ponieważ dowiedziałam się wielu interesujących rzeczy.	Najmniej podobały mi się nagrania audio były zabawne ale lepiej gdyby było to video.
Graficzne wytłumaczenie zagadnień	długie oczekiwanie
odkryłam że matematyka jest we wszystkim co nas otacza	najmniej podobały mi się ledwo co działające komputery, do których nie miałem cierpliwości
Ciekawy sposób przedstawienia tematu.	materiały filmowe nie zawsze są zrozumiałe przy pierwszym spotkaniu z tematem
Łatwe do zrozumienia, prosto wytłumaczone	Najbardziej mi się nie podobało to, iż było bardzo mało czasu na wykonywanie wszelkich zadań i testów.

Załącznik 26. Wyniki ilościowe i jakościowe ankiety po zajęciach o sumach nieskończonych

Z zagadnieniem sum nieskończonych spotkałem/ spotkałam się po raz pierwszy	Tak	Nie
	391	79
	83,19%	16,81%

Czy warto (lub nie) było się nauczyć tego tematu? Napisz dlaczego?

Odpowiedzi pozytywne	Odpowiedzi krytyczne
Warto, ponieważ są to podstawy do innych ważnych zagadnień z matematyki i fizyki.	tak, ale materiał był zdecydowanie za trudny
Myślę, że warto, bo wiedzieć więcej jeszcze nikomu nie zaszkodziło. Poza	Czy warto to już zależy od indywidualności, biorąc pod uwagę tylko swoją

tym, było to nawet interesujące.	osobę uważam, że kompletnie nie przyda mi się ta umiejętność.
Tak, przyda się na studiach.	Raczej nie, bo nie ma to zastosowania w codzienności
Myślę że warto, temat bardzo ciekawy	był trudny i ciężko mi szło zrozumienie
Temat jest po prostu bardzo interesujący.	nie wiem, bo to nowe dla mnie, może warto
Warto, przyda w życiu	Nie bo jest to trudne i nie przyda mi się w życiu
Warto, bo to niekonwencjonalne zagadnienie.	Nie, ponieważ mnie to nie interesuje
Warto, jak to każda nowość.	dla mnie był trudny po prostu, nie ogarniałam tego a wstyd mi było ciągle pytać naszą Panią

Pytanie	Odpowiedzi uczniów									
	Kurs: Su- ma szere- gu geome- trycznego	Test kon- kursowy	Animacja: Suma od- wrotności potęg 2	Animacja: Suma od- wrotności potęg 3	Film: Nie- skończone sumowa- nie	Twierdze- nie Rie- manna (niezwykłe zjawiska)	Pomost do nieskoń- czoności (niezwykłe zjawiska)	Wywiad: Ze star- szym sze- regowym o szeregach	Gra: Płatek śniegu	Gra: Dwie wieże
Który z materiałów Archipelagu podobał Ci się najbardziej?	25	29	54	23	66	26	52	38	67	90
	5,32%	6,17%	11,49%	4,89%	14,04%	5,53%	11,06%	8,09%	14,26%	19,15%
Który z materiałów Archipelagu podobał Ci się najmniej?	Kurs: Su- ma szere- gu geome- trycznego	Test kon- kursowy	Animacja: Suma od- wrotności potęg 2	Animacja: Suma od- wrotności potęg 3	Film: Nie- skończone sumowa- nie	Twierdze- nie Rie- manna (niezwykłe zjawiska)	Pomost do nieskoń- czoności (niezwykłe zjawiska)	Wywiad: Ze star- szym sze- regowym o szeregach	Gra: Płatek śniegu	Gra: Dwie wieże
	24	123	20	18	54	26	15	52	103	35
	5,11%	26,17%	4,26%	3,83%	11,49%	5,53%	3,19%	11,06%	21,91%	7,45%

Odpowiedzi pozytywne	Odpowiedzi krytyczne
Animacja ciekawie przedstawia zagadnienie, łatwo zrozumieć temat.	Gra jest dość trudna, długo rozwiązywałam zadania i nie mogłam znaleźć poprawnej odpowiedzi

lubię animacje, które pokazują pewne rzeczy	czułem się, jakbym słuchał bajki w przedszkolu.
Ponieważ wywiad był ciekawie przygotowany,.	Wywiad był trochę prymitywny. Nie pamiętam co mi się najbardziej podobało.
Gry są bardzo ciekawe	gry nie rozumiem
Najbardziej podobał mi się wywiad, ponieważ wypowiedzi osoby były ciekawe oraz pouczające.	Wywiady są według mnie nieciekawe i dominują w nich żarty naprawdę niskich lotów.
Animacja mi się podobała, w prosty sposób pokazała mi o co chodzi w całym temacie.	Pytań w teście w ogóle nie rozumiałam, oprócz tego, które zrobiłam dobrze.
Gra rozwija wyobraźnię, dlatego mi się podobała.	Gra Dwie wieże nie zainteresowała mnie
Pomost do nieskończoności- dobrze wytłumaczone i zilustrowane, na pewno nikt nie miał kłopotów ze zrozumieniem tej teorii.	Ciężko mi przyswoić materiały audio, ponieważ jestem wzrokowcem.
Lubię grać w gry	Test konkursowy wylogowuje i wyrzuca
Bardzo prosto wytłumaczone i łatwe do zapamiętania	nie lubię rozwiązywać testów
podobało mi się prawie wszystko	Zmieńcie serwerownię na lepszą. ¹
Nowatorski sposób tłumaczenia zagadnień	szkoda że po rozwiązaniu testu nie wyświetlają się odpowiedzi bo nie wiem jakie błędy popełniłam
większość rzeczy które poznałem podczas tej lekcji były ciekawe, a z pomocą nauczyciela stawały się możliwe do zrozumienia.	Ogólnie: za wolno i za dużo błędów na portalu.
podobało mi się że poznałam nowy temat z matematyki.	Strasznie powoli działa- trudno się przemieszczać po wybranej wyspie
Najbardziej paradoks Hilberta	mamy słabą pracownię w szkole, gra się zacina

Komentarz niezdecydowanego ucznia, który ilustruje jego świadomość stopnia skomplikowania procesów edukacyjnych: *Ten który podobał mi się najmniej był mało rozumiały, ten który najbardziej odwrotnie.*

¹To zostało zrobione.

Załącznik 27. Wyniki ilościowe i jakościowe ankiety po zajęciach o zbiorach

Z zagadnieniami dotyczącymi mocy zbiorów nieskończonych spotkałem/ spotkałam się po raz pierwszy	Tak	Nie
	288	134
	68,25%	31,75%

Opinia	Średnia
Obejrzenie filmu "Ile jest liczb wymiernych" przedstawiającego dowód matematyczny wpłynęło na rozumienie zagadnienia matematycznego	2,86
Animacja "Ile ważą liczby wymierne?" pomogła mi zrozumieć przeliczalność zbiorów	2,43
Po zapoznaniu się z materiałami Archipelagu lepiej rozumiem zagadnienia związane z liczebnością zbiorów i potrafiłem/potrafiłam samodzielnie wykonać zadanie z przeliczalnością zbiorów liczb całkowitych	2,56
Poznane podczas tych zajęć zagadnienie przyda mi się w życiu	2,01
Zastosowanie gry do poznawania zbiorów wydłużyło, czy skróciło czas uczenia się tego tematu w porównaniu z czasem potrzebnym do nauczenia się go bez gry. Wybierz 5 jeśli uważasz, że czas się wydłużył, a -5 jeśli uważasz, że czas był krótszy.	0,87

Pytanie	Odpowiedzi uczniów						
	interesujący	przydatny	obojętny, ani ciekawy, ani nieciekawy	nudny	niepotrzebny		
Jaki, Twoim zdaniem, był film z biografią Cantora? Możesz wybrać kilka odpowiedzi	219	179	101	25	16		
	51,90%	42,42%	23,93%	5,92%	3,79%		
Czy, Twoim zadaniem, kurs o nieprzeliczalności był.....? (Możesz wybrać kilka odpowiedzi)	126	177	157	30	15		
	29,86%	41,94%	37,20%	7,11%	3,55%		

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Czy, Twoim zdaniem, test Alicja i nieskończoność. .. (Możesz wybrać kilka odpowiedzi)	był interesujący	przyjemnie się rozwiązywał	przynosił satysfakcję po rozwiązaniu	był nudny	był trudny	był nieprzydatny	był stratą czasu	nie mam zdania
	114	111	128	35	115	24	27	93
	27,01%	26,30%	30,33%	8,29%	27,25%	5,69%	6,40%	22,04%
Czy, Twoim zdaniem, test konkursowy nieskończoność był... (Możesz wybrać kilka odpowiedzi)	interesujący	przydatny	satysfakcjonujący	nudny	typowy szkolny test	nieprzydatny	stratą czasu	nie mam zdania
	91	88	91	47	75	27	20	109
	22,64%	21,89%	22,64%	11,69%	18,66%	6,72%	4,98%	27,11%

Czy warto (lub nie) było się nauczyć o przeliczalności zbiorów? Napisz dlaczego?

Odpowiedzi pozytywne	Odpowiedzi krytyczne
było warto, gdyż może mi się to przydać w dalszej edukacji.	Nie warto, ponieważ nie widzę żadnej potrzeby uczenia się tego.
Warto, to jest SUPER!	Wątpliwe jest to, że przeliczalność zbiorów kiedykolwiek przyda mi się w życiu.
warto było bo jest to częsty problem ludzi myślących	Nie bo to się nie przyda.
Tak, warto było nauczyć się o przeliczalności zbiorów, ponieważ zagadnienie to przyda mi się na studiach.	Nie, ponieważ wydaje mi się że na obecnym poziomie kształcenia edukacyjnego do niczego mi się to nie przyda.
tak, gdyż przyda się to do matury	nie wiem
Tak, ponieważ rozwinęłam swoje umiejętności.	
Warto posiąść tą wiedzę z racji zaistnienia szansy na jej sensowne wykorzystanie w przyszłości.	
tak, bo przybliży mnie do progów matematycznego nieba	
Bo się przydadzą, jak wszystko w matmie	
Warto, ponieważ to w pewien sposób zmieniło moje postrzeganie matematyki	
Warto może przydać się w życiu	

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

tak fajne ujęcie, nie pomyślałem, że tak można liczyć elementy	
tak, zaskoczyło mnie zagadnienie dotyczące przeliczalności różnych zbiorów i podzbiorów	

Napisz co Ci się podobało, a co nie podobało podczas uczenia się o zbiorach z grą Archipelag Matematyki. Porównaj testy. Napisz czy gra zainspirowała Cię do przygotowania własnej prezentacji.

Odpowiedzi zrównoważone
Test Alicja i nieskończoność w porównaniu do testu konkursowego był bardzo łatwy. Rozczarowało mnie trochę, że nie dodana została nowa gra logiczna :)
Uczenie z grą archipelag Matematyki jest o wiele ciekawsze. Można się dowiedzieć różnych informacji nie tylko o zagadnieniach matematycznych, ale także o biografiiach znanych matematyków-prawdziwych pasjonatów matematyki.
Ogólnie to wszystko było bardzo fajnie przedstawione. Lubię graficznie przedstawiać różne problemy matematyczne więc na pewno coś zrobię.
Ogólnie podobało mi się, tylko archipelag okropnie wolno działa i często są błędy.
Podczas rozwiązywania testu na temat Cantora dałam wszystkie odpowiedzi poprawne, a mimo to otrzymałam o punktów i 4 odpowiedzi błędne, ponadto wszystko bardzo wolno się ładuje
Ciekawe prezentacje filmowa. Gra zainspirowała mnie do zrobienia własnej prezentacji.
Podobało mi się prezentowane zagadnienie i ciekawy sposób tłumaczeń, ale uważam, że wszelkie filmiki są zbyt długie, co zniechęca do oglądania ich w całości.
Oglądanie filmów i na ich podstawie rozwiązywanie testów z ich życiorysu uważam za najprzyjemniejszą część. Jakoś szczególnie temat nie zainspirował mnie do stworzenia prezentacji.
nie zainspirowała mnie żeby przygotować własnej prezentacji aczkolwiek uważam że przez filmy się lepiej uczy
Nie poczułem inspiracji ale mam uwagę co do jakości filmów. Lepiej je zapisywać W MPEG-4 HD(1280x720) bo jakość ich nie była czytelna.
Mamy problemy ze sprzętem, bardzo wolno się ładuje, pracujemy po dwie osoby przy jednym komputerze.
Były to ciekawe rzeczy, fajnie robione filmy choć było z nimi parę problemów
Podobają mi się niektóre gry i sam układ archipelagu jako całej strony gry jest fajny. Testów, osobiście nie lubię rozwiązywać, ale ten ostatni test był nawet ciekawy.
Nie podobało mi się że szkolny sprzęt nie może podołać tej stronie.
Obawiam się, że gra nie zainspirowała mnie w żaden sposób, czułem jedynie satysfakcję po „ogarnięciu”; materiału.
Ten temat był trudny, nie wszystko zrozumiałem i nie wiem czy gdzieś mi się to przyda, ale podobał mi się film o Cantorze
Moim zdaniem na zajęciach jest za mało czasu, aby zrealizować należycie materiał, który wydaje mi się dosyć trudny. Miło było zobaczyć filmiki dotyczące Cantora i korzystać z innych możliwości, lecz myślę, że tematy zawarte w tym projekcie są bardzo trudne.
Podobały mi się gry związane ze zbiorami, nie podobał mi się natomiast sposób formułowania poleceń i zadań.

Podobał mi się sposób w jaki były przygotowane materiały. Oba testy były dość trudne, ale też przydatne. Raczej nie chciałabym przygotowywać własnej prezentacji.
nie umiem jeszcze robić matematycznych prezentacji
nie, trochę boję się matematyki, staram się ją omijać z daleka ale mam nadzieję, że ją trochę „oswoję”; na Archipelagu

Załącznik 28. Wyniki ilościowe i jakościowe ankiety po zajęciach o całkach

Opinia	Średnia
Po obejrzeniu animacji Suma liczb nieparzystych lepiej rozumiem pojęcie granicy ciągu.	2,47
Po wysłuchaniu Rozmowy z taksówkarzem wiem, że całkowanie opisuje zjawiska, które mogę znać z mojego otoczenia.	2,58
Animacja Szczęście da się zmierzyć pokazuje uniwersalność narzędzi matematycznych.	2,99

Pytanie	Odpowiedzi uczniów								
	interesująca	zabawna	zaskakująca	inspirująca do dalszej nauki matematyki	nudna	trudna	nieprzydatna	stratą czasu	nie mam zdania
Animacja Szczęście da się zmierzyć była. (Możesz wybrać wiele odpowiedzi)	206	173	120	102	25	43	21	14	38
	50,00%	41,99%	29,13%	24,76%	6,07%	10,44%	5,10%	3,40%	9,22%
Czy kurs Czy kangury są szczęśliwe? był.. (Możesz wybrać kilka odpowiedzi)	nudny	trudny	nieprzydatny	przyjemny	przydatny	satysfakcjonujący	obojętny		nie mam zdania
	39	45	33	207	117	85	42		32
	9,63%	11,11%	8,15%	51,11%	28,89%	20,99%	10,37%		7,90%
Czy kurs Jak skaczą kangury? był	łatwy	przyjemny	przydatny	trudny	nieprzy-	niepo-	obojętny		nie mam

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		ny w wy- konywa- niu			datny	trzebny	dla mnie		zdania
	78	180	127	51	20	26	53		55
	18,93%	43,69%	30,83%	12,38%	4,85%	6,31%	12,86%		13,35%
Czy test o szczęściu kangurów był	satisfak- cjonujący	przydatny	przyjem- ny	nieprzy- datny	trudny	skompli- kowany	obojętny dla mnie		nie mam zdania
	88	107	135	25	69	60	33		52
	21,36%	25,97%	32,77%	6,07%	16,75%	14,56%	8,01%		12,62%

Napisz co Ci się podobało, a co nie podobało podczas uczenia się o całkach z grą Archipelag Matematyki. Skomentuj grafikę użytą w tej części Archipelagu.

Odpowiedzi pozytywne	Odpowiedzi krytyczne
najbardziej podobał mi kurs czy kangury są szczęśliwe. grafika w tej części archipelagu jest bardzo przejrzysta i przyciągająca oko oglądacza.	Nie podobały mi się niektóre zadania, grafika przeciętna
dobre i mądre wytłumaczenie. grafika również była dobra.	Grafika jest totalną klapą. Lepsza była już w Herosie III, który został stworzony jakieś 10 lat temu...
Wykorzystanie zwierząt tj. kangurów uprzyjemniło uczenie się.	Grafika jest zbyt słaba czasem niewyraźna.
całki są supcio	Grafika ciekawa lecz temat mi się nie podobał.
Podobało mi się to, że w większość ćwiczeń była utrzymana w humorystycznym charakterze. Sprawilo to, że nie były one nieprzyjemne i nudne. Jeśli chodzi o grafikę wszystko jest w porządku. Test z całek był na takim poziomie jakim powinny być testy. Były łatwe i trudne zadania, które głównie opierały się na logicznym myśleniu.	Nie podobał mi się kurs Czy kangury są szczęśliwe. Pojęcia są wytłumaczone na złych przykładach, które na mnie nie działają.
Grafika była przejrzysta. Najbardziej podobał mi się kurs Czy kangury są szczęśliwe. Był zabawny i łatwy do zrozumienia.	Bardzo wolno otwierają się gry i materiały, po wykorzystaniu aplikacji nie można ponownie jej obejrzeć
Podobały mi się kangury, a ich grafika jest bez zarzutu, jak do na nauki bardzo przyjemna :)	Słaba grafika, w mincraftcie jest lepsza (w plemionach też).
Podobał mi się wywiad z taksówkarzem.	Nie podobał mi sie ten temat

podobał mi się bardzo pomysł z kangurami, było śmieszne a jednocześnie mądre.	Nie podobała mi się Audycja z taksówkarzem, podobał mi się test konkursowy, bo nie był bardzo trudny.
było bardzo ciekawie, nigdy nie słyszałam o czymś takim więc jestem zaskoczona. Strona ładuje się coraz szybciej i jest coraz lepiej	zadania jak zwykle były za trudne, nie dostosowane do poziomu uczniów liceum
Grafika była zabawna niczym tworzona w zwykłym programie, przez małe dzieci.	Nie podobały mi się skomplikowane sformułowania w teście końcowym. Nawet nie mogłem zrozumieć ani jednego pytania
ta lekcja bardzo mi się podobała, nie wiem po co są te całki do końca, ale pomysł był świetny	Nic nie sprawiło mi przyjemności podczas nauki o całkach. Jedyną przyjemną rzeczą jaką doznałem na tych zajęciach jest czas spędzony ze znajomymi.

Odpowiedzi zrównoważone

podobało mi się ogólnie poruszenie tego zagadnienia a nie podobało mi się że materiały służą jedynie do zachęcenia do nauki tego działu matematyki i jak się chce czegoś więcej nauczyć na ten temat to nie można tego zrobić na archipelagu tylko trzeba szukać w innych źródłach.
Uważam, że test za 120 był trudny. Grafika może być, już się przyzwyczailem. Po prostu nie moja kolorystyka. Sam pomysł super. Oby tak dalej. Chciałbym kontynuować naukę o całkach.
Nie ma rzeczy, która nie podobałaby mi się podczas uczenia się o całkach. Wszystkie materiały zostały świetnie przygotowane i bardzo się cieszę, że w końcu rozumiem to pojęcie. Chyba najbardziej do gustu przypadł mi Kangur Wypłosz, który był po prostu świetnym przykładem. Robienie z nim kursu to była sama przyjemność i mam nadzieję, że jego historia jeszcze kiedyś pojawi się podczas gry. Jedynym minusem jest to, że nie można jeszcze raz zagrać w gry związane z tym tematem, ponieważ miło spędza się czas w tym dziale. Jeśli chodzi o użytą grafikę, to aż się człowiek uśmiechał na jej widok. Nie mam żadnych zastrzeżeń.
Filmy mi się nie podobają, lubię kursy
Dzięki Archipelagowi matematyki w ogóle dowiedziałem się o całkach i zaczynam je rozumieć. Przydatne były materiały filmowe jak i ścieżki audio. Grafika jest dość dobra lecz gra w przeglądarce długo się ładuje i nie wpływa na to stan techniczny komputera. Gdyby strony ładowały się szybciej na pewno wpłynęłyby to na jakość jak i nie utrudniałoby nauki z tej strony.
W dzisiejszej lekcji o całkach podobało mi się najbardziej, że można je zastosować w życiu codziennym, a nie podobało mi się to, że niektóre rzeczy są bardziej skomplikowane. Na temat grafiki mogę powiedzieć, że jest bardzo ciekawa i interesująca, kolory są bardzo wyraziste, kształty ciekawe i czytelne. Całość jest bardzo przejrzysta i bardzo czytelna. Grafika zachęca ucznia do pracy, dzieła na wyobraźnię pobudza wyobraźnię i pobudza zmysły.
ogółem podoba mi się przedstawienie całek, sposób nauki ich ale bardzo nie podoba mi się element fabularny pod względem kangurów, nic do nich nie mam ale denerwujące i rozprasające są podczas nauki o całkach dodane 'wypowiedzi' kangurów np. „nie byłem w punkcie (4,40) tylko w lesie”;. nie przeszkadza mi użycie przykładu kangurów tylko dodawanie zbędnych i rozprasających tekstów jakich przykład podałem wcześniej. Jeżeli można by było w przyszłości

przynajmniej usunąć takie rozpraszające „wypowiedzi”; byłbym bardzo wdzięczny :)
Lekcja była długa, trudna i wytłumaczona w dziwny, niezrozumiały sposób. Jeżeli nie byłoby z nami p. profesor nie zrozumiałabym tego zagadnienia. Natomiast grafika zarówno w kursie o szczęściu kangurów jak i o tym jak skaczą jest bardzo kiepsko wykonana - rysunki niczym z programu paint, a strzałki i wartości na wykresach też beznadziejne. Jednakże te kursy i tak były najciekawszą częścią lekcji.
Nie podobała mi się grafika. Jednak lepiej, jak jest bardziej poważniej. Poza tym nadal nie wiem o co chodzi. Kurs z kangurami w znacznej części był dla mnie niezrozumiały. Niestety, na lekcji pani lepiej nam to wytłumaczyła niż kurs odbyty na stronie.
Stwierdzam, że całki są bardzo sympatyczną sprawą. Motyw rozmowy z taksówkarzem bardzo sympatyczny, jednakże w nie najlepszej jakości. Grafika na poziomie. :)
pomysł z kangurami genialny, grafika a porównaniu z tym co jest w sieci taka sobie, ale gra i tak słabo chodzi więc może to lepiej

Załącznik 29. Wyniki ilościowe i jakościowe ankiety po zajęciach o metodzie ekstremum

Opinia	Średnia
Po obejrzeniu filmu Niewymierność pierwiastka z 2 lepiej rozumiem problemy związane z niewymiernością.	2,31

Pytanie	Odpowiedzi uczniów								
	łatwy	prosty	przydatny	zachęcający do poszukiwań innych dowodów	trudny	nieprzydatny	niepotrzebny	obojętny dla mnie	nie mam zdania
Czy kurs Twierdzenie Sylwestra był	47	44	137	104	95	36	11	53	51
	11,93%	11,17%	34,77%	26,40%	24,11%	9,14%	2,79%	13,45%	12,94%
Czy kurs Wyprawa Pimka był.. (Możesz wybrać kilka odpowiedzi)	nudny	trudny	nieprzydatny	przyjemny	przydatny	satysfakcjonujący	obojętny	nie mam zdania	
	50	50	27	178	84	72	56	37	
	12,99%	12,99%	7,01%	46,23%	21,82%	18,70%	14,55%	9,61%	

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Czy zastosowanie metody ekstremum w dowodach było. . (Możesz wybrać wiele odpowiedzi)	interesujące	zabawne	zaskakujące	inspirujące do dalszej nauki matematyki	nudne	trudne	nieprzydatne	stratą czasu	nie mam zdania
	122	55	104	60	37	96	21	22	69
	30,96%	13,96%	26,40%	15,23%	9,39%	24,37%	5,33%	5,58%	17,51%
Czy kurs Herbatka u gubernatora był	łatwy	przyjemny w wykonywaniu	przydatny	trudny	nieprzydatny	niepotrzebny	obojętny dla mnie	nie mam zdania	
	96	179	118	57	29	26	34	36	
	24,37%	45,43%	29,95%	14,47%	7,36%	6,60%	8,63%	9,14%	

Opinia	Średnia
Po zrobieniu kursu Szukamy wspólnej miary lepiej rozumiem problemy związane z niewspółmiernością odcinków i liczbami niewymiernymi.	2,24

Pytanie	Odpowiedzi uczniów							
Czy rozwiązywanie testu Wielki bal było	satysfakcjonujące	przyjemne	łatwe	trudne	skomplikowane	obojętne dla mnie		nie mam zdania
	106	121	64	112	76	37		43
	26,90%	30,71%	16,24%	28,43%	19,29%	9,39%		10,91%
Czy test o Erdosu był	satysfakcjonujący	przydatny	przyjemny	nieprzydatny	trudny	skomplikowany	obojętny dla mnie	nie mam zdania
	66	86	116	27	56	50	44	76
	16,75%	21,83%	29,44%	6,85%	14,21%	12,69%	11,17%	19,29%

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Czy film Biografia Erdosa był	interesujący	nieciekawy	obojętny dla mnie					nie mam zdania
	235	43	75					64
	59,64%	10,91%	19,04%					16,24%

Napisz co Ci się podobało, a co nie podobało podczas uczenia się o metodzie ekstremum z grą Archipelag Matematyki. Czy przedstawiony materiał zachęca Cię do poszukiwania innych dowodów znanych faktów

Odpowiedzi pozytywne	Odpowiedzi krytyczne
Jest to dosyć proste zagadnienie i łatwo było je zrozumieć.	Nie za bardzo rozumiałem o co chodziło z tą całą metodą ekstremum. Trochę to niezrozumiałe.
Podobał mi się sposób przedstawienia tematu, który w przyjemny sposób pozwalał zapoznać się z tym zagadnieniem	wciąż nie wiem, co to jest funkcja różniczkowalna i pochodna, więc nic nie rozumiałam
Tak, zachęciło mnie to do poszukiwania innych dowodów znanych faktów. bardzo fajna zasada i jak dla mnie to jedna z ulubionych lekcji :)	Materiał ten nie zachęca mnie do poszukiwania innych dowodów To wszystko było trudne, nic nie rozumiałem
Podoba mi się w jaki sposób przedstawiony jest dany materiał, ponieważ jest to łatwe do zrozumienia. Materiał zachęca do poszukiwania innych dowodów	to było dla mnie trudne, nie jestem dobry z matmy
Podobała mi się wyprawa Pimpka, przyjemnie było to rozwiązywać. Herbatka u Gubernatora również była ciekawa.	Moim zdaniem ten temat jest dosyć nieprzydatny, a przynajmniej ja nie widzę dla niego zastosowania. Nie zachęcił mnie on do poszukiwania innych dowodów znanych faktów.
Materiał był interesujący, zachęcił mnie do samodzielnego zgłębienia tematu.	to było trudne, jestem dopiero w pierwszej klasie i to dla mnie za trudne, trochę się zniechęciłam do tego, bo nie rozumiem wielu rzeczy, pani nam pomagała, ale to były dla mnie rzeczy zupełnie nowe
Wszystko mi odpowiadało, tak bardzo mnie zaciekawił.	
Każdy materiał jest czymś nowym, poszerza moją wiedzę i za każdym razem chce szukać czegoś więcej.	
Test Wielki Bał był ciekawy, ponieważ lubię logiczne myślenie	
bardzo podobają mi się biografie matematyków, lubię historię i życiorysy ludzi mnie fascynują	

Odpowiedzi zrównoważone
Podobał mi się film biografia Erdosa, a nie podobał mi się test konkursowy o metodzie ekstremum
Metoda ekstremum była bardzo ciekawym zagadnieniem matematycznym, jednak nie zachęciła mnie do poszukiwania innych dowodów.
Materiały nie przygotowały mnie do wykonania testu, w którym nie znałam odpowiedzi na większość pytań. Jedyne co mi się podobało to biografia i test biograficzny.
Biografia była bardzo ciekawa, ale ogólnie to chyba najtrudniejszy test jak do tej pory, ale nie poddaję się i mam ochotę grać dalej.
Podobał mi się sposób przedstawienia. Zrozumiałam wszystko; natomiast nie zamierzam szukać innych dowodów, ponieważ zazwyczaj są niezrozumiałe i męczące dla mnie.
Ta metoda była bardzo ciekawa, ale nie lubię się uczyć, więc mnie nie zachęca.
Było bardzo fajnie, trochę trudno, dużo się nauczyłam najbardziej. podobało mi się to, że wszystkie te rzeczy mają zastosowanie w życiu codziennym. Nie podobało mi się to, że te metody były zbyt trudne i skomplikowane.
Podobała mi się biografia Erdosa ale ogólnie sama metoda ekstremum niekoniecznie przypadła mi do gustu.
Metoda nieskończonego schodzenia całkowicie dla mnie niejasna Ciekawe były dla mnie zagadnienia dotyczące niewspółmierności.

Napisz co ci się podobało, a co nie podobało w matematycznym kasynie?

Odpowiedzi pozytywne	Odpowiedzi krytyczne
Bardzo mi się podoba ta inicjatywa zdobywania dodatkowych punktów, nie rozumiem jednak w pełni, jak to działa. Jak zobaczyłem, że jest kasyno to myślałem, że to będzie jakieś obstawianie swoich punktów albo gra o punkty z przeciwnikiem, a tu się okazuje, że to zwykle rozwiązywanie zadań. Nie wiem czy tak ma być, ale nie ma nic na poziomie 2 i wyżej.	Nie podoba mi się całe kasyno, boję się że uzależnię się od hazardu, przegram wszystkie punkty i nigdy nie dostanę tabletu
Podobało mi się to że mogłam poćwiczyć sobie różne działy matematyki takie jak trygonometria czy rachunek prawdopodobieństwa i to że w razie złej odpowiedzi mogę zobaczyć te poprawne.. Jednak czasem kiedy na odpowiedzi na pytanie np. równanie :(tu było równanie trygonometryczne). ...?wyskakiwała odpowiedz: nie ma rozwiązań i ma co najwyżej jedno rozwiązanie, czułam się dość zmieszana.	Kasyno jest niesprawiedliwe, ponieważ kasyno opłaca się bardziej, niż testy i inne materiały...

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Kasyno jednym słowem było super. To jest najfajniejsza miejsce na całym archipelagu i to było najciekawsze. warto też było podkreślić, że dzięki kasynie miałam możliwość powtórzenia całego materiału szkolnego, choć niektóre zadania nie byłam w stanie zrobić, gdyż dopiero jestem w drugiej klasie i brakło mi wiadomości z rachunku prawdopodobieństwa.	Nie byłam tam. Boję się że stracę dużo punktów.
O teraz to się rozpisze. Zadania w kasynie było bardzo satysfakcjonujące (choć nie które były ponad mój poziom). Fajnie jak byś obok podawali ilość możliwych odpowiedzi. Szkoda, że tak mało zadań. Następnym razem zróbcie więcej zadań, oraz w niektórych zadaniach koło zapasowe (chodzi mi o to, że dacie małą podpowiedź). Kasyno to jedna z najlepszych rzeczy na tym archipelagu.	Konspekt fajny, ale po większości pytań przechodzi się od razu do następnego i nie można skończyć, bo traci się punkty za ostatnie pytanie
Łatwo można było zdobyć dużą ilość punktów. Super pomysł z tym kasynem.	nie wiem jak przerwać grę, bo tracę punkty, gry wychodzę, a jak zatwierdzę odpowiedź, to pojawia się nowe pytanie
Walka o punkty bardzo mnie motywowała do rozwiązywania zadań.	Nie podoba mi się to, że zabiera punkty, gdy odpowiada się źle.. Nie podoba mi się również to, że nie jest napisane ile odpowiedzi należy zaznaczyć (jedną/ wiele)

Odpowiedzi zrównoważone

Podobało mi się to, że można zdobyć dużą liczbę punktów, a nie podobało mi się to, że można stracić wszystkie punkty, które zdobyło się w poprzednich zadaniach.
Kasyno to jest ciekawa sprawa :)mianowicie zrobiłem wszystko co się da i jeśli bym mógł chętnie zrobiłbym kolejne 310 pytań. Aczkolwiek jest jedna rzecz która trochę mi nie pasuje. Nie byłem w stanie odpowiedzieć na niektóre z tych pytań bo zwyczajnie nie miałem tyle wiedzy, nie przerabialiśmy np. prawdopodobieństwa, czy silni na lekcji matematyki ani na archipelagu. Chciałbym zaproponować aby pytania z kasyna po pierwsze były warte trochę więcej punktów w kolejnej edycji gdyż zajmują naprawdę sporo czasu tym bardziej jak jest kilka poprawnych odpowiedzi. Ponadto wydaje mi się że fajnie by było gdyby do tych pytań w kasynie były materiały w jakimś miejscu na wyspie po których obejrzeniu z łatwością można byłoby zrobić te zadanka.
Powtarzające się zadania, lecz ze zmienionymi danymi zasługują na minus. Ciekawa część zadań
Bardzo podobało mi się kasyno, ponieważ można tam zdobyć bardzo dużo punktów za łatwe pytania. Ale brakuje mi wyższych poziomów i nie podoba mi się to że jak wyjdzie się z kasyna to zawsze jedno pytanie przepadnie.
Ciekawe ale zbyt trudne
Nie byłam w kasynie.
A podobał mi się sam pomysł, lecz realizacja wyszła średnio.

Załącznik 30. Wyniki ilościowe i jakościowe ankiety po zajęciach o skojarzeniach w grafach

Czy z zagadnieniem grafów spotkałeś/spotkałaś się po raz pierwszy	Tak	Nie
	192	178
	51,89%	48,11%

Opinia	Średnia
Po zrobieniu kursu "Grafy podstawowe pojęcia" lepiej rozumiem problemy związane z grafami.	2,55

Pytanie	Odpowiedzi uczniów								
	łatwy	prosty	przydatny	zachęcający do poszukiwań innych dowodów	trudny	nieprzydatny	niepotrzebny	obojętny dla mnie	nie mam zdania
Czy kurs "Skojarzenia w grafach" był	57	73	181	92	95	23	13	25	34
	14,36%	18,39%	45,59%	23,17%	23,93%	5,79%	3,27%	6,30%	8,56%
Czy film z dowodem twierdzenia Halla był.. (Możesz wybrać kilka odpowiedzi)	nudny	trudny	nieprzydatny	przyjemny	przydatny	satysfakcjonujący	obojętny	nie mam zdania	
	44	71	27	154	103	67	40	36	
	11,43%	18,44%	7,01%	40,00%	26,75%	17,40%	10,39%	9,35%	
Czy zastosowanie filmu do prezentacji dowodu twierdzenia Halla było. . (Możesz wybrać wiele odpowiedzi)	interesujące	zabawne	zaskakujące	inspirujące do dalszej nauki	nudne	trudne	nieprzydatne	strata czasu	nie mam zdania

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

				matema- tyki					
	136	93	106	83	30	39	16	18	59
	34,26%	23,43%	26,70%	20,91%	7,56%	9,82%	4,03%	4,53%	14,86%
Czy kurs " Twierdzenie Halla o kojarzeniu mał- żeństw" był	łatwy	przyjem- ny w wykony- waniu	przydat- ny	trudny	nieprzy- datny	niepo- trzebny	obojętny dla mnie	nie mam zdania	
	53	120	108	92	25	24	37	46	
	13,35%	30,23%	27,20%	23,17%	6,30%	6,05%	9,32%	11,59%	

Napisz co Ci się podobało, a co nie podobało w fabularyzowanym dowodzeniu twierdzeń matematycznych.

Odpowiedzi pozytywne	Odpowiedzi krytyczne
Podobało mi się ujęcie zagadnienia od innej strony.	Dziwna przesada
Fabularyzowanie pomaga w zrozumieniu tematu	trochę nudne i ciężko zrozumiałe
Najbardziej podobał mi się film. Wreszcie widać, że nad tym projektem pracują młodzi ludzie. Film był zabawny i pokazywał w bardzo przystępny sposób twierdzenie Halla. Wreszcie nie było nudnych filmików z starymi profesorami przy których każdy zasypiał. Mam nadzieję, że powstanie więcej takich filmików.	Temat dotyczący grafów był słabo wytłumaczony, porównując do całek był beznadziejny
Wszystko mi się podobało- naprawdę, a zwłaszcza zadania problemowe, pokazujące, jak możemy wykorzystać wiedzę o grafach w codziennym życiu.	Twierdzenie Halla zostało przedstawione w sposób skomplikowany, zagmatwane.
filmik odlotowy, fajnie chłopaki grają	Nie rozumiałam co tłumaczyła pani w filmie.
Fabularyzowane dowodzenia twierdzeń matematycznych ukazały w jaki sposób można wykorzystać grafy w życiu	Podobało mi się przyrównanie tego tematu i związanie do kojarzenia. Za to uważam, że filmy były stratą czasu.
Wszystkie zagadnienia przedstawione były w lekki i przyjemny sposób. Dzięki temu niełatwe twierdzenia łatwo weszły do głowy. Nie mam większych zastrzeżeń co do tej części zajęć Archipelagu.	Wolę konkretne tłumaczenie przypadków na wzorach a nie p* głupot - jaki koleś z jaką laską się spotykają - błagam to nie Moda na Sukces

Odpowiedzi zrównoważone
Nic nie rozumiałem, ale pomysł dobry.
Film w kinie był zabawny i na pewno zachęcający do obejrzenia. Przygotowany został bardzo dobrze, ale twierdzenia Halla nie rozumiałam. Ogólnie jestem za wprowadzaniem fabularyzowanych dowodów twierdzeń, ale musi być to przedstawione w bardziej jasny sposób. :)
Był fajnie pokazany, ale muszę powiedzieć, że do tej pory Twierdzenie Halla było najtrudniejsze (aa test konkursowy masakra)
Podobał mi się sposób przedstawienia twierdzenia, ale nie jestem pewien czy dobrze rozumiałem zagadnienie.
Film w kinie był przyjemny, natomiast zadania dość trudne. Ciężko było się połapać w nowej symbolice i nieźle natrudzić, żeby rozwiązać test
Twierdzę iż twierdzenia Halla było trudne jednak uważam że to twierdzenie przyda mi się na lekcjach matematyki :)
Podobała mi się grafika, kolory. Natomiast nie podobało mi się to, że zadania były trudne i skomplikowane.
podobało mi się to że ten temat nie był trudny poza tym wszystko było troszeczkę nudne
Bardzo podobała mi się forma. Co prawda dziewczyna występująca w filmach ma drażniącą wadę wymowy ale opowiada ciekawie choć czasem nieco zbyt szybko. jednak porównania którymi się posługuje zachęcają do słuchania i oglądania.
Nie podobało mi się opracowanie graficzne a reszta była dobrze
Na początku nie mogłam tego zrozumieć i właśnie to mi się nie podobało, ale gdy już nauczyłam się jak to robić zmieniłam zdanie, ponieważ dowodzenie jest bardzo ciekawą stroną matematyki.

Załącznik 31. Wyniki ilościowe i jakościowe ankiety po zajęciach z optyki geometrycznej

Pytanie	Odpowiedzi uczniów				
	nigdy (0)	rzadko (0)	czasami (0)	często (0)	zawsze, gdy mam czas (0)
Czy obserwujesz z zainteresowaniem zjawiska optyczne w przyrodzie?	13	79	142	90	35
	3,62%	22,01%	39,55%	25,07%	9,75%

Pytanie	Odpowiedzi uczniów					
	miraż	refrakcja	fala	kaustyka	tęcza	żaden z powyższych
Wybierz dwa z krótkich filmów, które podobały Ci się najbardziej.	169	82	140	107	178	16
	45,80%	22,22%	37,94%	29,00%	48,24%	4,34%

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Opinia	Średnia
Po obejrzeniu filmów lepiej rozumiem zjawiska optyczne w przyrodzie.	3,51
Filmy były przydatne do zauważenia roli opisu matematycznego w przyrodzie.	3,33

Pytanie	Odpowiedzi uczniów							
Czy film o zjawiskach optycznych był.. (Możesz wybrać kilka odpowiedzi)	nudny	trudny	nieprzydatny	przyjemny	przydatny	satysfakcjonujący	obojętny	nie mam zdania
	14	28	14	238	177	105	24	19
	3,88%	7,76%	3,88%	65,93%	49,03%	29,09%	6,65%	5,26%
Czy kurs Własności zwierciadła parabolicznego był.. (Możesz wybrać wiele odpowiedzi)	interesujący	zaskakujący	inspirujący do dalszej nauki matematyki	nudny	trudny	nieprzydatny	stratą czasu	nie mam zdania
	155	103	89	24	65	12	16	54
	42,01%	27,91%	24,12%	6,50%	17,62%	3,25%	4,34%	14,63%
Czy Biografia Poincarego była	interesująca	przydatna	nieprzydatna	niepotrzebna	obojętna dla mnie			nie mam zdania
	158	106	39	26	71			42
	42,82%	28,73%	10,57%	7,05%	19,24%			11,38%

Napisz czy analizowanie matematyki w przyrodzie zachęca Cię do starannej obserwacji przyrody czy do pogłębiania wiedzy matematycznej.

Do obserwacji przyrody	Do pogłębiania wiedzy matematycznej
Bardziej do obserwacji przyrody.	Pogłębiania wiedzy matematycznej
Dzięki takiej analizie łatwiej jest zrozumieć jak dane zjawisko pojawia się w przyrodzie, i dzięki temu jest to zachęcające do obserwacji	Dzięki kursowi dostrzegłem nowe własności otaczającego mnie świata. Zjawiska optyczne od zawsze mnie interesowały.
Tak, materiały były ciekawe, dużo lepiej rozumiem przedstawione zjawiska, więc też więcej będę zauważał w życiu codziennym.	Obserwacja i analiza zjawisk przyrody nie zachęca mnie do pogłębiania wiedzy matematycznej, lecz fizycznej (jestem z klasy matematyczno-fizycznej. Uczestniczę w projekcie fizycznym i tam bardziej przydadzą mi się te informacje.
tak od czasu kiedy zobaczyłem ten film dużo częściej zauważam te zjawiska i bardziej mnie one pasjonują.	Analizowanie matematyki w przyrodzie zachęca mnie do pogłębiania wiedzy matematycznej. Jest ciekawsze i przyjemniejsze.
tak, zacząłem się zastanawiać nad tym co widzę	Zachęca mnie do uczenia się matematyki gdy widzę jakie jest jej zastosowanie w życiu.
tak, będę się lepiej przyglądać światu, nie wiedziałam że w tym jest matematyka, fajne było	tak bardzo, lubię fizykę i zaciekało mnie, że jest tam tak potrzebna matematyka
Tak bardzo było przydatne i zachęciło mnie do starannej obserwacji przyrody. A swoją drogą wg mnie to był najlepszy temat zrealizowany na archipelagu matematyki.;	Zachęca mnie do pogłębiania wiedzy matematycznej. Działa to na mnie inspirująco.
	tak, nie wiedziałam, że tam też jest matematyka, pod wpływem tych filmów zaczynam lubić geometrię

Odpowiedzi zrównoważone i inne komentarze
Bardzo ciekawy sposób przedstawienia tematu zjawisk przyrodniczych, z wykorzystaniem wiedzy matematycznej. Filmy były krótkie i zwięzłe, a zarazem interesujące i wiele można było z nich zapamiętać
Analizowanie matematyki w przyrodzie zachęca mnie zarówno do starannej obserwacji przyrody jak i pogłębiania wiedzy matematycznej. Otacza nas wiele ciekawych zjawisk, które inspirują do pogłębiania wiedzy poprzez swoje niesamowite właściwości. Z kolei sama matematyka sprawia, że znając pewne teorie i twierdzenia, można szukać ich w przyrodzie. Najlepszym przykładem będzie tutaj chyba sama złota liczba, która jest czymś genialnym w kwestii przyrody i w kwestii matematyki.
Myślę, że ten kurs był bardzo ciekawy, ponieważ oprócz matematyki lubię także bardzo fizykę. W ciekawy sposób zostały wytłumaczone zjawiska. o których często nie zastanawiałam się.
Oczywiście. Nigdy do tej pory nie patrzyłem na przyrodę pod tym kątem widzenia. Filmiki były super. Krótkie a treściwe.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Najlepsza lekcja jak dotąd
Tak. Pomaga zrozumieć prawa rządzące codziennością.
Tak, ponieważ jest to bardzo ciekawe zagadnienie, które praktycznie łączy fizykę oraz matematykę otaczające nas na co dzień.
Bardzo fajnie jest stosować matematykę w życiu codziennym w obserwacjach przyrody czy innych dziedzinach życia, Dobrze jest sobie czasem „suche przykłady” urozmaicić czymś z życia wziętym. Taki temat bardzo się przydał.
Analizowanie matematyki nie zachęca mnie do obserwacji przyrody. Uważam, że przyroda jest równie piękna i zaskakująca bez matematyki.
tak, nie wiedziałem, że matematyka jest powiązana z fizyka w ten sposób
Lubię obserwować przyrodę, ale raczej rzadko robię to w aspekcie matematycznym.
Zachęca mnie to do nauki. .. fizyki. akurat materiał który przerabiamy na fizyce pokrywa się częściowo z tymi materiałami.
Zarówno do jednego jak i drugiego ze względu na to że można zauważyć znaczną ilość matematycznych zagadnień w życiu codziennym i otaczającej nas przyrodzie.
Wcześniej nie dostrzegałam matematyki w powszechnych zjawiskach przyrodniczych. Po tym dziale łatwiej mi to zaobserwować
Przykro mi, ale analizowanie matematyki w przyrodzie nie zachęciło mnie do starannej obserwacji przyrody ani do pogłębiania wiedzy matematycznej w tym zakresie.
Nie do końca, jest wiele innych rzeczy które lubię robić.
Analiza matematyki w przyrodzie jest bardzo inspirującym i zajmującym zajęciem.
Oczywiście. Poznanie tak wielu interesujących rzeczy skłoniło mnie do całkowitej zmiany mojego poglądu na rzeczywistość, trudno opisać to słowami. Teraz po poznaniu tych rzeczy inaczej patrzę na świat, nic nie jest już takie samo.
zachęca mnie do jednego i drugiego ponieważ piękno przyrody można lepiej zrozumieć dzięki matematyce
Matematyka w przyrodzie zawsze mnie interesowała, ponieważ jest to zjawisko bardziej namacalne i rzeczywiste niż liczenie delty na lekcjach :) Bardzo podoba mi się kaustyka
tak, nie przypuszczałem, że matematyka jest taka wszechobecna

Załącznik 32. Wyniki ilościowe i jakościowe ankiety po zajęciach z logiki

Czy z zagadnieniami logiki matematycznej spotkałeś się/spotkałaś się pierwszy raz?	Tak	Nie
	129	250
	34,04%	65,96%

Opinia	Średnia
Po obejrzeniu kursu "Logiczne preliminaria" lepiej rozumiem czym jest logika matematyczna.	2,54
Kurs "Tautologie" dobrze wyjaśniał to zagadnienie logiczne.	2,54

Pytanie	Odpowiedzi uczniów								
	nudna	trudna	nieprzydatna	przyjemna	przydatna	satisfakcjonująca	obojętna		nie mam zdania
Czy gra " Zero czy jeden" była. ... (Możesz wybrać kilka odpowiedzi)	35	74	40	144	90	66	49		47
	9,36%	19,79%	10,70%	38,50%	24,06%	17,65%	13,10%		12,57%
Czy " Tautogra" była. ... (Możesz wybrać kilka odpowiedzi)	32	80	32	104	97	58	40		53
	8,77%	21,92%	8,77%	28,49%	26,58%	15,89%	10,96%		14,52%
Czy kurs " Wywiad z drogowcem o implikacji" był. . (Możesz wybrać wiele odpowiedzi)	interesujący	zaskakujący	inspirujący do dalszej nauki matematyki	nudny	trudny	nieprzydatny	stratą czasu		nie mam zdania
	128	74	67	74	26	31	39		66
	33,77%	19,53%	17,68%	19,53%	6,86%	8,18%	10,29%		17,41%
Czy "Logiczne limeryki" były. . (Możesz wybrać wiele odpowiedzi)	interesujące	zabawne	zaskakujące	przydatne	nudne	trudne	nieprzydatne	stratą czasu	nie mam zdania
	93	100	69	80	30	34	20	22	78
	24,54%	26,39%	18,21%	21,11%	7,92%	8,97%	5,28%	5,80%	20,58%

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Czy film "Użyteczne absurdy i bzdury" był.. (Możesz wybrać kilka odpowiedzi)	nudny	trudny	nieprzydatny	przyjemny	przydatny	satisfakcjonujący	obojętny	nie mam zdania
	22	22	23	143	107	67	39	66
	6,01%	6,01%	6,28%	39,07%	29,23%	18,31%	10,66%	18,03%
Czy wywiad z Witoldem Marciszewskim był..	interesujący	przydatny	nieprzydatny	niepotrzebny	obojętny dla mnie			nie mam zdania
	144	81	42	40	78			67
	37,99%	21,37%	11,08%	10,55%	20,58%			17,68%

Napisz czy poznanie logiki matematycznej zachęca Cię myślenia o logice własnego myślenia?

Odpowiedzi pozytywne	Odpowiedzi krytyczne
Tak, gdyż od dawna się tym interesowałem a to ukazało mi nowe możliwości	Myślę, że zajęcia z logiki były bardzo trudne i nieprzydatne. Zajęcia z logiki powinny być pomocne przy rozwiązywaniu zadań z matematyki. Szczególnie gry były bez sensu i ciągle się wyłączały.
poznanie logiki matematycznej zachęca mnie do własnego myślenia o logice	Niestety temat nie zachęcił mnie do myślenia o logice własnego myślenia. Nie przypadł mi do gustu ten temat. Może dlatego że nie lubię logiki
Tak. Zwłaszcza dlatego, że poznałam sposoby, by logikę wykorzystać w codziennym życiu.	nie myślę o logice gdyż jest to nie do pojęcia, strasznie niezrozumiałe.
Tak, zdecydowanie. Czasem wydaje nam się, że myślimy logicznie, jednak z zasadami matematyki jest zupełnie przeciwnie.	Nie, ponieważ nie lubię myśleć.
Logika matematyczna jest bardzo interesującą a dzięki kursom i grom w tej lekcji mogłam poszerzyć wiadomości te które nabyłam na lekcji.	Nie do końca rozumiem o co w tej logice chodzi
Bardzo dobrze wytłumaczony temat. Wszystko zrozumiałe, a przede wszystkim przydatne w dalszej nauce.	Raczej nie zauważam tego powiązania. Ale ucząc się matematyki ogólnie trzeba myśleć logicznie.
Tak, zdecydowanie. Uważam ten temat za wyjątkowo ciekawy.	Nie, ponieważ ten temat nie przemówił jakoś do mnie.

Odpowiedzi zrównoważone i inne komentarze
Z pewnością przy tym kursie można było poćwiczyć swój tok myślenia. Uważam, że takie lekcje są potrzebne, gdyż logika z pewnością przydaje się w życiu. W tym miejscu chciałabym napisać błędy, które zauważyłam wykonując tę część lekcji. 1) Zaznaczyłam, że gra „Zero czy jeden” była nieprzydatna, gdyż w chwili rozwiązywania „wywala”; ze strony, po czym trzeba rozwiązywać wszystko od początku i nie da się jej ukończyć. 2) Gra „Tautogra” również nie jest do skończenia, ponieważ na każdym etapie trudności po rozwiązaniu kilku tautologii, zadanie zaczęły się powtarzać i ciągnąć w nieskończoność. Proszę o sprawdzenie tych gier, gdyż nie można przejść do testu podsumowującego, a jak wiadomo najlepiej zrobić go jak jest się na bieżąco z materiałem.
Zbyt nie, gdyż moje własne myślenie mam już uporządkowane i logika matematyczna jest mi w tym przypadku nie przydatna
ciężko stwierdzić, mam pewne obawy co do tej dziedziny nauki
Zaznaczyłam we wszystkich odpowiedziach, że nie mam zdanie, ponieważ przez test nie mogę nic dalej robić. Za pierwszym razem zabrali mi 50 pkt., wyszłam drugi raz i było za 65 to stwierdziłam, że nie będę ryzykować, wyszłam się douczyć i wchodzę ponownie a test nagle kosztuje 120 punktów a ja posiadam 116. jest to dziwne, ponieważ koleżanka siedząca obok miała stopniowo coraz większy koszt średnio o 10 pkt. a ja od razu prawie podwójny koszt. Co mam teraz zrobić ?? Pozdrawiam pomysłodawcę takich kosztów, to nie ma sensu, tylko coraz bardziej zniechęcacie to tej gry...
Nie, uważam że logiki matematycznej i logiki własnego myślenia nie można łączyć
Sądzę, że tak, ponieważ logika matematyczna jest również wpisana w życie człowieka - jest zawarta w logice własnego myślenia, a dzięki poznaniu zagadnienia można rozwinąć to zjawisko.
Z tym tematem miałam styczność po raz pierwszy, wszyscy znajomi mówili mi że to bardzo dziwny i skomplikowany temat. Jednak po tych zajęciach tak nie uważam..

Załącznik 33. Wyniki ilościowe i jakościowe ankiety po zajęciach o teorii gier

Czy teoria gier jest dla Ciebie zupełnie nowym zagadnieniem matematycznym?	Tak	Nie
	282	68
	80,57%	19,43%

Pytanie	Odpowiedzi uczniów			
	nigdy (0)	rzadko (0)	czasami (0)	często (0)
Czy zastanawiałeś się/ zastanawiałaś się nad regułami wygrywania?	61 17,43%	106 30,29%	133 38,00%	50 14,29%

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Opinia	Średnia
Strategie wygrywania bitew morskich są interesujące dla chłopców	2,39
Strategie stosowane w relacjach międzyludzkich są interesujące dla dziewcząt.	2,22
Wiedza o strategiach stosowanych w ekonomii jest przydatna w życiu.	3,15
Wiedzę o strategiach zastosuję w życiu rodzinnym.	1,68

Pytanie	Odpowiedzi uczniów							
	nudne	trudne	nieprzydatne	przyjemne	przydatne	zabawne	obojętne	nie mam zdania
Czy strategie stosowane w manewrach morskich były. ... (Możesz wybrać kilka odpowiedzi)	51	76	34	133	119	60	50	26
	14,57%	21,71%	9,71%	38,00%	34,00%	17,14%	14,29%	7,43%
Czy kurs Manewry szkolenie. . (Możesz wybrać wiele odpowiedzi)	interesujący	zaskakujący	inspirujący do stosowania strategii w życiu	nudny	trudny	nieprzydatny	stratą czasu	nie mam zdania
	114	76	78	57	70	26	29	58
	32,57%	21,71%	22,29%	16,29%	20,00%	7,43%	8,29%	16,57%
Czy Biografia von Neumanna była	interesująca	przydatna	nieprzydatna	niepotrzebna	obojętna dla mnie			nie mam zdania
	166	98	38	41	57			35
	47,43%	28,00%	10,86%	11,71%	16,29%			10,00%

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Napisz czy i w jakich sytuacjach mógłbyś/mogłabyś zastosować poznane strategie.

Odpowiedzi pozytywne	Odpowiedzi krytyczne
Mógłbym zastosować to gdybym został żołnierzem	nie mógłbym, bo was nie rozumiem ;p
Tak w grze typu chińczyk, warcaby czy też w marynarzu	the worst lesson ever!!!!!!!!!!!!!! so boring!!
Grając z siostrą w grę, mógłbym wykorzystać jedną z tych strategii.	W bitwach morskich gdyby Niemcy na nas napadli
Przy podbijaniu cudzego królestwa w grach komputerowych.	Chyba nie potrafiłbym zastosować poznanych strategii.
Myślę, że poznane strategie pomogą mi co najwyżej w grze szachy lub warcaby. Ogólnie zagarnianie i sposób przedstawienia teorii gier strasznie mi się nie spodobał. Wszystkie kursy były nudne i naprawdę nic z nich nie rozumiałam.	myślę, że nie będę stosować w życiu poznanych strategii, gdyż uważam, że są one nieprzydatne w codziennym życiu
Ja mógłbym wszędzie, ponieważ jestem człowiekiem ambitnym, który radzi sobie w ekstremalnych sytuacjach życiowych.	chyba nie umiem, ten cały materiał był dla mnie mało zrozumiały
W takich sytuacjach jakie przedstawione były przykłady	nie mam pojęcia, za mało jeszcze umiem
Poznane strategie użyję do negocjacji z rodziną o jakieś profity	Nic mi się nie podobało.

Odpowiedzi zrównoważone
Poznane strategie zapewne są w pewnych elementach życia przydatne, jednak w normalnym życiu raczej nie. Przydadzą się przy graniu w różnorakie gry np. tak jak pokazano w szachach, grach strategicznych polegających na rozbudowie np. armii lub miast itp.
Nie wiem, gdyż temat nie był interesujący. Było za dużo tekstu, czytania.
Interesuję się programowaniem i piszemy z kolegami grę. Postaramy się wykorzystać wiedzę z tego kursu
Szczerze mówiąc nie za bardzo zainteresowała mnie ta lekcja. Może to dlatego, że jestem dziewczyną. Nie wiem. Z pewnością mogłabym zastosować poznane strategie, ale nie zastanawiałam się nad tym
Nie wiem, te zajęcia były dla mnie bardzo trudne i niezbyt mnie zainteresowały. Może dlatego, że nie lubię gier.

Załącznik 34. Wyniki ilościowe i jakościowe ankiety po zajęciach z teorii liczb

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Czy teoria liczb jest dla Ciebie zupełnie nowym zagadnieniem matematycznym?	Tak	Nie
	208	124
	62,65%	37,35%

Opinia	Średnia
Obejrzenie filmu przedstawiającego dowód twierdzenia Euklidesa wpłynęło na rozumienie zagadnienia matematycznego	2,51
Wiedza o teorii liczb jest przydatna w życiu.	2,37
Wiedza o teorii liczb będzie przydatna podczas studiów, na które się wybieram.	2,32

Pytanie	Odpowiedzi uczniów							
Który z materiałów zajęć z teorii liczb Archipelagu podobał Ci się najbardziej?	Kurs: Poszukiwanie liczb pierwszych	Animacja: Sito Eratostenesa	Film: Twierdzenie Euklidesa	Film: Podstawowe twierdzenie Arytmetyki	Gra: Dzielniki	Kurs Tajemnicze liczby pierwsze	Biografie: Stanisław Ulam	Kurs: Spirala Ulama
	42	73	60	33	73	22	24	5
	12,65%	21,99%	18,07%	9,94%	21,99%	6,63%	7,23%	1,51%
Który z materiałów zajęć z teorii liczb Archipelagu podobał Ci się najmniej?	Kurs: Poszukiwanie liczb pierwszych	Animacja: Sito Eratostenesa	Film: Twierdzenie Euklidesa	Film: Podstawowe twierdzenie Arytmetyki	Gra: Dzielniki	Kurs Tajemnicze liczby pierwsze	Biografie: Stanisław Ulam	Kurs: Spirala Ulama
	40	44	39	29	76	26	54	24
	12,05%	13,25%	11,75%	8,73%	22,89%	7,83%	16,27%	7,23%
Grafika i aspekty wizualne materiałów używanych podczas zajęć z teorii liczb są	atrakcyjne	pomagają zrozumieć zagadnienia	słabe	mogłyby być lepsze	nie mają dla mnie znaczenia			nie mam zdania

		matema- tyczne					
	80	90	32	66	23		41
	24,10%	27,11%	9,64%	19,88%	6,93%		12,35%

Uzasadnij krótko swoją opinię przedstawioną w poprzednim pytaniu.

Odpowiedzi pozytywne	Odpowiedzi krytyczne
Pozwalają na dokładniejsze zrozumienie matematyki poprzez obrazowe ukazanie zagadnienia.	badziewie. Moglibyście się bardziej postarać
wszystko na najwyższym poziomie	Grafika w Archipelagu byłaby do przyjęcia w latach 90tych
grafika pozwala wizualnie zrozumieć zagadnienia matematyczne	szczególnie widać tą słabą jakość przy filmach z „matematyczką” która jest wklejona w bardzo dziwny nienaturalny sposób w obraz monitora komputera; głos w filmie jest trochę słabo nagrany i w warunkach mojej szkoły jest ledwo co słyszalny.
Grafiki i aspekty wizualne są zrozumiałe dla mnie wykonane.	grafika jest zbyt prosta, niektóre aplikacje z przed 5 lat wyglądają lepiej
Uważam, że materiały są przygotowane dość dobrze i przy odpowiednim zaangażowaniu pomagają poszerzyć wiedzę matematyczną.	Wydaje mi się, że autorzy postarali się za mało.
Sporo osób ma tzw. pamięć wzrokową, więc grafika i aspekty wizualne są pomocne.	Grafika i aspekty nie mają wpływu na zrozumienie matematyki, ponieważ są bardzo słabe i niezbyt pomocne.
Nie mam żadnych zarzutów do grafiki, podobają mi się bardzo animacje i biografie matematyków.	Moim zdaniem, szata graficzna mogłaby być lepsza.
Ponieważ przypadły mi do gustu	Grafika na całym Archipelagu niezbyt mi się podoba. nie lubię obrazów klockowych. Pstrokaczna użytych kolorów działa na mnie męcząco - męczą się oczy, szczególnie w Pawilonach Osobliwości tło jest brzydkie.
Jestem wzrokowcem i łatwiej było mi się tego uczyć patrząc	

Odpowiedzi zrównoważone i inne komentarze

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Niezbyt obchodzi mnie oprawa graficzna
Najważniejsza jest informacja. Grafika ma mniejsze znaczenie.
Grafika jest bardzo ciekawa. Wszystko jest kolorowe i miłe dla odbiorcy, ale z drugiej strony filmy często się zacinają i trzeba długo czekać na otwarcie się różnych grafik i gier, co powoduje znużenie
Przy kursach jest bardzo dużo treści więc elementy graficzne są mile widziane i urozmaicają długie teksty.
Tak jak pisałam w której z poprzednich ankiet są dobre lecz nie jest to jeszcze aż tak atrakcyjne dla odbiorcy jak mogłoby być
Grafika i aspekty wizualne materiałów używanych podczas zajęć z teorii liczb są bardzo atrakcyjne, ponieważ są kolorowe. Barwy są wyraziste i wszystko jest bardzo czytelne.
Uważam, że grafika materiałów jest dobra lecz moim zdaniem jest trochę zbyt dziecinna i infantylna.
Są miłe dla oka, lecz mają sporo niedociągnięć
Według mnie grafika mogłaby być lepsza, ale najważniejsza jest treść, która powinna być przedstawiona w taki sposób, aby każdy mógł to zrozumieć.
Robiąc zadania i przechodząc kolejne kursy ostatnią rzeczą o której myślę jest kolor obrazka. Jednak jedna rzecz mnie irytuje: zmieniające się pory dnia? - kolory na archipelagu.
Uważam, że grafika i aspekty wizualne mogły by być lepsze, bardziej dopracowane, jednak w jakimś stopniu pomagają zrozumieć zagadnienia matematyczne.
zwracam uwagę jedynie na treść
Nie podobają mi się opłaty za rozwiązywanie testów. Gdzie tu logika jeżeli trzeba oddać 20pkt za rozwiązanie testu w którym są 3 pytania po 2 pkt.

Załącznik 35. Wyniki ilościowe i jakościowe ankiety po zajęciach z teorii zbiorów

Czy zagadnieniami teorii zbiorów spotkałeś się/spotkałaś się pierwszy raz?	Tak	Nie
	161	176
	47,77%	52,23%

Opinia	Średnia
Po obejrzeniu kursu "Wprowadzenie do teorii zbiorów" rozumiem czym jest teoria zbiorów.	2,65
Kurs "Mat-wywiad z rolnikiem o zbiorach" dobrze wyjaśniał to zagadnienie.	2,12

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Pytanie	Odpowiedzi uczniów							
	nudna	trudna	nieprzydatna	przyjemna	przydatna	satysfakcjonująca	obojętna	nie mam zdania
Czy gra " Pomaluj zbiory" była. ... (Możesz wybrać kilka odpowiedzi)	42	43	27	153	76	72	43	24
	12,80%	13,11%	8,23%	46,65%	23,17%	21,95%	13,11%	7,32%
Czy film "Moc zbioru podzbiorów zbioru skończonego" był. ... (Możesz wybrać kilka odpowiedzi)	nudny	trudny	nieprzydatny	przyjemny	przydatny	satysfakcjonujący	obojętny	nie mam zdania
	41	48	16	88	91	46	51	48
	12,65%	14,81%	4,94%	27,16%	28,09%	14,20%	15,74%	14,81%
Czy film "Dowody prostych praw rachunku zbiorów" był. . (Możesz wybrać wiele odpowiedzi)	interesujący	zaskakujący	inspirujący do dalszej nauki matematyki	nudny	trudny	nieprzydatny	stratą czasu	nie mam zdania
	105	60	82	37	44	24	18	67
	31,16%	17,80%	24,33%	10,98%	13,06%	7,12%	5,34%	19,88%
Czy Biografia Cantora" była. ..	interesująca	przydatna	nieprzydatna	niepotrzebna	obojętna dla mnie			nie mam zdania
	168	93	39	33	38			37
	49,85%	27,60%	11,57%	9,79%	11,28%			10,98%

Napisz gdzie mógłbyś/ mogłabyś zastosować w praktyce, w swoim życiu, teorię zbiorów?

Odpowiedzi pozytywne	Odpowiedzi krytyczne
w architekturze(układanie wzorów) malarstwo(nakładanie kolorów)	Nie wiem, nie potrafię wymyślić takiego przykładu.
Mogłabym zastosować ją podczas dalszej nauki matematyki.	Nie mam pojęcia.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Może przy segregacji odpadów.	Nie wiem nie spotkałem się z tym w życiu
W szkole bądź na studiach.	Jeszcze nie wiem.
w życiu codziennym do uświadomienia sobie ilości kombinacji np. kolejności wykonywanych rzeczy.	Szczerze mówiąc, nie potrafię wyobrazić sobie żadnej praktycznej sytuacji, w której potrzebna by mi była tak zaawansowana wiedza o teorii zbiorów.
Przy kombinacjach decyzji, które można łączyć lub dzielić i mieszać.	Nie mam pomysłu.
Myślę, że to by było przydatne w jakichś większych systemach informatycznych, bazach danych itp.	nie wiem, Malo przydatne
Teorię zbiorów mogę zastosować podczas zbierania owoców.	na razie nie umiem,
Na ile sposobów z danych składników mogę zrobić kanapkę w zależności oczywiście od ilości składników, czy z masłem pomidorem sałatą, czy tylko z masłem, czy sam chleb.	
może w banku, może na boisku	

Odpowiedzi zrównoważone i inne opinie
Ludzie!! Usprawnijcie tę stronę !! filmy nie działają, strony się wolno ładują, zabieracie punkty !!!
Jak będę układać skarpetki!
Segregując cukierki.

Załącznik 36. Wyniki ilościowe i jakościowe ankiety po zajęciach z indukcji matematycznej

Czy indukcja matematyczna jest dla Ciebie zupełnie nowym zagadnieniem matematycznym?	Tak	Nie
	236	85
	73,52%	26,48%

Opinia	Średnia
---------------	----------------

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Wykonanie kursu "Zasada indukcji matematycznej" wpłynęło na rozumienie zagadnienia matematycznego	2,32
Wiedza o indukcji matematycznej jest przydatna w życiu.	2,25
Wiedza o indukcji matematycznej będzie przydatna podczas studiów, na które się wybieram.	2,39

Pytanie	Odpowiedzi uczniów					
Który z materiałów zajęć z teorii liczb Archipelagu podobał Ci się najbardziej?	Kurs "Zasada indukcji matematycznej"	Film: O indukcji matematycznej	Kurs: Zastosowania indukcji matematycznej	Animacja: Suma liczb nieparzystych	Kurs: mat-wywiad „Z elektrykiem o indukcji”.	Gra/zabawa: Podaj sumę ciągu liczb.
	44	101	33	59	30	54
	13,71%	31,46%	10,28%	18,38%	9,35%	16,82%
Który z materiałów zajęć z teorii liczb Archipelagu podobał Ci się najmniej?	Kurs "Zasada indukcji matematycznej"	Film: O indukcji matematycznej	Kurs: Zastosowania indukcji matematycznej	Animacja: Suma liczb nieparzystych	Kurs: mat-wywiad „Z elektrykiem o indukcji”.	Gra/zabawa: Podaj sumę ciągu liczb.
	50	57	31	65	70	48
	15,58%	17,76%	9,66%	20,25%	21,81%	14,95%
Grafika i aspekty wizualne materiałów używanych podczas zajęć z indukcji matematycznej są	atrakcyjne	pomagają zrozumieć zagadnienia matematyczne	słabe	mogłyby być lepsze	nie mają dla mnie znaczenia	nie mam zdania
	102	127	41	83	31	28
	31,78%	39,56%	12,77%	25,86%	9,66%	8,72%
Czy filmy ze sfabularyzowanymi dowodami matematycznymi oglądane w hotelu Matma	są atrakcyjne	pomagają zrozumieć zagadnienia matematyczne	są słabe	mogłyby być lepsze	nie mają dla mnie znaczenia	nie mam zdania
	133	106	40	73	25	38
	41,43%	33,02%	12,46%	22,74%	7,79%	11,84%

Uzasadnij krótko swoje opinie przedstawione w dwóch ostatnich pytaniach.

Odpowiedzi pozytywne	Odpowiedzi krytyczne
Materiały są przygotowane w ciekawy sposób	Mniejsza ilość materiału, więcej przykładów
grafika jest w porządku, filmy są ciekawe i dobrze są w nich tłumaczone różne zagadnienia	Goście w filmach mają taką podniechęć, jak coś mówią, że żal.
grafika i aspekty wizualne są ok, natomiast brakuje im czegoś zaskakującego i przyciągającego uwagę. MatmaHotel natomiast jest bardzo atrakcyjna - wszystko ładnie wyjaśnione, występują „suchary”; jest to przedstawione w interesujący sposób	Grafika jest mało ważna, a recepcjoniści z hotelu matma są mało inteligentni. Czy każdy student politechniki dzwoni do znajomej Magdy matematyczki gdy nie jest pewny czy wystarczy mu pieniędzy na lizaka, albo nie chce mu się zamknąć okien, albo boi się spotkać z dziewczyną, albo ma inny pseudomatematyczny problem? Jeśli takie zachowanie bohaterów z założenia miało bawić to nie spełnia swojej roli.
Jedno i drugie pomagają zrozumieć ważne twierdzenia matematycznie i ułatwić naukę.	Grafika jest słaba, po prostu nie przyciąga mojego oka. Filmy identycznie.
Uważam, że filmy znacznie wpłynęły na przejrzystość prezentowanych zagadnień, są ciekawe i pomagają zrozumieć tematy.	Uważam, że filmy nakręcane w hotelu Matma są dość sztuczne, powinny być nakręcane w inny sposób.

Odpowiedzi zrównoważone i inne komentarze
głupie te pytania dajecie na tych ankietach, wiem że nie na temat ale co mam na to napisać ? nie jasno wyrażone polecenie, my potrzebujemy pytań dla ludzi prostoliniijnych, nieuków a nie dla kogoś mądrzejszego kumającego o co chodzi...
Grafika i nowa wyspa są bardzo ciekawe i fajne. Mimo to wolałabym aby ich nie wprowadzano ponieważ strony ładują się dłużej. Filmy są ciekawe i śmieszne. beznadziejne są natomiast wywiady z rolnikami, elektrykami itp.
Pojęcia są dobrze zobrazowane i łatwiejsze do zrozumienia dzięki wizualizacji. Natomiast filmy są mało ciekawe i zrobione po amatorsku.
Dla mnie nie liczy się efekt, ale to, co zostaje przekazane. A przede wszystkim szybkość ładowania. Co do filmów, to na pewno się przydadzą.
filmiki są świetne, fajne pomysły do filmów a grafika jak dla mnie słaba, czcionki nie dopasowane, jestem w klasie o specjalności grafika komputerowa i multimedia, nie podoba mi się szata graficzna
grafika zawsze może być lepsza ale tutaj ma znaczenie drugorzędne, hotel matma to dobry pomysł ale z czasem staje się zbyt monotony
Według mnie sposób w jaki przedstawiane są materiały na archipelagu jest niedojrzały, na pewno nie trafia do wszystkich przekaz w owej formie. Czasami lepiej nie powoływać się na stereotypowy wizerunek ucznia szkoły średniej. Autorzy powinni sobie przypomnieć czasy licealne. Wydaje mi się, że w tym wieku nie chcieli korzystać z materiałów, które wizualnie przypominają zagadki dla przedszkolaków.
Archipelag działa coraz wolniej, ciężko się w szkole pracuje na zajęciach. 3/4 czasu jest straconego na czekanie, aż materiał się załaduje

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Test o indukcji za 100pkt. był za trudny jak dla kogoś kto dopiero po raz pierwszy się o tym dowiedział.
zwolnijcie tych kretynów od filmów „z hotelu”
indukcja dla mnie bardzo trudna, nie umiałabym dowodzić sama twierdzeń matematycznych w ten sposób

Załącznik 37. Wyniki ilościowe i jakościowe ankiety po zajęciach o twierdzeniu Chvatala

Czy twierdzenia Chvatala jest dla Ciebie zupełnie nowym zagadnieniem matematycznym?	Tak	Nie
	277	31
	89,94%	10,06%

Opinia	Średnia
Obejrzenie sfilmowanego dowodu twierdzenia Chvatala wpłynęło na rozumienie zagadnienia matematycznego.	2,47
Kurs o problemie strażników w galerii dobrze ilustruje zastosowanie twierdzenia Chvatala w realnej sytuacji.	2,80
Wiedza o twierdzeniu Chvatala jest przydatna w życiu.	2,34
Wiedza o twierdzeniu Chvatala będzie przydatna podczas studiów, na które się wybieram.	1,92

Pytanie	Odpowiedzi uczniów					
Który z materiałów zajęć o twierdzeniu Chvatala podobał Ci się najbardziej?	Kurs: Problem strażników w muzeum	Animacja: Liczby Collaza	Film: Twierdzenie Chvatala	Kurs: Triangulacja wielokąta	Gra: Połącz figury (nowa wersja z wykorzystaniem propozycji uczniów)	Wywiad z prof. Zbigniewem Loncem

	89	48	92	24	42	13
	28,90%	15,58%	29,87%	7,79%	13,64%	4,22%
Który z materiałów zajęć o twierdzeniu Chvatala podobał Ci się najmniej?	Kurs: Problem strażników w muzeum	Animacja: Liczby Collaza	Film: Twierdzenie Chvatala	Kurs: Triangulacja wielokąta	Gra: Połącz figury (nowa wersja z wykorzystaniem propozycji uczniów)	Wywiad z prof. Zbigniewem Loncem
	32	47	53	41	56	79
	10,39%	15,26%	17,21%	13,31%	18,18%	25,65%

Odpowiedzi pozytywne	Odpowiedzi krytyczne
dopiero podczas filmu zostało wszystko dobrze wytłumaczone	Do gry nie dołączono żadnego opisu, instrukcji czy czegokolwiek
Lubię gry. Pozwalają one na podjęcie próby nauczenia się danego zagadnienia. Są bardzo przydatne i pokazują zastosowanie tematów matematycznych w różnych sytuacjach.	gra jak dla mnie była trudna i sprawiła mi wiele problemów
Wywiad z ciekawym człowiekiem, rewelacyjny!	nie lubię tych kretynów w waszych filmach
Film był bardzo dobry i zaskakujący kurs trochę mniej	film był nudny w porównaniu do kursu

Odpowiedzi zrównoważone i inne komentarze
Lubię gry, ta bardzo mi się spodobała. Film był po prostu smętny.
przez wasz projekt poczułem się humanistą
Gra nie była do końca dopracowana, ponieważ nie wszystkie odpowiedzi zostały uzupełnione. Z kolei kurs o strażnikach w muzeum był bardzo miły.
Film przyjemnie się ogląda, jest zabawny. Gra nie ciekawa....
kurs dobrze pomógł zrozumieć zagadnienie, zaś kiepska gra aktorska, nieśmieszne żarty i słaby montaż filmu to utrudniały.
Gra połącz figury była całkiem interesująca i zajęła mi trochę czasu. Animacja była nudna
Kurs: Problem strażników w muzeum wyjaśnił mi twierdzenie Chvatala, natomiast wywiad z profesorem niewiele pomógł w zrozumieniu zagadnienia.
Każdy wywiad w Archipelagu jest bardzo interesujący i wciągający. Większość kursów jest skomplikowana ale w tym temacie wszystkie materiały były dobre, lecz ten najmniej.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Animacja była dobrze zrobiona i zrozumiała natomiast kurs dla mnie był trudny
 Nigdy nie przyszłoby mi do głowy, że zagadnienie matematyczne można sprowadzić do strażników w muzeum. Bardzo mnie zaciekała już sama nazwa twierdzenia. A wywiadów z profesorami nie lubię, są dla mnie nudne.

Załącznik 38. Wyniki ilościowe i jakościowe ankiety po zajęciach z twierdzenia o stycznych

Czy twierdzenie o stycznych jest dla Ciebie zupełnie nowym zagadnieniem matematycznym?	Tak	Nie
	123	193
	38,92%	61,08%

Opinia	Średnia
Obejrzenie filmu przedstawiającego twierdzenia o stycznych zwiększyło rozumienie zagadnienia matematycznego	2,68
Znajomość twierdzenia o stycznych jest przydatna w życiu.	2,25
Znajomość twierdzenia o stycznych będzie przydatna podczas studiów, na które się wybieram.	2,27

Pytanie	Odpowiedzi uczniów				
	Kurs: Styczne i sieczne do okręgu	Film: Twierdzenie o stycznych	Kurs: Styczne do kuli, czyli o stożku inaczej.	Wywiad z dr Agnieszka Badeńską	Wywiad z dr Anna Zapart
Który z materiałów zajęć o stycznych podobał Ci się najbardziej?	88	117	57	39	15
	27,85%	37,03%	18,04%	12,34%	4,75%
Który z materiałów zajęć o twierdzeniu o stycznych podobał Ci się najmniej?	Kurs: Styczne i sieczne do okręgu	Film: Twierdzenie o stycznych	Kurs: Styczne do kuli, czyli o stożku inaczej.	Wywiad z dr Agnieszka Badeńską	Wywiad z dr Anna Zapart

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

	44	57	74	55	86
	13,92%	18,04%	23,42%	17,41%	27,22%

Czy po zapoznaniu się z twierdzeniem o stycznych potrafisz wskazać inne zastosowania tego twierdzenia. Uzasadnij krótko swoją opinię.

Odpowiedzi pozytywne	Odpowiedzi krytyczne
Potrafię, ponieważ w filmie było to bardzo dobrze wytłumaczone	Nie, gdyż uważam, iż w życiu codziennym jest trudno na potkać na zastosowanie twierdzenia o stycznych
Tak np. do rozwiązywania zadań typu maturalnego.	Nie, zawsze miałam problem z podawaniem swoich przykładów.
Tak, na studiach i w zadaniach matematycznych.	Niestety nie, gdyż nie mam żadnego pomysłu.
Po zapoznaniu się z twierdzeniem o stycznych potrafę wskazać inne zastosowania tego twierdzenia, ponieważ dzięki temu dowiedziałam się więcej niż na lekcjach matematyki.	nie potrafę wskazać innego zastosowania tego twierdzenia bo mnie ono nie zainteresowało
Tak potrafę wskazać zastosowanie tego twierdzenia, ponieważ jest to bardzo proste i pomaga w życiu codziennym Potrafię. Mogę teraz dobrać idealny talerz do mojej pizzy	niestety nie znajduje innego zastosowania
Najbardziej odpowiadające mi zastosowanie to w zadaniach matematycznych, szczególnie, że lubię je rozwiązywać.	Niestety nie potrafę, ale to dlatego że nie przepadam za bardzo za geometria.
Np. do budownictwa lub astronomii	jeszcze nie muszę się jeszcze trochę nauczyć

Odpowiedzi zrównoważone i inne komentarze
Film nieciekawny, kurs w porządku, elegancko wszystko wyjaśnione.
Pani Anna wydała mi się bardzo interesująca osobą i ciekawie mówiła, a kursu o stycznej do kuli nie zrozumiałam.
wywiady takie sobie, nie wiem po co, a filmy na Archipelagu są świetne zawsze
Gdyż wywiad był bardzo interesujący a kurs trudny.
W wywiadzie z dr Anną Zapart nie chciał mi działać głos, tzn. było słychać tylko szum.
Materiał był łatwy, większość była w szkole omawiana na matematyce i kółkach matematycznych. Ale uważam, że zadania konkursowe(test końcowy) jest bardzo trudny, ciężko zrobić samemu - konieczna jest pomoc nauczyciela ;)
Mam taką propozycję, zróbcie coś takiego, żeby po rozwiązaniu testu wiedzieli co źle zrobiliśmy, a co dobrze

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Załącznik 39. Wyniki ilościowe i jakościowe ankiety po zajęciach z wzoru Eulera i brył platońskich

Czy teoria wielościanów wypukłych dla Ciebie zupełnie nowym zagadnieniem matematycznym?	Tak	Nie
	177	113
	61,03%	38,97%

Opinia	Średnia
Obejrzenie filmu przedstawiającego wzór Eulera wpłynęło na rozumienie zagadnienia matematycznego (1..5 pozytywnie (-1... -5) negatywnie) nie wpłynęło 0	2,68
Wiedza z geometrii przestrzeni jest przydatna w życiu.	2,86
Wiedza z geometrii przestrzeni będzie przydatna podczas studiów, na które się wybieram.	2,46

Pytanie	Odpowiedzi uczniów				
	Film: "Wzór Eulera"	Kurs: "Krawędzie, ściany i wierzchołki"	Kurs: "Jakie wielościany istnieją?" -	Kurs: "Bryły platońskie"	Film: "Bryły platońskie"
Który z materiałów zajęć z geometrii przestrzeni był Twoim zdaniem najbardziej przydatny?	103	64	46	41	36
	35,52%	22,07%	15,86%	14,14%	12,41%
Który z materiałów zajęć z geometrii przestrzeni był najmniej przydatny ?	47	42	48	50	55

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

	16,21%	14,48%	16,55%	17,24%	18,97%
--	--------	--------	--------	--------	--------

Pytanie	Odpowiedzi uczniów					
	atrakcyjne	pomagają zrozumieć zagadnienia matematyczne	słabe	mogłyby być lepsze	nie mają dla mnie znaczenia	nie mam zdania
Grafika i aspekty wizualne materiałów używanych podczas zajęć z geometrii przestrzeni są	72	110	18	35	19	36
	24,83%	37,93%	6,21%	12,07%	6,55%	12,41%

Uzasadnij krótko swoją opinię przedstawioną w poprzednim pytaniu.

Odpowiedzi pozytywne	Odpowiedzi krytyczne
Grafika bardzo zachęca do przeprowadzania kolejnych kursów.	Słaba grafika, bołą oczy
w geometrii ważne jest wyobrażenie figur	SZEŚCIAN NIE WYGLĄDA JAK SZEŚCIAN, ŹLE DOBRANE KOLORY
Bardzo przejrzyste i ładne grafiki to podstawa, aby uczniowie dobrze zrozumieli geometrię. Tak właśnie jest w archipelagu.	Nie widać za bardzo tego że są przestrzenne, raczej wyglądają na płaskie
Filmy i animacje wykonane były dokładnie. Plusem była rozdzielczość filmu.	Film bryły platońskie nie mógł się włączyć
Grafika jest prosta i przejrzysta. Nie wprowadza zamieszania do materiałów.	Niedopracowana grafika.
Ciekawe, czasami dzięki temu można było zobaczyć niektóre figury, a ja nie mam tak kreatywnej wyobraźni i to mi pomogło	nie mam zdania
Uważam, że grafika była wyjątkowo ładna i ciekawie przedstawiona.	Aspekty wizualne były mało urozmaicone
Rzecz ujęta w filmach trafia do młodzieży	Nie pomogły mi bo nie wyglądają że są w przestrzeni trójwymiarowej

Odpowiedzi zrównoważone i inne komentarze
Geometrię można zastosować w różnego typu grafikach komputerowych przy tworzeniu różnorodnych log lub symboli.
Wszystko może być lepsze, wystarczy się postarać.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Grafika nie wpłynęła szczególnie na moje zrozumienie tematu, ale też niczego nie utrudniła
geometria jest dla mnie trudna, lepiej ja zrozumieć kiedy się widzi pewne rzeczy
Graficznie słabe jednak role dydaktyczną spełniają dobrze
nie pamiętam, nie zwróciłem uwagi na efekty wizualne
Grafika jest dobrana akurat tak, że widać przedstawione wielościany wyraźnie, a nie ma zbytniego przesytu w kwestii np. kolorów, co utrudniałoby skupienie się na danej bryle
Ważne jest to żeby materiał był jasno wytłumaczony, a nie grafika.
Grafika jest po prostu słaba, w tej aplikacji nie liczy się aspekt graficzny tylko wiedza jaką możemy pozyskać, grafika musi być prosta i przejrzysta.
Dla mnie najważniejsza jest treść aspekty graficzne i wizualne mają mniejsze znaczenie.
Moim zdaniem na końcu testu konkursowego powinny być pokazane które zadania zrobiono źle i odpowiedzi dobre z wytłumaczeniem tak jak podczas kursów
Materiały pomogły mi to sobie wyobrazić, choć oczywiście fajnie by było mieć modele 3D, które można by obracać. ;)

Załącznik 40. Wyniki ilościowe i jakościowe ankiety po zajęciach o teorii obwodów Eulera

Czy teoria obwodów Eulera jest dla Ciebie zupełnie nowym zagadnieniem matematycznym?	Tak	Nie
	202	47
	81,12%	18,88%

Opinia	Średnia
Obejrzenie filmu przedstawiającego dowód twierdzenia Eulera wpłynęło na rozumienie zagadnienia matematycznego (1..5 pozytywnie (-1... -5) negatywnie) nie wpłynęło 0	2,19
Wiedza o problemie mostów królewieckich jest przydatna w życiu.	2,00
Wiedza o obwodach Eulera będzie przydatna podczas studiów, na które się wybieram.	1,98

Pytanie	Odpowiedzi uczniów		
Który z materiałów zajęć o obwodach Eulera był Twoim zdaniem najbardziej przydatny?	Film: " Twierdzenie Eulera"	Kurs: "Mosty królewskie"	Kurs: "Dowód twierdzenia Eulera"
	117	96	36
	46,99%	38,55%	14,46%
Który z materiałów zajęć o obwodach Eulera był najmniej przydatny ?	Film: " Twierdzenie Eulera "	Kurs: "Mosty królewskie"	Kurs: "Dowód twierdzenia Eulera"
	63	120	66
	25,30%	48,19%	26,51%

Pytanie	Odpowiedzi uczniów					
Grafika i aspekty wizualne materiałów używanych podczas zajęć z geometrii przestrzeni są	atrakcyjne	pomagają zrozumieć zagadnienia matematyczne	słabe	mogłyby być lepsze	nie mają dla mnie znaczenia	nie mam zdania
	60	82	20	34	21	32
	24,10%	32,93%	8,03%	13,65%	8,43%	12,85%

Uzasadnij krótko swoją opinię przedstawioną w poprzednim pytaniu.

Odpowiedzi pozytywne	Odpowiedzi krytyczne
Bez grafiki nie udało mi się zrozumieć zagadnień związanych z twierdzeniem Eulera.	rysunki wykonane w paint
Muzyka dodawała klimatu	zatrudnijcie grafików lepszych
dowód twierdzenia Eulera został przedstawiony w sposób zrozumiały, a pozostałe materiały dobrze go obrazowały	Nie było gier
Dzięki grafice i aspektom wizualnym łatwiej jest zrozumieć zagadnienia związane z geometrią przestrzeni.	gra jest przeładowana grafiką, niedopracowana, gra często się zacina

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Jestem wzrokowcem, dlatego łatwiej mi coś zrozumieć, jak mam to zobrazowane.	Mogłyby być lepsze
Każda wizualizacja ułatwia nam pracę z danym zadaniem czy problemem. Każdy z nas jest inny. Jedni mają wyobraźnię i potrafią w mig wykombinować jak powinna wyglądać dana rzecz, a inni tej wyobraźni nie mają i wtedy z pomocą przychodzą im wasze wizualizacje.	
W tym kursie animacje istotnie wpłynęły na rozumienie tematu.	
Miło jest zobaczyć zagadnienia matematyczne, które stają się nie tylko wykutą teorią, ale także czymś rzeczywiście istniejącym.	
Geometria jest najlepiej rozumiana gdy wzbogaci się ją co najmniej rysunkiem. To dziedzina matematyki, z którą bez ilustracji nie mogę sobie dać rady. zatem wszelkie wizualizacje są bardzo pożądane.	
Minimalistycznie, lecz bardzo zrozumiale	

Odpowiedzi zrównoważone i inne komentarze	
Ile razy można odpowiadać na praktycznie takie samo pytanie? Grafika jest dobra!	
Tak jak we wszystkich tego typu pytaniach moja odpowiedź brzmi że aspekty wizualne są słabe graficznie ale spełniają swoją rolę dobrze.	
Na takich platformach nie wystarczy suchy tekst. Tekst możemy sobie poszukać w książkach. A tu chyba chodzi o to aby trochę inaczej, lepiej sprawniej ciekawiej to przedstawić. w tym pomagają rysunki, ilustracje. Dzięki nim nie musimy wyobrażać sobie tego co jest napisane tylko po prostu mamy to czarno na białym i możemy przejść do analizy tematu.	
Klimatyczne zdjęcia	
Jestem wielką fanką filmów- one naprawdę wiele dają i nie są nudne.	
Spodobało mi się to zagadnienie.	

Załącznik 41. Wyniki ilościowe i jakościowe ankiety po zajęciach o twierdzeniu Cantora

Czy twierdzenie Cantora jest dla Ciebie zupełnie nowym zagadnieniem matematycznym?	Tak	Nie
	223	37
	85,77%	14,23%

Opinia	Średnia
Obejrzenie filmu przedstawiającego twierdzenie Cantora wpłynęło na rozumienie zagadnienia matematycznego (1..5 pozytywnie (-1... -5) negatywnie) nie wpłynęło 0	2,67
Wiedza o mocach zbiorów jest przydatna w życiu.	2,13
Wiedza o mocach zbiorów będzie przydatna podczas studiów, na które się wybieram.	2,23

Pytanie	Odpowiedzi uczniów			
Który z materiałów zajęć o twierdzeniu Cantora był Twoim zdaniem najbardziej przydatny?	Kurs: O przeliczaniu zbiorów	Film: Twierdzenie Cantora	Gra karciana: Kantor	Animacja: Ile ważą liczby wymierne?
	60	107	71	22
	23,08%	41,15%	27,31%	8,46%
Który z materiałów zajęć o twierdzeniu Cantora był najmniej przydatny ?	Kurs: O przeliczaniu zbiorów	Film: Twierdzenie Cantora	Gra karciana: Pojedynki zbiorów	Animacja: Ile ważą liczby wymierne?
	62	58	74	66
	23,85%	22,31%	28,46%	25,38%

Pytanie	Odpowiedzi uczniów							
Czy poznawanie matematyki poprzez Archipelag jest (możesz wybrać kilka odpowiedzi)	atrakcyjne	satisfakcjonujące	interesujące	materiały nie mają znaczenia - matematika jest zawsze	nudne	żmudne	materiały nie mają znaczenia - matematika jest zawsze	nie mam zdania

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

				ciekawa			trudna	
	107	81	137	42	28	36	19	20
	41,15%	31,15%	52,69%	16,15%	10,77%	13,85%	7,31%	7,69%

Uzasadnij krótko swoją opinię przedstawioną w poprzednim pytaniu.

Odpowiedzi pozytywne	Odpowiedzi krytyczne
materiały są przedstawione w bardzo ciekawy i interesujący sposób przez co łatwiej można nauczyć się nowych pojęć.	Większość materiałów jest trochę nudnych i długich, grafika strony często się zacina co uniemożliwia robienie i doprowadzają do szału
przedstawia nowe rzeczy w bardzo ciekawy sposób	żmudne - strona chodzi dosyć wolno i zajmuje to dosyć dużo czasu
Fajna opcja nauki. Poprzez interakcję łatwiej się uczymy i przyswajamy wiedzę. Czasem dobrze jest się oderwać od książki i pouczyć w ciekawy sposób.	wykonywanie ćwiczeń zajmuje dużo czasu i nie wyjaśnia do końca zagadnień
Uważam, że archipelag bardzo ułatwia uczenie się matematyki, a nawet może zachęcić do nauki tych, którzy jej nie lubią.	gdyby archipelag działał szybko i płynnie, uczenie się matmy w ten sposób można by nazwać ciekawym.
Archipelag jest ciekawym urozmaiceniem lekcji matematyki w szkole, jest to sposób na naukę dla tych bardziej leniwych, którym lekcja matematyki wydaje się nudna, natomiast, Ci którzy uwielbiają lekcje matematyki nie przyda się to kompletnie, bo mogą nauczyć się tego w szkole.	matematyka jest trudna, zagadnienia poruszane na archipelagu są trudne dla mnie, zupełnie oderwane od tego co mam na lekcjach, często nie wiedziałem co zrobić.
Nie jestem bardzo dobra z matematyki i nie jest ona moją pasją a i tak sporo skorzystałam z archipelagu i większość zadań rozwiązywałam z przyjemnością.	w kursach jest zawarta zbyt duża ilość materiałów jak na jedno zajęcia
Archipelag to świetny sposób na poznawanie matematyki. Czas spędzony na rozwiązywaniu zadań z archipelagu to bardzo dobrze spożytkowany czas wolny.	powinny być materiały, w których pokazane jest, jak rozwiązać przykładowe zadanie z danego tematu i powinno być to pokazane w sposób jak najmniej skomplikowany
Sens charakter mojej odpowiedzi na pytanie 9 wynika z oczywistego faktu, że matematyka jest zawsze ciekawa.	są ciężkie do zrozumienia
Przyswajanie matematyki przez AM jest łatwiejsze i ciekawsze ze względu na oprawę graficzną.	Za dużo przekazywanej wiedzy, za mało zabawy np. poprzez gry
Inspirujące i interesujące. Wiele zagadnień dotyczących matematyki dowiedziałem się właśnie na archipelagu.	Poznawanie matematyki jest ogólnie atrakcyjne przez jej przydatność, jednak większość materiałów na Archipelagu nie jest ani wciągająca ani przedsta-

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

	wiona w ciekawy sposób.
Archipelag ukazuje matematykę w nowym świetle	wolę materiały i zadania w formie papierowej

Odpowiedzi zrównoważone i inne komentarze
Jak każdy nie zawsze chce się uczyć.. materiału jest za dużo na raz.. ale jeżeli już chcemy podjąć się nauki jest on dosyć ciekawy i interesujący. Po raz kolejny gry w takich miejscach pomagają, umilają naukę..
mimo, że nie jestem w niej dobry matematyka zawsze była i będzie dla mnie ciekawa, a poznawanie nowych zagadnień jest bardzo interesujące
Bardzo lubię nauczanie multimedialne czytanie podręczników nudzi mnie tutaj nie ma czego uzasadniać
Jest bardzo przydatne ale szkodzi na oczy co jest wadą.
moim zdaniem matematyka zaczęła mnie interesować w znacznym stopniu
Myślę, że mimo tego projektu matematyka nie jest dla nas ciekawsza. Ma nam pomagać w nauce, lecz uważam, że i tak mamy dużo nauki sami i takie projekty to poniekąd strata czasu.
Myślę, że matematyki w ten sposób można się znacznie lepiej nauczyć. Materiały są ciekawe i dobrze tłumaczą zagadnienia, ale mimo wszystko matematyka jest zawsze ciekawa.
uważam, że nauka matematyki poprzez Archipelag, jest interesująca, jednak materiały Archipelagu ułożone są dosyć chaotycznie, nie jest łatwo poruszać się po poszczególnych wyspach.
Ciekawsza wersja matematyki niż na lekcjach, lecz nadal nie jest to najłatwiejsze
pomysł super, ale chyba nie dla mnie, nie jestem dobra z matematyki, chciałam wziąć udział w projekcie, ale chyba się przeliczyłam z możliwościami to dla ludzi szczególnie uzdolnionych a ja taka nie jestem
W wywiadzie z prof. Królem chyba zmieniono mu imię, bo materiał nazywa się Wywiad: Adam Król”, a w materiałach dla uczniów i w samym filmie jest on przedstawiony jako Jan.
Archipelag to świetny sposób dla miłośników matematyki na lepsze poznanie tej dziedziny nauki. Materiały są atrakcyjne i zachęcające do dalszego odkrywania i dowodzenia zagadnień matematycznych. Szczególnie filmy, wywiady i biografie są bardzo interesujące.
uczenie się matematyki w taki sposób jest atrakcyjne lecz trzeba dużo czasu spędzić wykonaniu wszystkich testów, kursów itp.

Załącznik 42. Wyniki ilościowe i jakościowe ankiety po zajęciach

Czy twierdzenie Cevy jest dla Ciebie zupełnie nowym zagadnieniem matematycznym?	Tak	Nie
--	------------	------------

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

	102	15
	87,18%	12,82%

Opinia	Średnia
Obejrzenie filmu o środku trójkąta wpłynęło na rozumienie zagadnienia matematycznego (1..5 pozytywnie (-1... -5) negatywnie) nie wpłynęło 0	2,67
Wiedza o położeniu środka trójkąta jest przydatna w życiu.	2,36
Wiedza o położeniu środka trójkąta będzie przydatna podczas studiów, na które się wybieram.	2,53

Pytanie	Odpowiedzi uczniów			
Który z materiałów zajęć o środku trójkąta był Twoim zdaniem najbardziej przydatny?	Kurs: "Komu trygonometria komu fizyka?"	Film: "Gdzie jest środek trójkąta?"	Kurs: "Szczególne punkty trójkąta"	Film: "Twierdzenia Cevy i Menelausa"
	23	51	34	9
	19,66%	43,59%	29,06%	7,69%
Który z materiałów zajęć o środku trójkąta był najmniej przydatny ?	Kurs: "Komu trygonometria komu fizyka?"	Film: "Gdzie jest środek trójkąta?"	Kurs: "Szczególne punkty trójkąta"	Film: "Twierdzenia Cevy i Menelausa"
	41	24	20	32
	35,04%	20,51%	17,09%	27,35%

Pytanie	Odpowiedzi uczniów							
Czy poznawanie geometrii płaskiej poprzez Archipelag jest (możesz wybrać kilka odpowiedzi)	atrakcyjne	satysfakcjonujące	interesujące	materiały nie mają znaczenia - matematy-	nudne	żmudne	materiały nie mają znaczenia - matematy-	nie mam zdania

				ka jest zawsze ciekawa			ka jest zawsze trudna	
	48	43	60	15	7	15	2	13
	41,03%	36,75%	51,28%	12,82%	5,98%	12,82%	1,71%	11,11%

Uzasadnij krótko swoją opinię przedstawioną w poprzednim pytaniu.

Odpowiedzi pozytywne	Odpowiedzi krytyczne
Uważam, że poznawanie geometrii płaskiej poprzez Archipelag jest interesujące, gdyż przedstawia zagadnienia w ciekawy sposób np. przez stworzenie filmów.	wolne działanie programu utrudnia odbiór wiadomości
Ponieważ jest inne niż w szkole.	Kursy były zbyt długie a także nudne
Na pewno matematyka jest ciekawa, bez względu na to, którym działem się zajmujemy. Nie zmienia to faktu, że materiały z geometrii płaskiej były bardzo dobrze przygotowane i przede wszystkim zainteresowały.	Wolę uczyć się z kartki niż przez platformę internetową, męczy mnie czytanie kursów przez internet.
Poznawanie geometrii płaskiej poprzez Archipelag jest atrakcyjne i interesujące, ponieważ jest to bardzo przydatne w życiu.	Materiał jest żmudny i trudny do zrozumienia, ale gdy już opanuje się materiał daje to dużo satysfakcji.
Lubię ilustrowanie wiedzy a szczególnie z geometrii. Nie potrafię wszystkiego sobie wyobrazić i ilustracja ułatwia mi zrozumienie zagadnienia.	Bez polotu
Materiały z tego zagadnienia, wypełniły w pełni moje oczekiwania.	Materiał nie został przedstawiony w dość dobry sposób.
Ponieważ dla mnie matematyka jest satysfakcjonująca, interesująca i dla mnie ciekawa. Każde nowe zagadnienie matematyczne przynosi zrozumienie, a także radość poznania.	materiały mogłyby być lepsze
Myślę że poznawanie geometrii płaskiej poprzez archipelag jest satysfakcjonujące bo nie jest nudne i można się wiele z tego nauczyć.	
Wolę uczyć się poprzez Archipelag niż z czystej teorii.	
Satysfakcję daje nie tylko poznawanie nowych zagadnień, ale także zdobywanie punktów w samej grze	
Kolorowo i przystępnie - to dużo ułatwia	

Odpowiedzi zrównoważone i inne komentarze
To jest fajne ale nie zawsze, często nudne i nudnie podane.
Zawsze warto zdobywać nową wiedzę. Pomimo, że nie jest to mój ulubiony dział matematyki, robiło się przyjemnie zadanka.

Załącznik 43. Wyniki ilościowe i jakościowe ankiety po zajęciach z kryptografii

Czy Algorytm Euklidesa jest dla Ciebie zupełnie nowym zagadnieniem matematycznym?	Tak	Nie
	153	52
	74,63%	25,37%

Opinia	Średnia
Wiedza o szyfrowaniu i deszyfrowaniu jest przydatna w życiu.	2,77
Wiedza o szyfrowaniu i deszyfrowaniu będzie przydatna podczas studiów, na które się wybieram.	2,45

Pytanie	Odpowiedzi uczniów									
Który z materiałów zajęć o kryptografii był Twoim zdaniem najbardziej przydatny?	Kurs: "Trzy wiadomości"	Aplikacja: "Dekryptor klasyczny"	Film: "Algorytm Euklidesa"	Film: "Co zrobić z resztą?"	Kurs: "Podzielność i reszta"	Film: "Arytmetyka modularna"	Kurs: "Podręcznik początkującego kryptografa"	Aplikacja: "Graifair"	Film biograficzny o Marianie Rejewskim	Test biograficzny: "Logogryf o matematykach"
	25	22	44	30	20	13	22	17	9	3

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

	12,20%	10,73%	21,46%	14,63%	9,76%	6,34%	10,73%	8,29%	4,39%	1,46%
Który z materiałów zajęć o kryptografii był najmniej przydatny ?	Kurs: "Trzy wiadomości"	Aplikacja: "Dekryptor klasyczny"	Film: "Algorytm Euklidesa"	Film: "Co zrobić z resztą?"	Kurs: "Podzielność i reszta"	Film: "Arytmetyka modularna"	Kurs: "Podręcznik początkującego kryptografa"	Aplikacja: "Graifair"	Film biograficzny o Marianie Rejewskim	Test biograficzny: "Logogryf o matematykach"
	18	14	16	22	14	17	17	23	36	28
	8,78%	6,83%	7,80%	10,73%	6,83%	8,29%	8,29%	11,22%	17,56%	13,66%

Pytanie	Odpowiedzi uczniów								
Czy poznawanie kryptografii jest (możesz wybrać kilka odpowiedzi)				materiały nie mają znaczenia - matematyka jest zawsze ciekawa				materiały nie mają znaczenia - matematyka jest zawsze trudna	
	atrakcyjne	satysfakcjonujące	interesujące		zabawne	nudne	żmudne		nie mam zdania
	65	60	115	17	33	12	20	5	25
	31,71%	29,27%	56,10%	8,29%	16,10%	5,85%	9,76%	2,44%	12,20%

Uzasadnij krótko swoją opinię przedstawioną w poprzednim pytaniu.

Odpowiedzi pozytywne	Odpowiedzi krytyczne
uwagam że jest to interesujące ponieważ ogólnie nauka matematyki sprawia mi radość i satysfakcje	Matematyka i rzeczy z nią związane są zawsze interesujące, ale Archipelag przedstawia je w sposób nudny.
Interesuję się kryptografią. Ciekawiła mnie ona od dawna, więc poznawanie jej tajników w tak przystępny sposób sprawiło mi dużą satysfakcję.	sposób przedstawienia zagadnienia nie odpowiada mi

Lubię kryptografię, ponieważ działa zazwyczaj na zasadach matematyki, a łamanie szyfrów daje wielką satysfakcję.	Już za dużo nawału materiałów i wszystko opisywane tym samym stylem nie motywuje do dalszego poznawania nowych zagadnień
była bardzo ciekawa	Temat mnie średnio zaciekawił.
Kryptografia zawsze mnie interesowała, a poznawanie jej tutaj, w ten sposób dało mi większe możliwości jej zrozumienia.	Zagadnienie to nie jest interesujące oraz wymaga czasu, chęci i skupienia jak również zainteresowaniem tą dziedziną nauki
Kryptografia jest bardzo ciekawa i przyjemna. Jej znajomość może przydać się w życiu.	żmudne trudne bez sensu
Kryptografia zawsze mnie ciekawiła w jakiś sposób. Zawsze też chciałam poznać rządzące nią zasady. Teraz była okazja.	Było za mało gier i nie było wytłumaczenia ich zasad.
Kryptografia jest dziedziną, którą uwielbiam, więc moja opinia tutaj jest całkowicie subiektywna. :) Te wszystkie kody są bardzo interesujące i przede wszystkim większość z nich wciąż jest trudna do odszyfrowania dla człowieka, więc muszę się tym zajmować komputery.	W Dekrypcji klasycznym wystąpił chyba błąd w deszyfrowaniu listu drugiego
jest interesujące ponieważ jest przydatne w życiu	
Ciekawe, przydatne zajęcia. Podobały mi się łamigłówki liczbowe, naprawdę świetna robota.	
nie wiedziałam że ten temat przyjdzie mi w zrozumieniu z taką łatwością przez co od razu lepiej się pracuje :)	

Odpowiedzi zrównoważone i inne komentarze	
Rozśmieszyły mnie niektóre zdania w materiałach ale również zainteresowały	
Lubię kryptografię. Zabrakło dla mnie schematu Feistela, oraz omówienia szyfrowania takiego jak AES, ElGamal. Brak informacji o sumach kontrolnych takich jak SHA czy MD5	
Kryptografia przydaje się zawsze, a szczególnie, gdy masz młodsze rodzeństwo, które lubi wsadzać nos w nie swoje sprawy.	
Kryptografia jest żmudna, to fakt ale odszyfrowywanie sprawia przyjemność	
Są to trudne, ale ciekawe rzeczy	
Cieężko to wyjaśnić, kryptografia to ciężki i zawyły temat czasem szalenie ciekawy.	
To bardzo trudne zagadnienie ale niezmiernie ciekawe. Czytałem książkę i oglądałem film o Enigmie i polskich kryptologach a na Archipelagu mogłem więcej dowiedzieć się o tym zagadnieniu.	
Kryptografia to coś ciekawego, jak również tajemniczego. Lubię tworzyć własne szyfry i wykorzystywać a praktyce, a później dawać znajomym aby spróbowali to odczytać	

niestety jest wiele błędów w wiadomościach, które mamy zaszyfrować. Przykłady: w poradniku młodego kryptografa mamy wiadomość zaszyfrowaną przez cezara veni vidi vici, a po rozszyfrowaniu zgodnie z kluczem 1 3 otrzymujemy wiadomość VEŹOI VIEI VIDI. poza tym w drugiej wiadomości, którą odszyfrował Ludonard jest również dużo literówek, ale i brakujących liter. trzeciej jeszcze nie odszyfrowałam, więc nie wiem jak tam jest ;)

Myślę że to był ciekawy temat na zakończenie archipelagu w tym roku.

Wszystkie materiały były świetnie przygotowane, jednak zabrakło mi czegoś w stylu podróży do danego materiału poprzez odszyfrowanie kodu, mapy, czegokolwiek... Byłoby to bardziej zachęcające, a poza tym wyzwoliłoby w Odkrywcach instykt właśnie odkrywcy. :) Przecież Archipelag ma dużo tajemnic. ;)