

Publikacja podsumowująca realizację projektu
ZROZUMIEĆ FIZYKĘ i POZNAĆ PRZYRODĘ
innovacyjne programy nauczania dla szkół
gimnazjalnych oraz ponadgimnazjalnych

– egzemplarz bezpłatny –

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską ze środków Europejskiego
Funduszu Społecznego



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Projekt realizowany w ramach Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki, Priorytet III „Wysoka jakość systemu oświaty”, Działanie 3.3 „Poprawa jakości kształcenia”, Poddziałanie 3.3.4 „Modernizacja treści metod kształcenia – projekty konkursowe”.

REALIZATOR PROJEKTU:

TOP EDUCATION Sobiesław Sowa
Ul. Libelta 1a/2
61-706 Poznań



SPIS TREŚCI

SPIS TREŚCI	3
1 WPROWADZENIE	5
2 CELE i ZAŁOŻENIA PROJEKTU	9
2.1. Informacje o projekcie i jego wykonawcy	9
2.2. Cele projektu	10
2.3. Przebieg i osiągnięte rezultaty w ramach realizacji projektu	12
2.3.1. Opracowanie innowacyjnych programów nauczania	12
2.3.2. Testowanie innowacyjnych programów nauczania	12
2.3.3. Wdrożenie innowacyjnych programów nauczania	18
2.4. Opis grupy docelowej	19
2.4.1. Analiza grupy docelowej na etapie testowania	20
2.4.2. Analiza grupy docelowej na etapie wdrażania	26
2.5. Zarządzanie projektem	29
3 OPIS INNOWACYJNYCH PROGRAMÓW NAUCZANIA	30
3.1. Program nauczania z fizyki dla szkół gimnazjalnych	30
3.1.1. Przykładowy scenariusz lekcji	31
3.2. Program nauczania z fizyki dla szkół ponadgimnazjalnych	33
3.2.1. Przykładowy scenariusz lekcji – program podstawowy	36
3.2.2. Przykładowy aplet do wykorzystania na lekcji fizyki	39
3.3. Program nauczania z przyrody dla szkół ponadgimnazjalnych	39
3.3.1. Przykładowy scenariusz lekcji	41
4 METODOLOGIA EWALUACJI PROJEKTU	43
4.1. Metody badawcze	44
4.2. Kryteria i kluczowe pytania ewaluacyjne	48
5. KRYTERIA EWALUACYJNE	49
5.1. Analiza kryteriów ewaluacyjnych	49
5.1.1. Kryterium skuteczności	49
5.1.2. Kryterium użyteczności	56
5.1.3. Kryterium trafności	59
5.1.4. Kryterium efektywności	64
5.1.5. Kryterium innowacyjności	65
6. WYNIKI BADAŃ EWALUACYJNYCH	65
6.1. Wyniki badań ewaluacyjnych etapu testowania	66
6.1.1. Wyniki badań ankietowych	66
6.1.2. Wyniki testów wiedzy	94



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



6.2.	Wyniki badań ewaluacyjnych etapu wdrażania	100
6.2.1.	Wyniki badań ankietowych	100
6.2.2.	Wyniki testów wiedzy	135
6.3.	Podsumowanie ankiet i testów	140
7.	PODSUMOWANIE.....	141
8.	BIBLIOGRAFIA	141



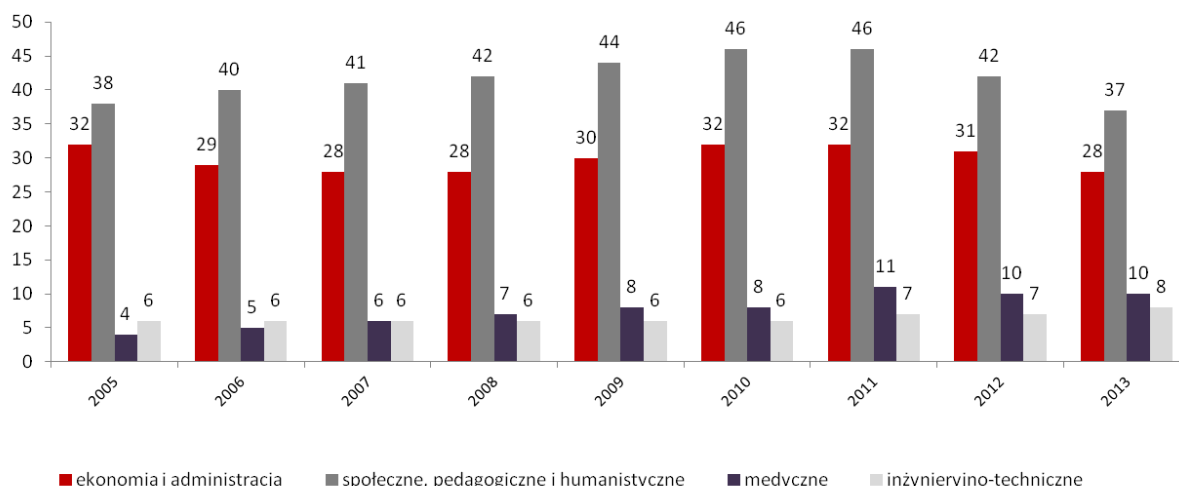
1 WPROWADZENIE

Edukacja odgrywa kluczową rolę w przekształcaniu krajów Unii Europejskiej w społeczeństwo oparte na wiedzy. Strategia Lizbońska z 2000 r., a następnie dokument „Edukacja i Szkolenie 2010” oraz jego rozwinięcie „Edukacja i Szkolenie 2020” wyznaczają w tym zakresie cele i inicjatywy. Dotyczą one szeroko pojętych edukacji i szkoleń oraz wszystkich etapów nauki przez całe życie. Podstawowym celem UE z tego zakresu jest wspieranie państw członkowskich w ciągłym rozwijaniu ich systemów oświaty i szkoleń. W ramach dokumentu „Edukacja i szkolenie 2010” najważniejsze cele związane są z poprawą jakości i efektywności systemów edukacji, ułatwieniem powszechnego dostępu do systemów edukacji oraz ich otwarciem na świat. Cele te są wspierane poprzez takie działania jak podnoszenie kwalifikacji oraz kompetencji, ułatwienie dostępu do kształcenia ustawicznego, czy aktualizację programów nauczania. Jeden z kluczowych celów w „Edukacja i szkolenie 2020” dotyczy stwierdzenia, że „do 2020 roku odsetek 15-latków o niedostatecznym poziomie umiejętności w zakresie czytania, matematyki oraz nauk ścisłych i przyrodniczych powinien wynosić mniej niż 15%”¹. Oznacza to, że UE kładzie również nacisk na poprawę rozwoju dydaktyki przedmiotów ścisłych oraz przyrodniczych. Wszystkie te działania służą temu, aby gospodarki państw członkowskich były konkurencyjne. Zatem potrzebne jest wsparcie udzielone uczniom i uczniom – przyszłym podmiotom rynku pracy – w zakresie zwiększania szans na zatrudnienie. W Polsce wskaźnik skolaryzacji jest ciągle rosnący. Niestety, dane udowadniają, że wkład w jego wzrost w największej mierze mają kierunki humanistyczne. Poniższy wykres przedstawia kształtowanie się liczby absolwentów na 10 tysięcy ludności na uczelniach publicznych i niepublicznych w latach 2005-2013 z podziałem na kierunki kształcenia.

¹-Komisja Europejska, „Nauczanie przedmiotów ścisłych i przyrodniczych w Europie: polityka, praktyka i badania naukowe”, EACEA Eurydice, 2011r., s.3



Absolwenci szkół wyższych na 10 tys. ludności



Wykres 1: Opracowanie własne na podstawie danych GUS²

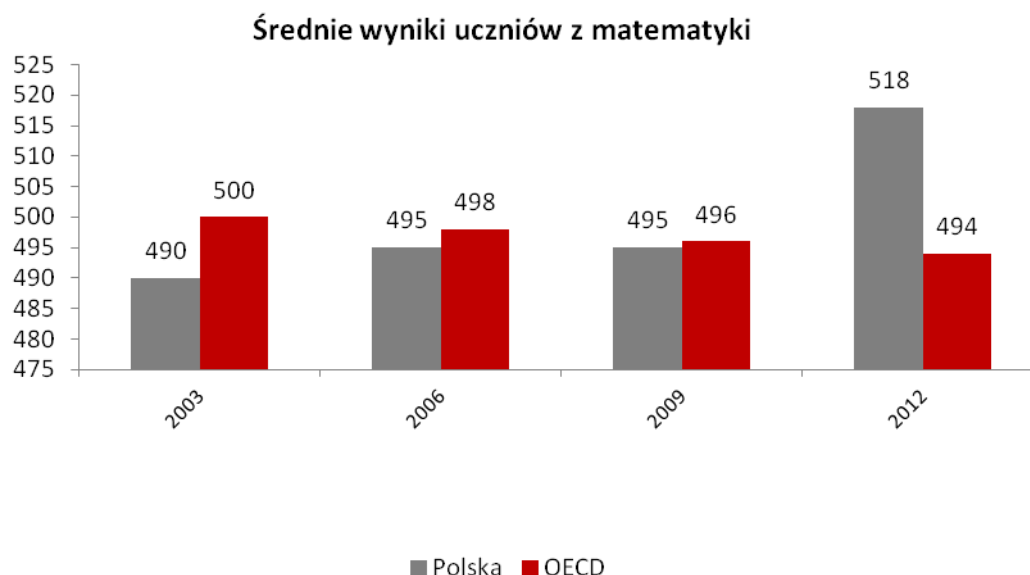
Z wykresu wynika, że w latach 2005-2013 kierunki inżynieryjno-techniczne ukończyło średnio 7% absolwentów szkół wyższych, kierunki medyczne 9% a kierunki ekonomiczne i administracyjne 35%. Największy odsetek stanowią absolwenci kierunków społecznych, pedagogicznych i humanistycznych i wynosi on średnio 49%. Zatem prawie połowa absolwentów szkół wyższych posiada wykształcenie humanistyczne. Absolwenci kierunków humanistycznych spotykają się na rynku pracy z brakiem podaży właśnie ze względu na niedostosowanie profilu edukacyjnego do potrzeb rynku pracy. Raport „Foresight kadr nowoczesnej gospodarki” wykazuje, że do 2015 r. europejska gospodarka będzie potrzebowała około 19 mln specjalistów z zakresu nauk ścisłych oraz ochrony zdrowia i ok. 19 mln techników z tych samych dziedzin. Autorzy publikacji podkreślają, że podstawowym czynnikiem wpływającym na rozwój gospodarki opartej na wiedzy jest edukacja oraz jakość kapitału ludzkiego. Wiele analiz wskazuje na spory niedobór wykwalifikowanych pracowników. Autorzy prognozują, że lata 2010-2020 będą charakteryzowały się wzrostem popytu na wysoko wykwalifikowaną kadrę. Aby sprostać temu zadaniu należy zwrócić szczególną uwagę na zwiększenie liczby absolwentów przygotowanych do pracy w dziedzinach nauki i techniki. Już dziś wiadomo, że młode osoby wchodzące na rynek pracy nie będą w stanie zaspokoić jego potrzeb pod względem umiejętności i kwalifikacji. Autorzy sugerują, iż zawodami przyszłości będą te, które związane są z branżami informatycznymi i telekomunikacyjnymi. „Informatyka jest podstawową dziedziną horyzontalną, posiadającą szeroki wpływ na rozwój niemal wszystkich dziedzin życia społecznego, gospodarki,

² www.stat.gov.pl



nauki, administracji, kultury. W konsekwencji pojawiają się zawody i specjalizacje „horyzontalne”, odpowiadające na zapotrzebowanie innych branż i sektorów na specjalistów potrafiących w danych branżach twórczo zastosować określone technologie informacyjne i telekomunikacyjne. Gospodarka przekształcająca się w kierunku coraz bardziej zelektronizowanych usług potrzebuje technologii informacyjnych, a tym samym szerokich umiejętności i cech pracowników zdolnych do korzystania z ICT”³.

Oprócz problemu związanego z niedostosowaniem kierunków kształcenia a zapotrzebowaniem rynku pracy występuje również problem dotyczący jakości kształcenia. W gospodarce europejskiej występuje duże zapotrzebowanie na dobrze wykwalifikowaną kadrę pracowniczą, czego podstawą jest odpowiednio wysoki poziom kształcenia na wszystkich poziomach nauczania. Informacji dotyczących poziomu kształcenia dostarcza raport PISA(Programme for International Student Assessment). Jest to międzynarodowe badanie koordynowane przez OECD (Organization for Economic Co-operation and Development), którego celem jest uzyskanie porównywalnych danych o umiejętnościach uczennic i uczniów. Badanie jakości nauczania prezentowane jest w trzech wymiarach: czytanie i interpretacja, matematyka oraz rozumowanie w naukach przyrodniczych. Poniższy wykres przedstawia średnie wyniki uczennic i uczniów z matematyki w badaniach, które zostały przeprowadzone w latach 2003-2012. Wykres obrazuje wyniki uczniów w Polsce w porównaniu z wynikami uczniów z krajów OECD.



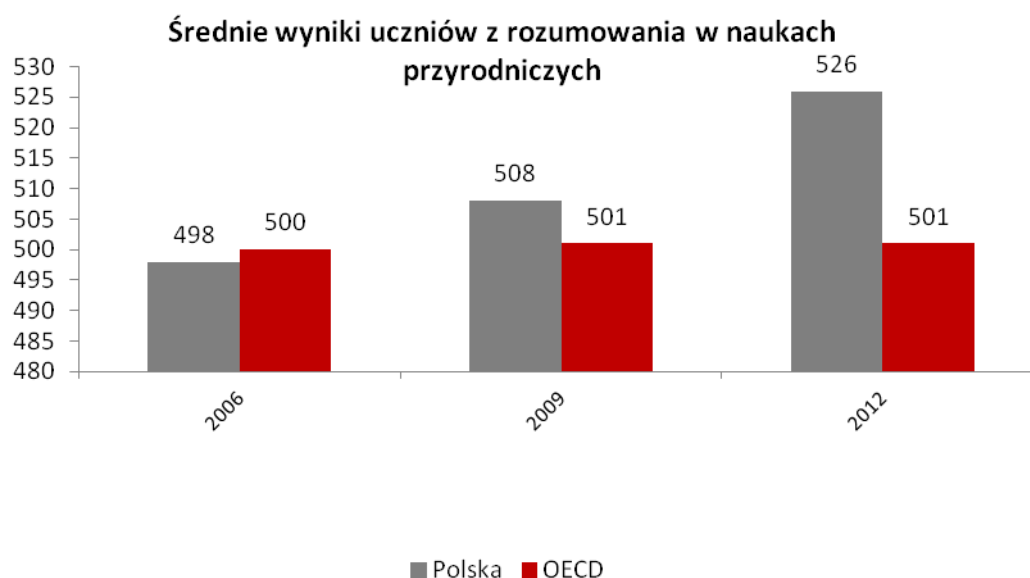
Wykres 2: Opracowanie własne na podstawie „OECD PISA – wyniki badania 2012 w Polsce”

³ Matusiak K. et al., „Foresight kadr nowoczesnej gospodarki”, Warszawa, 2009, s.16



W zakresie umiejętności matematycznych polscy uczniowie w 2012 r. uzyskali wynik ponadprzeciętny w porównaniu z pozostałymi krajami OECD, czyli 518 punktów w porównaniu z 494 punktami, które średnio uzyskali uczniowie z krajów OECD. Zauważalna jest poprawa wyników w porównaniu z okresem bazowym (2003 r.) jak i przede wszystkim z ostatnim badaniem (2009 r.). W 2003-2009 r. Wyniki uczniów polskich były niższe niż średnie wyniki uczniów krajów OECD. Pierwszy raz poprawa zauważalna jest w roku 2012, w którym wynik wzrósł o 23 punkty i tym samym przekroczył średni wynik OECD.

Warto przyrzeć się również wynikom polskich uczniów w zakresie rozumowania w naukach przyrodniczych. Poniższy wykres przedstawia wyniki.



Wykres 3: Opracowanie własne na podstawie OECD PISA – wyniki badania 2012 w Polsce

Na podstawie powyższego wykresu można zauważyć znaczącą poprawę wyników polskich uczniów w 2012 r. W porównaniu z 2006 i 2009 rokiem. W badaniu z 2006 r. Wynik był bardzo zbliżony do średniego wyniku uczniów krajów OECD i wyniósł 498 punktów, w 2009 roku był o 10 punktów wyższy, podczas gdy w 2012 o 28 punktów w porównaniu z rokiem bazowym (2006 r.).

Z danych wynika, że poziom umiejętności uczniów jest obiecujący. Rok 2012 wyróżnia się istotnie na tle pozostałych lat. Tak obiecujące wyniki mobilizują do ciągłego poprawiania jakości nauczania w zakresie nauk matematyczno-przyrodniczych, który jak pokazują dane, jest możliwy.

Podsumowując, na tle celów edukacyjno-oświatowych UE, należy zwrócić uwagę na dwa aspekty: wzrost zainteresowania naukami z zakresu przedmiotów ścisłych oraz ciągłą poprawę jakości kształcenia, aby sprostać wymaganiom gospodarki opartej na wiedzy.



2 CELE i ZAŁOŻENIA PROJEKTU

2.1. Informacje o projekcie i jego wykonawcy

W odpowiedzi na problemy przedstawione we wprowadzeniu, dotyczące jakości kształcenia oraz stopnia zainteresowania naukami z zakresu przedmiotów ścisłych, powstał projekt „Zrozumieć fizykę i poznać przyrodę” – innowacyjne programy nauczania dla szkół gimnazjalnych i ponadgimnazjalnych. Projekt realizowany jest w ramach Priorytetu III Wysoka jakość systemu oświaty, Działanie 3.3 Poprawa jakości kształcenia, Poddziałanie 3.3.4 Modernizacja treści i metod kształcenia – projekty konkursowe. Realizatorem projektu jest niepubliczna placówka oświatowo-wychowawcza TOP EDUCATION Sobiesław Sowa. TOP EDUCATION prowadzi działalność edukacyjną od 2000 r. w całej Polsce w oparciu o:

- ustawę z dnia 7 września 1991 r. o systemie oświaty (Dz. U. z 2004 r., Nr 256, poz. 2572 ze zm.)
- rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej i Sportu z dnia 31 grudnia 2002 r. W sprawie bezpieczeństwa i higieny w publicznych i niepublicznych szkołach i placówkach (Dz. U. z 2003 r., Nr 6, poz. 69 ze zm.)
- ustawę z dnia 19 lutego 2004 r. o systemie informacji oświatowej (Dz. U. z 2004 r., Nr 49, poz. 463 ze zm.).

Głównym celem placówki jest umożliwienie rozwijania zainteresowań i uzdolnień oraz korzystania z różnych form wypoczynku i organizacji czasu wolnego. TOP EDUCATION realizuje cele i zadania poprzez:

1. prowadzenie zajęć wspierających rozwój dzieci i młodzieży, mających na celu:
 - rozwijanie zainteresowań, uzdolnień, doskonalenie umiejętności oraz pogłębianie wiedzy,
 - kształtowanie umiejętności spędzania czasu wolnego,
 - kształtowanie poczucia własnej tożsamości i poszanowania dziedzictwa kulturowego regionu, kraju i innych kultur,
 - przygotowanie do aktywnego uczestnictwa w życiu kulturalnym
2. organizowanie:
 - imprez, w szczególności przeglądów, wystaw, festiwali,
 - wypoczynku i rekreacji dzieci i młodzieży,



- działań alternatywnych wśród dzieci i młodzieży zagrożonych uzależnieniami i niedostosowaniem społecznym
3. realizowanie programów edukacyjnych i profilaktyczno-wychowawczych.

Placówkę charakteryzuje wysoka jakość prowadzenia zajęć w zakresie nauczania języków obcych oraz prowadzenia zajęć rytmiczno-artystycznych, korekcyjnych, tanecznych i logopedycznych. TOP EDUCATION posiada doświadczenie w realizacji wykonawstwa usług szkoleniowych w projektach POKL (Program Operacyjny Kapitał Ludzki) oraz ZPORR (Zintegrowany Program Operacyjny Rozwoju Regionalnego). Placówka realizowała poddziałanie 3.3.4 POKL „Odkrywać nieznane, tworzyć nowe – program rozwijania zainteresowań fizyką”. Od 01.04.2014 realizuje projekt "Nowa przyszłość uczniów klas I-III szkoły podstawowej", którego celem jest podniesienie jakości kształcenia w klasach I-III szkoły podstawowej w zakresie matematyki na terenie województwa zachodniopomorskiego.

2.2. Cele projektu

Projekt „Zrozumieć fizykę i poznać przyrodę” powstał w oparciu o zapotrzebowanie na innowacyjne programy nauczania w zakresie przedmiotów matematyczno-przyrodniczych z wykorzystaniem technologii informacyjno-komunikacyjnej (TIK). Podczas tworzenia projektu został opracowany cel główny: *„Zwiększenie zainteresowania uczniów naukami przyrodniczymi poprzez opracowanie i wdrożenie innowacyjnych programów nauczania przedmiotów: fizyka i przyroda w formule interdyscyplinarnej z wykorzystaniem technologii informacyjno-komunikacyjnych w szkołach gimnazjalnych i ponadgimnazjalnych woj. śląskiego, dolnośląskiego i opolskiego w terminie od 01.08.2012 r. do 31.07.2015 r.”*⁴. Oprócz celu głównego pomysłodawcy projektu zdefiniowali cele szczegółowe, które obejmują swoim zasięgiem takie obszary jak:

- wzrost zainteresowania eksperymentem na lekcjach fizyki i przyrody wśród uczniów szkół gimnazjalnych i ponadgimnazjalnych,
- rozwinięcie zainteresowania treściami z fizyki i przyrody wśród uczniów szkół gimnazjalnych i ponadgimnazjalnych,
- wzrost umiejętności korzystania z technologii informacyjno-komunikacyjnej wśród uczniów szkół gimnazjalnych i ponadgimnazjalnych,
- wdrożenie nowoczesnych technologii informacyjno-komunikacyjnych w pracy z uczniami na lekcjach fizyki i przyrody.

⁴ Na podstawie wniosku o dofinansowanie projektu, s.4.



Realizacja celu głównego i szczegółowych celów projektu na poszczególnych jego etapach weryfikowana była w oparciu o wskaźniki znajdujące się w tabeli poniżej:

Tabela 1: Wskaźniki pomiaru celów projektu

Wskaźnik pomiaru celu projektu	Wartość docelowa wskaźnika
Liczba opracowanych i upowszechnionych innowacyjnych programów nauczania w zakresie przedmiotów matematyczno-przyrodniczych	3
Liczba szkół gimnazjalnych i ponadgimnazjalnych, które wdrożyły innowacyjne programy nauczania	32
Liczba uczennic i uczniów objętych zajęciami w ramach programu nauczania	495
Liczba uczennic i uczniów, u których wzrosło zainteresowanie eksperymentem na lekcjach fizyki i przyrody dzięki opracowaniu i wykorzystaniu innowacyjnych programów nauczania	347
Liczba uczennic i uczniów, u których nastąpiło rozwinięcie zainteresowania treściami z fizyki i przyrody	347
Liczba uczennic i uczniów uczestniczących w zajęciach według innowacyjnych programów nauczania na etapie wdrażania	495
Liczba uczennic i uczniów, u których nastąpił wzrost umiejętności korzystania z technologii informacyjno-komunikacyjnej poprzez uczestnictwo w zajęciach	347
Liczba nauczycieli uczestniczących w warsztatach	30
Liczba nauczycieli, którzy zwiększyli wykorzystanie technologii informacyjno-komunikacyjnej na zajęciach	21



2.3. Przebieg i osiągnięte rezultaty w ramach realizacji projektu

Projekt „Zrozumieć fizykę i poznać przyrodę” składa się z następujących etapów:

- I etap: Opracowanie innowacyjnych programów nauczania
- II etap: Testowanie innowacyjnych programów nauczania
- III etap: Wdrożenie innowacyjnych programów nauczania

2.3.1. Opracowanie innowacyjnych programów nauczania

Pierwszy etap projektu odbył się w terminie 09.2012-02.2013 r. i polegał na opracowaniu trzech innowacyjnych programów nauczania w zakresie przedmiotów matematyczno-przyrodniczych z wykorzystaniem technologii informacyjno-komunikacyjnej: fizyka dla szkół gimnazjalnych, fizyka dla szkół ponadgimnazjalnych oraz przyroda dla szkół ponadgimnazjalnych. Dwa ostatnie programy zawierają treści interdyscyplinarne. Opracowanie innowacyjnych programów nauczania wykonane zostało przez Zespół Ekspertki w składzie pięciu nauczycieli szkół gimnazjalnych i ponadgimnazjalnych. Do programów nauczania opracowano również materiały dydaktyczne w postaci: e-booka, który zawiera zbiór eksperymentów fizycznych wraz z załączonymi scenariuszami lekcji, zestaw testów, które pozwalają rozwijać umiejętności rozpoznawania i definiowania problemów badawczych. Szczegółowe informacje dotyczące programów nauczania oraz pozostałych narzędzi edukacyjnych zostały przedstawione w kolejnych rozdziałach. Po opracowaniu programów odbyło się seminarium dla dyrektorów szkół, którego celem było przedstawienie wstępnej wersji programów nauczania oraz zebrania opinii i uwag na ich temat. W ramach seminarium zaprezentowano cele projektu, jego etapy realizacji, a także warunki uczestnictwa szkół w testowaniu innowacyjnych programów nauczania.

2.3.2. Testowanie innowacyjnych programów nauczania

Drugi etap projektu polegał na testowaniu innowacyjnych programów nauczania. Odbył się on w terminie 03.2013-08.2013. Testowanie programów odbywało się na zajęciach pozalekcyjnych w 33 10-osobowych grupach wśród uczennic i uczniów szkół gimnazjalnych i ponadgimnazjalnych. Rozpoczęcie testowania było równoznaczne z rozpoczęciem pracy na platformie edukacyjnej na której zostały zapisane wszystkie grupy biorące udział w testowaniu programów. Równocześnie na platformie rozpoczęły się dyżury eksperta, Grzegorza Engela. Nauczyciele mający pytania merytoryczne mieli możliwość kontaktowania się i wymieniania z ekspertem swoich uwag. Na platformie zamieszczone zostały materiały dla nauczycieli w postaci e-booków oraz programów nauczania z fizyki i przyrody. Zamieszczone zostały również scenariusze do zajęć oraz treści zadań.



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Nauczyciele mogli również za pomocą forum wymieniać uwagi między sobą na temat realizowanego projektu. Ponadto na platformie powstał folder o nazwie „Ciekawa fizyka”, którego przeznaczeniem była możliwość zamieszczania przez uczestników projektu zdjęć, filmów i opisów doświadczeń, a zatem wszystkich elementów związanych z projektem mających na celu wymianę doświadczeń z testowania. Poniższe obrazy przedstawiają wygląd wybranych elementów platformy.

Po zalogowaniu widoczna jest strona główna. z niej w łatwy i intuicyjny sposób można nawigować po stronie.

jestes zalogowany(a) jako (Wyloguj)

„ZROZUMIEĆ FIZYKĘ I POZNAĆ PRZYRODĘ”
– INNOWACYJNE PROGRAMY NAUCZANIA DLA SZKÓŁ
GIMNAZJALNYCH I PONADGIMNAZJALNYCH

Menu główne

Dostępne kursy

- Uczniowie Szkoła Ponadgimnazjalna - Fizyka klasa 3
Teacher:
Teacher:

Informacje o projekcie
Druki rekrutacyjne szkoły
Dokumenty rekrutacyjne

Rysunek 1: Fragment strony głównej platformy

Z platformy można pobrać materiały dydaktyczne takie jak e-booki, program nauczania, tematy zajęć, scenariusze konkretnych lekcji itd.



The screenshot shows a web interface for a learning platform. On the left, there is a navigation menu under the heading 'Bieżący kurs' (Current course). It includes a sub-menu for 'NFizyka' (Physics) with items: 'Uczestnicy' (Participants), 'Raporty' (Reports), 'Główne składowe' (Main components), and 'Temat 1' through 'Temat 8' (Topics 1-8). On the right, the main content area is titled 'Materiały do zajęć Gimnazjum' (Materials for gymnasium lessons). It lists two PDF documents: 'e-book 5MB Dokument formatu PDF' and 'PROGRAM NAUCZANIA Z FIZYKI 1.1MB Dokument formatu PDF'. Below this, there is a section for 'Gimnazjum klasa 1' (Gymnasium class 1) containing folders for 'Tematy zajęć 27KB Dokument programu Word' (Lesson topics), 'Scenariusze zajęć' (Lesson scenarios), 'Arkusze excel' (Excel sheets), and 'Teksty zadań' (Task texts).

Rysunek 2: Materiały dydaktyczne na platformie

Poniżej znajduje się obraz, na którym zaprezentowano materiały pomocnicze oraz dodatkowe zamieszczane przez eksperta:

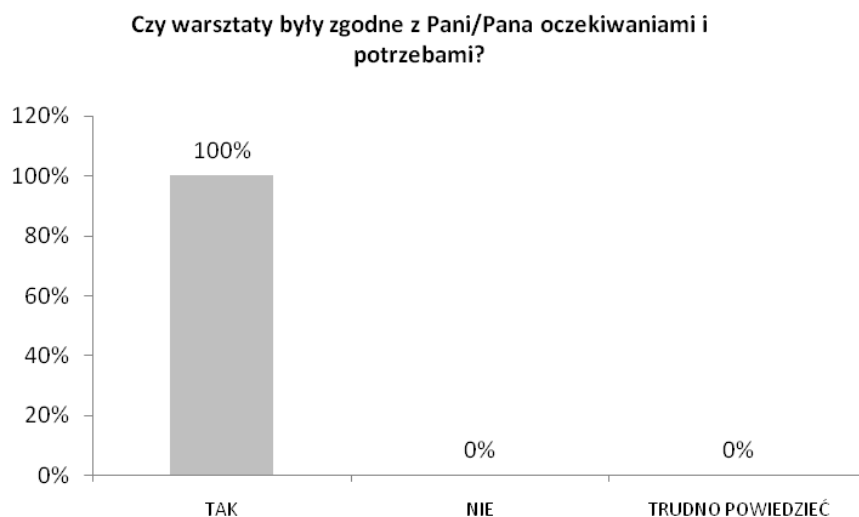
The screenshot shows a page titled 'Ciekawe materiały' (Interesting materials). On the left, there is a 'Nawigacja' (Navigation) sidebar with a tree structure: 'Strona główna' (Home page) with sub-items 'Moja strona domowa' (My home page), 'Strony' (Pages), and 'Mój profil' (My profile); 'Bieżący kurs' (Current course) with sub-item 'MET' and further sub-items 'Uczestnicy', 'Raporty', 'Główne składowe' (with sub-items 'Forum towarzyskie' and 'Ciekawa fizyka'), and 'Czat eksperta' (Expert chat). The main content area features a brown header 'DYSKUSJA' (DISCUSSION) and a list of items: 'Nurek Kartezjusza' (Cartesian diver), 'Przykładowe doświadczenia na zajęcia dodatkowe:' (Example experiments for additional lessons:), and 'Kot Schrödingera' (Schrödinger's cat).

Rysunek 3: Materiały edukacyjne eksperta na platformie

W ramach drugiego etapu przeprowadzono 48 godzin zajęć warsztatowych dla 30 nauczycieli, których celem było kształcenie metodyczne oraz kształcenie z zakresie technologii informacyjno-komunikacyjnych. W ramach warsztatów zapoznano nauczycieli z programami innowacyjnymi, wyposażono ich w umiejętności związane z technologiami innowacyjno-komunikacyjnymi oraz w oparciu o ich uwagi i opinie dokonano bieżących korekt programów. Poniżej przedstawione są wyniki ankiet, które wypełnili nauczyciele po szkoleniu z korzystania z innowacyjnych programów



nauczania. Na pytanie o zgodność oczekiwań z odbytymi warsztatami 100% nauczycieli odpowiedziało pozytywnie:



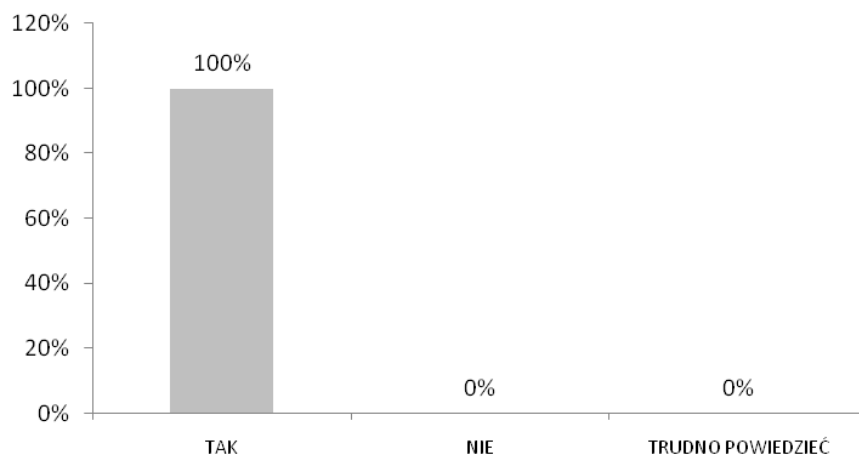
Analogiczne odpowiedzi są na następujące pytanie:



W kwestii zrozumiałości i jasności przekazywanych informacji podczas warsztatów ocena jest również jednoznacznie pozytywna:

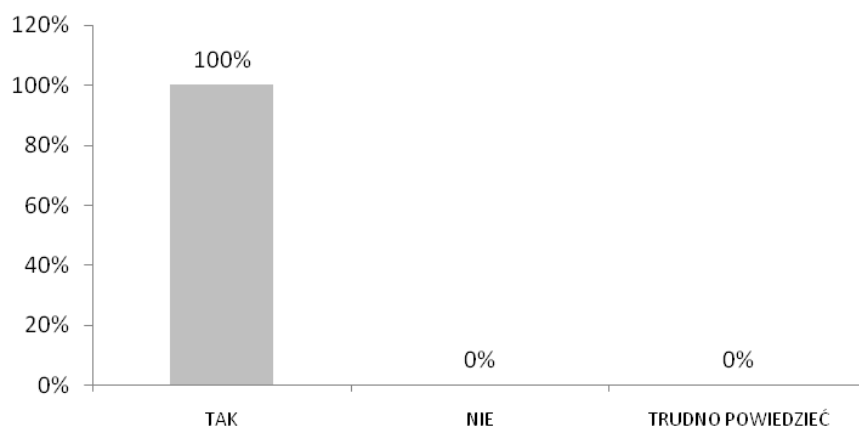


Czy warsztaty były prowadzone w sposób jasny i zrozumiały?



100% ankieterowanych nauczycieli uznało, że treści przekazywane podczas warsztatów były jasne i zrozumiałe.

Czy czas przeznaczony na warsztaty był adekwatny do zrealizowania Pani/Pana potrzeb?

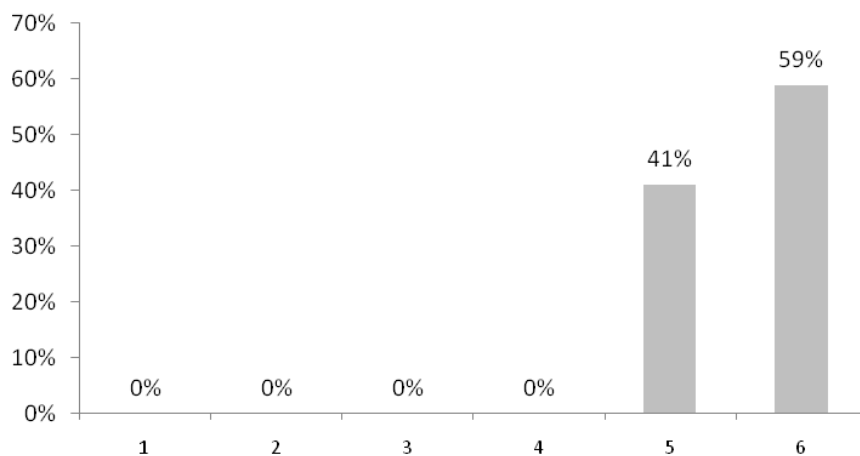


Również 100% nauczycieli uznało, że na wszystkie potrzeby w zakresie szkolenia był czas.

Prowadzący warsztaty uzyskał bardzo wysoką ocenę, co następuje:

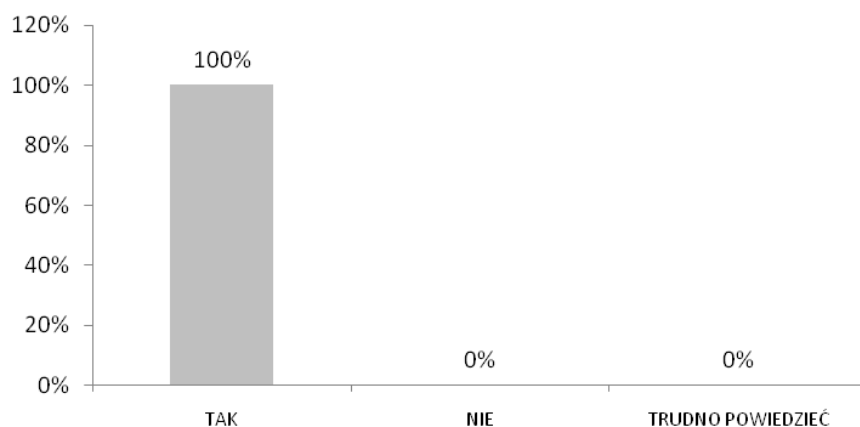


Jak ocenia Pani/Pan prowadzących warsztaty?



59% nauczycieli oceniło prowadzącego warsztaty na ocenę celującą, natomiast 41% na ocenę bardzo dobrą. Nie było niższych ocen.

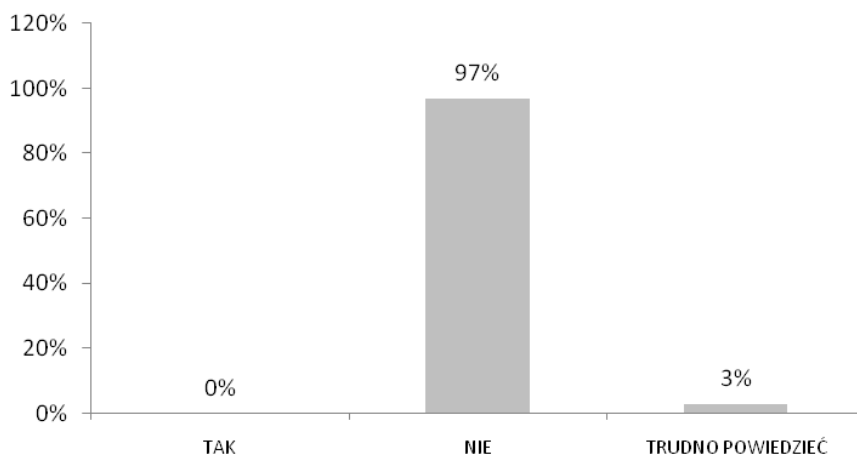
Czy wszystkie interesujące Panią/Pana zagadnienia zostały omówione podczas warsztatów?



Według 100% ankietowanych nauczycieli wszystkie interesujące zagadnienia były poruszone podczas warsztatów.



Czy ma Pani/Pan jakieś sugestie dotyczące odbytych warsztatów?



97% ankietowanych nauczycieli nie miało sugestii dotyczących odbytych warsztatów. Podsumowując, nauczyciele mieli poczucie dobrego przygotowania do testowania programów, co przełożyło się również na dobrą pracę w trakcie testowania. E-booki oraz omówione zagadnienia podczas warsztatów spowodowały, iż nauczyciele nie mieli wątpliwości i niejasności podczas prowadzenia zajęć.

Uwagi, które nauczyciele zamieścili podczas wypełniania ankiety podsumowującej warsztaty:

- bardzo interesujące, świetnie prowadzone
- warsztaty zorganizowane są komfortowo i profesjonalnie
- miła atmosfera, rzeczowe informacje, ciekawy sposób prezentacji

Ostatnim elementem etapu testowania było zebranie opinii i uwag od nauczycieli i uczniów na temat innowacyjnych programów nauczania. Ważnym elementem w tym aspekcie był monitoring i działania ewaluacyjne w trakcie testowania programów. Szersze omówienie metodologii monitoringu i ewaluacji znajduje się w następnym rozdziale. Konsekwencją zebrania uwag od nauczycieli i przeprowadzenia ewaluacji była praca nad korektami i recenzjami materiałów edukacyjnych w okresie 07.2013-08.2013 r. Poprawione i skorygowane programy stały się następnie materiałami wyjściowymi do etapu wdrażania programów innowacyjnych.

2.3.3. Wdrożenie innowacyjnych programów nauczania

Trzeci etap projektu związany jest z wdrażaniem programów innowacyjnych. Jest on realizowany w terminie 09.2013-06.2015 r. Wdrażanie trzech innowacyjnych programów nauczania odbywa się w następujących formach:

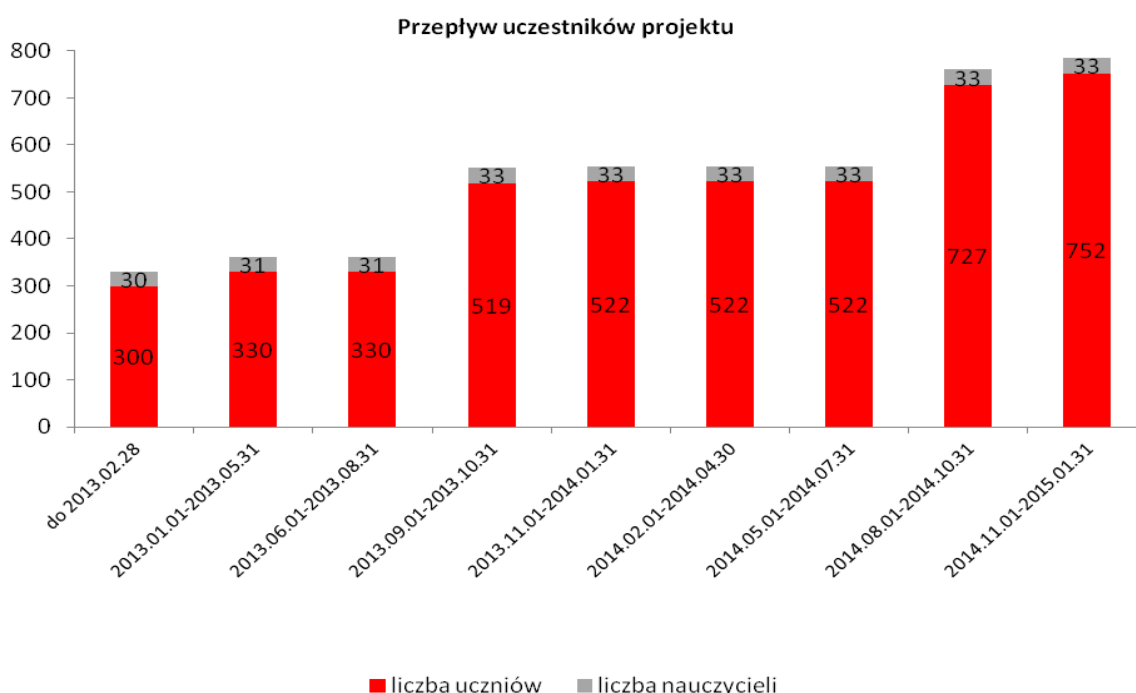


- zajęcia obowiązkowe: liczba zrealizowanych godzin zajęć jest zgodna z realizowanym programem nauczania. Zajęcia odbywają się w 33 klasach, w których wszyscy uczniowie objęci są programem innowacyjnym,
- zajęcia dodatkowe: realizacja programów innowacyjnych odbywa się na zajęciach dodatkowych w 33 grupach. Przewidziana liczba przeprowadzonych godzin zajęć dodatkowych jest równa 1980.

2.4. Opis grupy docelowej

Zgodnie z wnioskiem o dofinansowanie projektu grupę docelową projektu dzieli się na grupę docelową na etapie testowania oraz grupę docelową na etapie wdrażania. Na etapie testowania grupą docelową są 32 szkoły gimnazjalne i ponadgimnazjalne z województw: śląskiego, opolskiego i dolnośląskiego. Szkoły reprezentowało 31 nauczycieli przedmiotów przyrodniczych tj. fizyki i przyrody. Odbiorcami pośrednimi było 330 uczennic i uczniów z 32 szkół. Na etapie wdrażania grupą docelową są 32 szkoły gimnazjalne i ponadgimnazjalne z województw: śląskiego, opolskiego i dolnośląskiego. Szkoły reprezentowało 32 nauczycieli przedmiotów przyrodniczych tj. fizyki i przyrody. Odbiorcami pośrednimi było 495 uczennic i uczniów z 32 szkół.

Poniższy wykres prezentuje przepływ liczby uczestników projektu, czyli skumulowana liczba uczniów i nauczycieli od początku projektu do 31.01.2015 r.



Wykres 4: Liczba uczniów i nauczycieli początku projektu



2.4.1. Analiza grupy docelowej na etapie testowania

Testowanie odbyło się w 32 szkołach w województwach: dolnośląskim, opolskim oraz śląskim i swoim zasięgiem obejmuje 31 nauczycieli przedmiotów przyrodniczych (fizyka i przyroda) oraz 330 uczennic i uczniów. Poniżej znajduje się lista szkół, które wzięły udział w testowaniu programów innowacyjnych:

Tabela 2: Lista szkół biorących udział w testowaniu

Nazwa i adres szkoły	Poziom kształcenia	Przedmiot	Klasa
Gimnazjum nr 1, ul. Powstańców Warszawy 8b,c, 57-200 Ząbkowice Śl.	gimnazjalny	fizyka	2
Gimnazjum nr 19, ul. Spółdzielczości 21, 40-642 Katowice	gimnazjalny	fizyka	3
Gimnazjum nr 2, ul. Prusa 14, 48-303 Nysa	gimnazjalny	fizyka	2
Gimnazjum nr 2, ul. Ogrodowa 6, 44- 238 Czerwionka-Leszczyny	gimnazjalny	fizyka	3
Gimnazjum nr 21, ul. Św. Jerzego 4, 50-518 Wrocław	gimnazjalny	fizyka	2
Gimnazjum nr 4, ul. Konecznego 1, 43-100 Tychy	gimnazjalny	fizyka	1
Gimnazjum nr 6 , ul. Główna 2, 58- 309 Wałbrzych	gimnazjalny	fizyka	1
Gimnazjum Optimum, ul. Rybacka 17, 53-656 Wrocław	gimnazjalny	fizyka	2
Gimnazjum, ul. Spacerowa 2, 57-220 Ziębice	gimnazjalny	fizyka	3

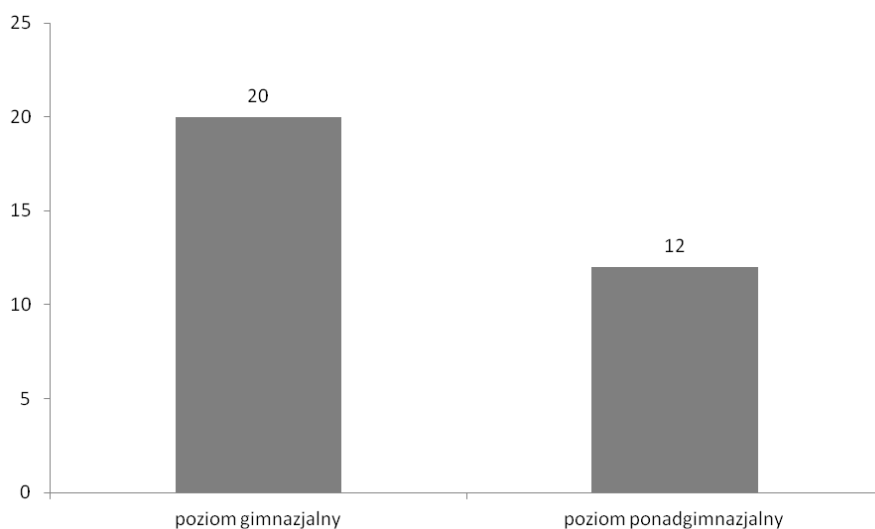


Gimnazjum, ul. Zamkowa 3, 49-340 Lewin Brzeski	gimnazjalny	fizyka	3
Gimnazjum, ul. Zamkowa 3, 57-230 Kamieniec Żąbkowicki	gimnazjalny	fizyka	1
I Liceum Ogólnokształcące, ul. Kopernika 40, 41-300 Dąbrowa Górnicza	ponadgimnazjalny	fizyka	2
I Liceum Ogólnokształcące, ul. Zamkowa 6, 42-100 Kłobuck	ponadgimnazjalny	przyroda	2
I Liceum Ogólnokształcące, ul. Wojska Polskiego 11, 57-300 Kłodzko	ponadgimnazjalny	przyroda	3
II Liceum Ogólnokształcące, ul. Garncarska 1, 58-200 Dzierżoniów	ponadgimnazjalny	fizyka	2
II Liceum Ogólnokształcące, ul. Matejki 19, 47-220 Kędzierzyn-Koźle	ponadgimnazjalny	fizyka	1
Powiatowy Zespół Szkół nr 2, ul. Żeromskiego 25, 55-100 Trzebnica	ponadgimnazjalny	fizyka	1
Publiczne Gimnazjum nr 2, ul. Słowackiego1, 48-340 Głuchołazy	gimnazjalny	fizyka	2
Publiczne Gimnazjum, ul. Szkolna 6, 46-060 Prószków	gimnazjalny	fizyka	2
VII Liceum Ogólnokształcące, ul. Panewnicka 13, 40-709 Katowice	ponadgimnazjalny	przyroda	3
Zespół Szkół im. Jana Pawła II, ul. Sikorskiego 4, 41-260 Sławków	gimnazjalny	fizyka	1



Zespół Szkół nr 1z Oddziałami Sportowymi, ul. Poprzeczna 16, 49-300 Brzeg	gimnazjalny	fizyka	1
Zespół Szkół nr 2, ul. Furgoła 71, 44-230 Czerwionka-Leszczyny	gimnazjalny	fizyka	2
Zespół Szkół nr 3, ul. Szkolna 3, 44-230 Czerwionka-Leszczyny	gimnazjalny	fizyka	1
Zespół Szkół Ogólnokształcących, ul. Dubois 28, 45-070 Opole	gimnazjalny	fizyka	3
Zespół Szkół Ogólnokształcących, ul. Gimnazjalna 2, 48-200 Prudnik	ponadgimnazjalny	fizyka, przyroda	1, 2
Zespół Szkół Ogólnokształcących, ul. Szkolna 5, 58-260 Bielawa	ponadgimnazjalny	fizyka	3
Zespół Szkół Publicznych, ul. 1 Maja 31, 57-120 Wiązów	gimnazjalny	fizyka	1
Zespół Szkół Rolniczych, ul. Kościuszki 76, 48-200 Prudnik	ponadgimnazjalny	fizyka	1
Zespół Szkół, ul. 3 Maja 42, 44-230 Czerwionka-Leszczyny	ponadgimnazjalny	fizyka	1
Zespół Szkół, ul. Mickiewicza 1, 58-250 Pieszyce	gimnazjalny	fizyka	3
Zespół Szkół Żeglugi Śródlądowej, ul. Bohaterów Westerplatte 1, 47-200 Kędzierzyn-Koźle	ponadgimnazjalny	fizyka	3

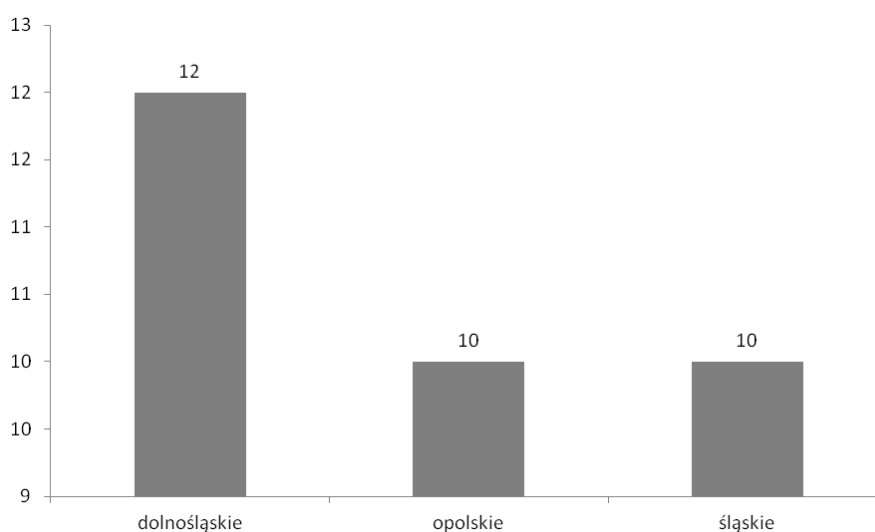
Poniżej znajduje się analiza ilościowa odbiorców projektu (szkół) ze względu na testowany przedmiot, województwo oraz poziom kształcenia:



Wykres 5: Liczba szkół w podziale na poziom kształcenia

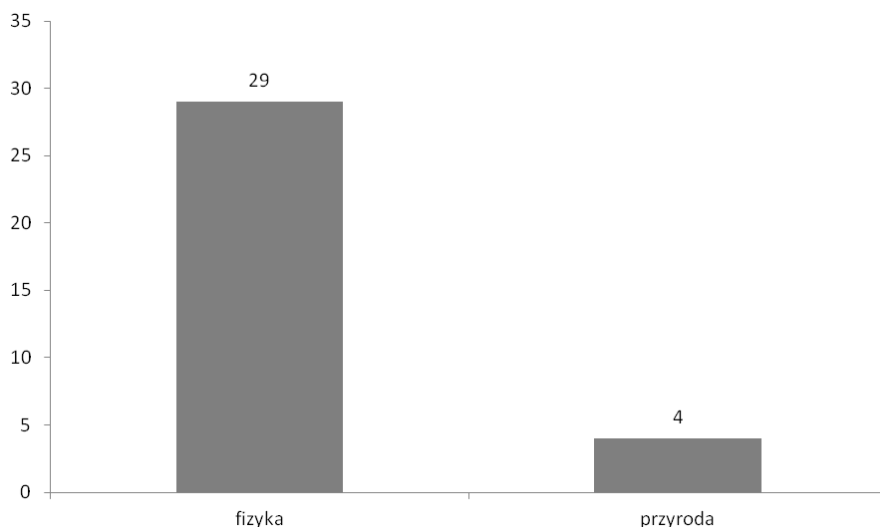
Na podstawie powyższego wykresu można zauważyć, że 20 szkół testowało program innowacyjny na poziomie gimnazjalnym. Pozostałe 12 szkół testowało program na poziomie ponadgimnazjalnym.

Kolejny wykres przedstawia liczbę szkół w podziale na województwa.



Wykres 6: Liczba szkół w podziale na województwa

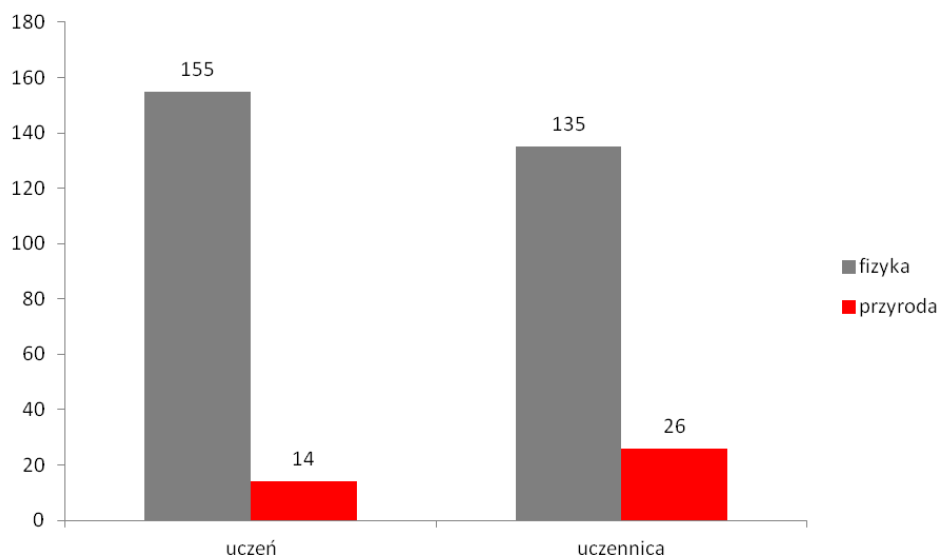
12 szkół testowało programy innowacyjne w województwie dolnośląskim, natomiast pozostałych 20 szkół w równym udziale w województwach opolskim i śląskim.



Wykres 7: Liczba szkół w podziale na testowany przedmiot

Na podstawie wykresu można zauważyć, że w 29 szkołach testowana jest fizyka, a w pozostałych 4 szkołach przyroda. Suma szkół z wykresu wynosi 33 zamiast 32, gdyż Zespół Szkół Ogólnokształcących w Prudniku testował jednocześnie program z fizyki i przyrody. Przyroda testowana była tylko na poziomie ponadgimnazjalnym.

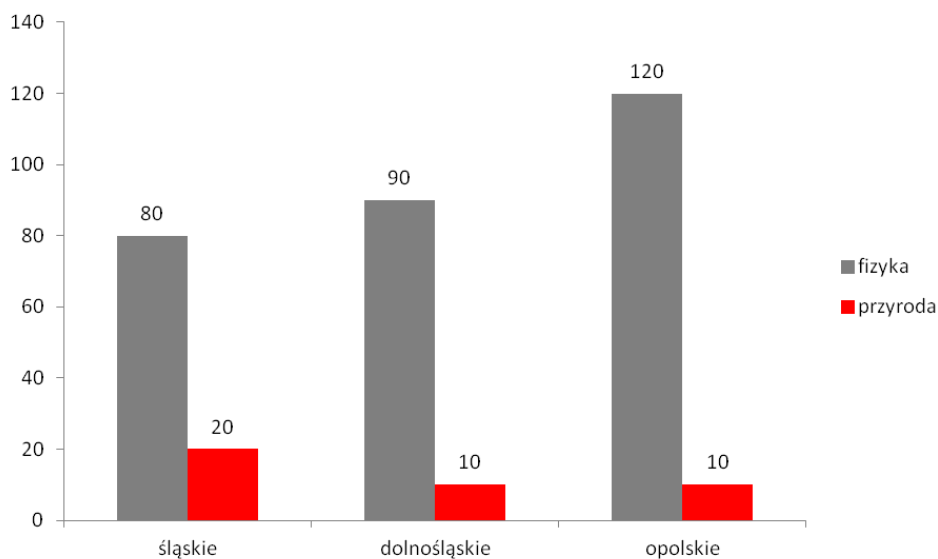
Poniżej zaprezentowana została również analiza ilościowa odbiorców pośrednich, czyli liczby uczennic i uczniów, ze względu na testowany przedmiot, województwo, płeć oraz poziom kształcenia.



Wykres 8: Liczba uczennic i uczniów testujących programy nauczania

Innowacyjne programy nauczania testowało 169 uczniów oraz 161 uczennic, co stanowi odpowiednio 51% uczniów oraz 49% uczennic.

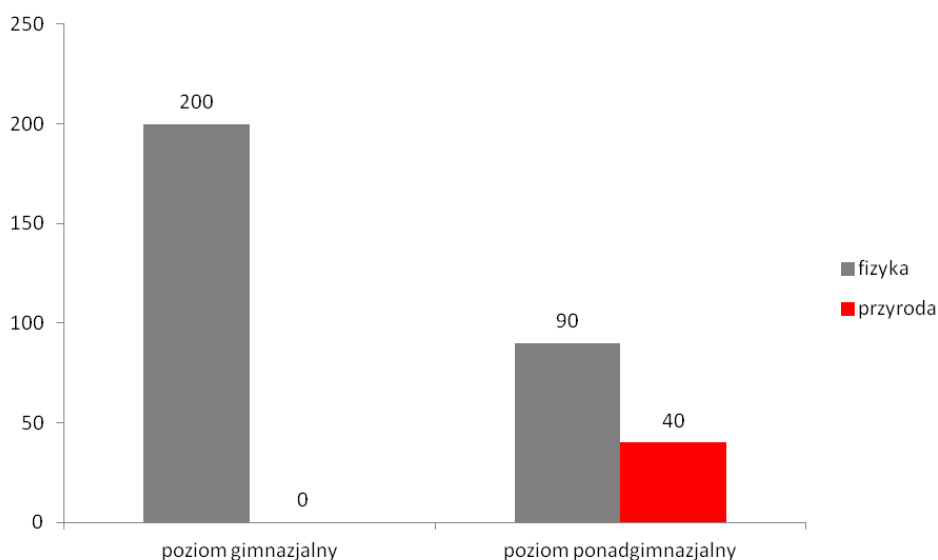
Ze względu na województwo liczba uczniów i uczennic kształtuje się następująco:



Wykres 9: Liczba uczennic i uczniów w podziale na województwo

Uczniowie testujący program nauczania z fizyki pochodzą z województw: dolnośląskiego (37% wszystkich testujących uczniów), śląskiego (24% wszystkich testujących) oraz opolskiego (27% wszystkich testujących). Uczniowie testujący program nauczania z przyrody pochodzą z województw: dolnośląskiego (3% wszystkich testujących uczniów), śląskiego (6% wszystkich testujących) oraz opolskiego (3% wszystkich testujących).

Kolejny wykres przedstawia liczbę uczniów ze względu na poziom kształcenia.



Wykres 10: Liczba uczennic i uczniów w podziale na poziom kształcenia

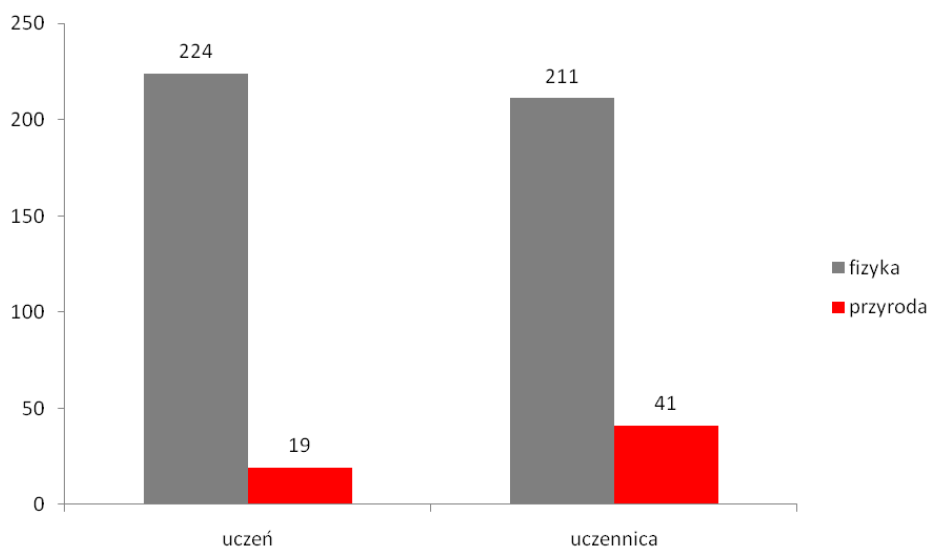
Uczennice i uczniowie szkół gimnazjalnych testują tylko fizykę, natomiast uczennice i uczniowie szkół ponadgimnazjalnych testują fizykę i przyrodę w udziale odpowiednio 69% i 31%.



2.4.2. Analiza grupy docelowej na etapie wdrażania

Etap wdrażania w celu analizy grupy docelowej został podzielony na dwa interwały czasowe: rok szkolny 2013/2014 oraz rok szkolny 2014/2015.

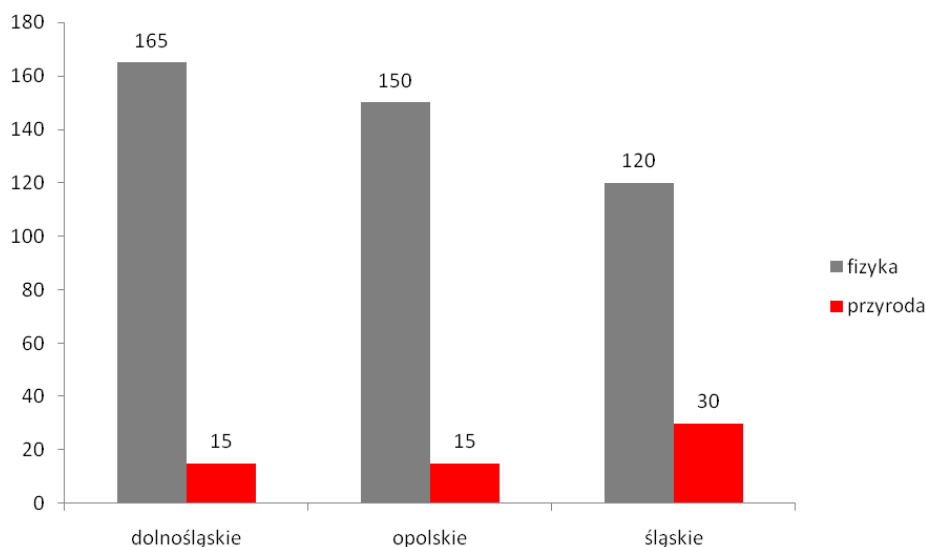
Poniżej zaprezentowana jest analiza ilościowa uczennic i uczniów, którzy brali udział we wdrażaniu programów innowacyjnych w roku szkolnym 2013/2014.



Wykres 11: Liczba uczniów i uczennic wdrażających programy nauczania

Innowacyjne programy nauczania wdrażało 243 uczniów oraz 252 uczennice, co stanowi odpowiednio 49% uczniów oraz 51% uczennic.

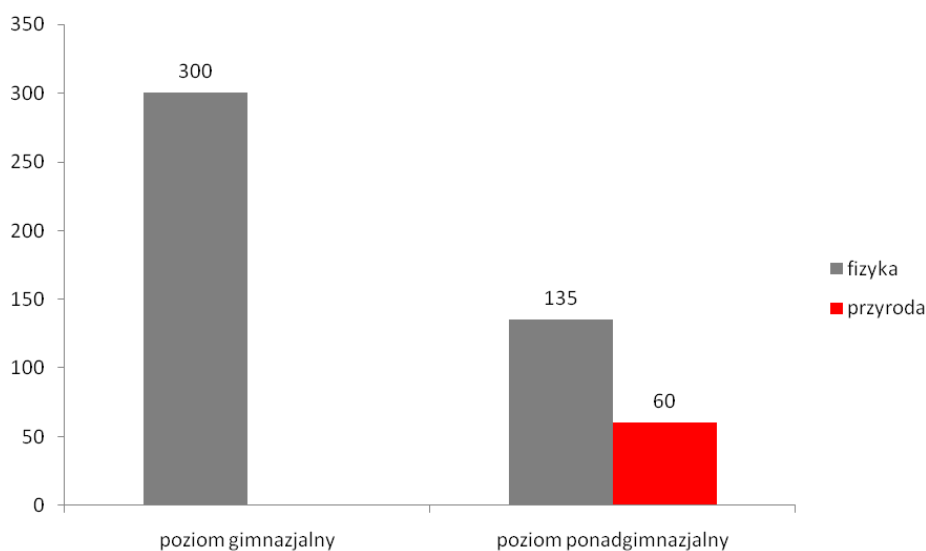
Ze względu na województwo liczba uczniów i uczennic kształtuje się następująco:



Wykres 12: Liczba uczniów i uczniów ze względu na województwo

Uczniowie, którzy wdrażali program nauczania z fizyki pochodzą z województw: dolnośląskiego (33% wszystkich wdrażających uczniów), śląskiego (30% wszystkich wdrażających) oraz opolskiego (24% wszystkich testujących). Uczniowie wdrażający program nauczania z przyrody pochodzą z województw: dolnośląskiego (3% wszystkich wdrażających uczniów), śląskiego (6% wszystkich wdrażających) oraz opolskiego (3% wszystkich wdrażających).

Kolejny wykres przedstawia liczbę uczniów ze względu na poziom kształcenia.

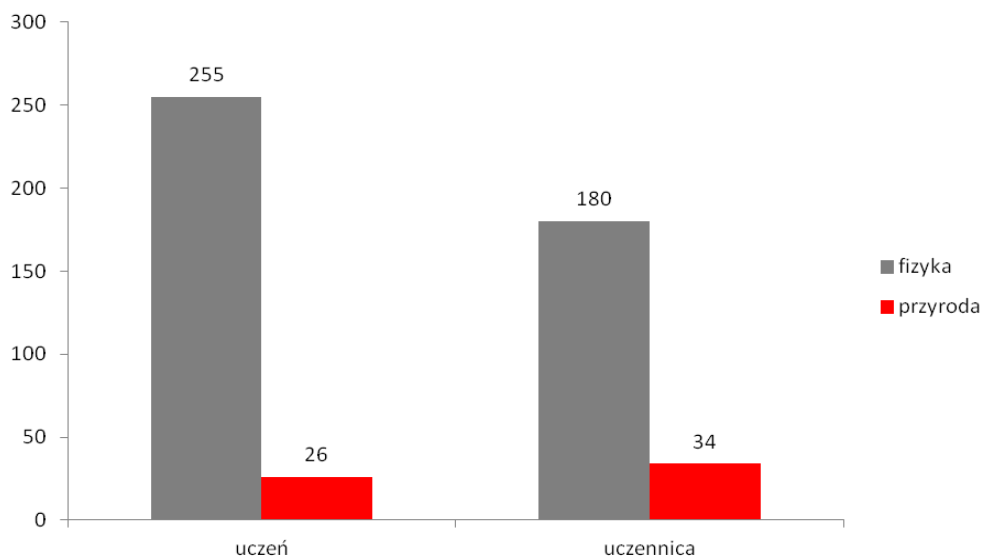


Wykres 13: Podział uczniów na poziom kształcenia

Szkoły gimnazjalne, wdrażały tylko fizykę, natomiast szkoły ponadgimnazjalne wdrażają fizykę i przyrodę w udziale odpowiednio 69% i 31%.



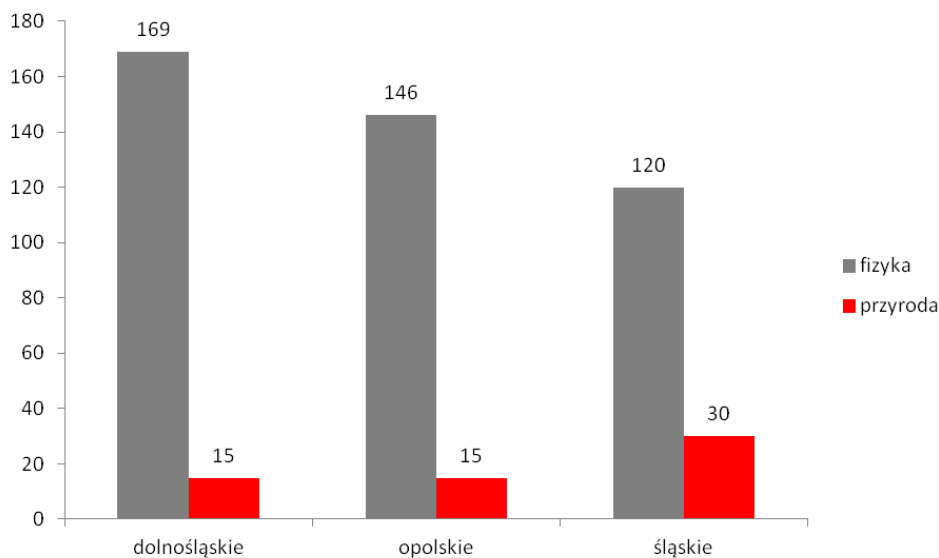
Wszystkie szkoły i wszyscy nauczyciele, którzy brali udział we wdrażaniu programów w roku szkolnym 2013/2014 wzięli udział w zajęciach w roku szkolnym 2014/2015. Poniżej zaprezentowana jest analiza ilościowa uczennic i uczniów, którzy brali udział w programach innowacyjnych w roku szkolnym 2014/2015.



Wykres 14: Liczba uczniów i uczennic na etapie wdrażania innowacyjnych programów nauczania

W innowacyjnych programach nauczania bierze udział 281 uczniów oraz 214 uczennic, co stanowi odpowiednio 57% dla uczniów oraz 43% dla uczennic.

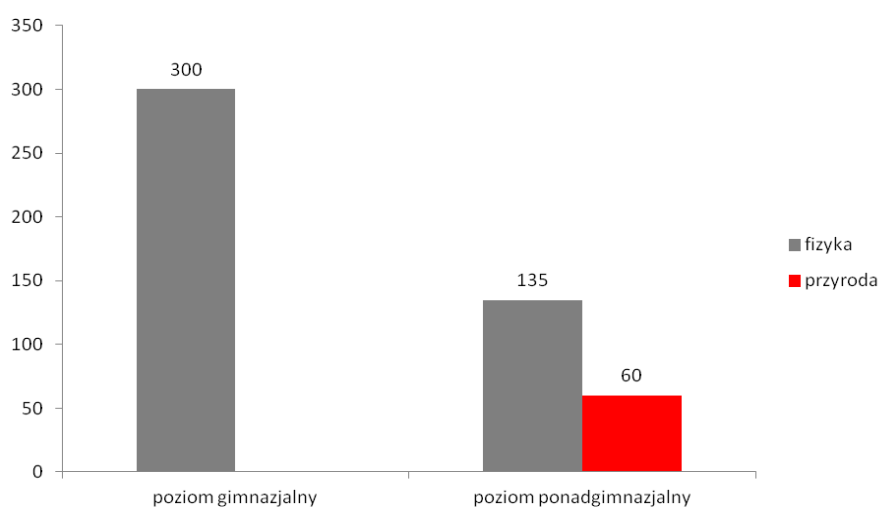
Ze względu na województwo liczba uczniów i uczennic przedstawia się następująco:



Wykres 15: Liczba uczennic i uczniów ze względu na województwo



Uczniowie biorący udział w programie nauczania z fizyki pochodzą z województw: dolnośląskiego (34% wszystkich biorących udział w programie uczniów), śląskiego (24% wszystkich biorących udział w programie uczniów) oraz opolskiego (29% wszystkich biorących udział w programie uczniów). Uczniowie biorący udział w programie nauczania z przyrody pochodzą z województw: dolnośląskiego (34% wszystkich biorących udział w programie uczniów), śląskiego (6% wszystkich biorących udział w programie uczniów) oraz opolskiego (3% wszystkich biorących udział w programie uczniów).



Wykres 16: Podział uczniów na poziom kształcenia

Powyższy wykres przedstawia liczbę uczniów ze względu na poziom kształcenia. Szkoły gimnazjalne wdrażają tylko fizykę, natomiast szkoły ponadgimnazjalne testują fizykę i przyrodę w udziale odpowiednio 69% i 31%.

2.5. Zarządzanie projektem

W skład zespołu projektowego wchodzi następujące osoby:

- Kierownik Projektu
- Asystent ds. Merytorycznych
- Zespół Ekspertów
- Księgowa
- Specjalista ds. Organizacyjno-Technicznych

Projektem zarządza Kierownik Projektu z 3-letnim doświadczeniem w zarządzaniu projektami i wdrażaniu nowych rozwiązań w obszarze wsparcia EFS. Jest odpowiedzialny za nadzorowanie całością projektu, komunikację w zespole projektowym oraz organizację pracy zespołu. Zadaniem Kierownika Projektu jest również czuwanie nad monitoringiem i ewaluacją projektu, czego wynikiem



są comiesięczne raporty. W skład zespołu wchodzi również Asystent ds. Merytorycznych. Jego zadania dotyczą bieżącego nadzoru nad opracowywaniem merytorycznych dokumentacji, sprawozdań oraz tworzeniem wspólnej bazy danych o projekcie. Sprawuje on również nadzór nad opracowaniem i wdrożeniem innowacyjnych programów nauczania. Asystent nadzoruje pracę zespołu Ekspertów oraz realizuje zadania związane z procesem informacji i promocji projektu. Zespół Ekspertów tworzą specjaliści z doświadczeniem w opracowywaniu innowacyjnych programów nauczania, którzy pracowali nad programami nauczania z zakresu fizyki i przyrody dla szkół gimnazjalnych i ponadgimnazjalnych. Księgowa odpowiedzialna jest za rozliczenia finansowe związane z projektem. Specjalista ds. Organizacyjno-Technicznych odpowiedzialny jest za kontrolę zajęć w terenie, utrzymywanie kontaktu z kontrahentami i nauczycielami, przekazywaniem odpowiednich materiałów do grup uczestniczących w projekcie oraz raportowanie i przekazywanie danych Kierownikowi Projektu.

3 OPIS INNOWACYJNYCH PROGRAMÓW NAUCZANIA

Nauczyciele przystępując do testowania, a następnie wdrażania innowacyjnych programów nauczania, wyposażeni zostali w materiały dydaktyczne opracowane przez zespół ekspertów. Są to: trzy innowacyjne programy nauczania w zakresie przedmiotów matematyczno-fizycznych z wykorzystaniem technologii innowacyjno-komunikacyjnej oraz e-book zawierający zbiór eksperymentów fizycznych wraz ze scenariuszami lekcji. W niniejszym rozdziale przedstawione zostaną innowacyjne programy nauczania z fizyki dla szkół gimnazjalnych oraz ponadgimnazjalnych oraz z przyrody dla szkół ponadgimnazjalnych. Ponadto w sposób zwięzły zaprezentowana została zawartość programów nauczania ze szczególnym uwzględnieniem ich celów głównych. Przy omówieniu każdego z programów nauczania załączone zostały przykładowe realizacje tematów lekcyjnych na podstawie e-booków.

3.1. Program nauczania z fizyki dla szkół gimnazjalnych

Nauczyciele, realizując innowacyjny program nauczania z fizyki, wyposażeni są w „Program nauczania z fizyki dla gimnazjum”. Do dyspozycji jest również e-book „Z fizyką odkrywamy tajemnice przyrody”. Według autorów proponowany program jest programem innowacyjnym, który w sposób istotny rozwija umiejętności ucznia, dzięki wykorzystaniu technik informacyjno-komunikacyjnych. Techniki te pozwalają nie tylko na przyswojenie wiedzy, ale także na przeżywanie, odkrywanie i działanie, co jest bardzo istotne z punktu widzenia dzisiejszej dydaktyki. Zastosowana w programie różnorodność technik informacyjnych, pozwala uczniowi słuchowcowi jak i wzrokowcowi przyswajać wiedzę w ulubiony sposób. W ramowym planie nauczania na realizację programu fizyki na III etapie edukacyjnym, przewidziane są 4 godziny w cyklu i prezentowany



program pozwala na pełną jego realizację. Program obejmuje wszystkie hasła zawarte w Podstawie programowej i przedstawia je w możliwie łatwych i interesujących treściach, które pozwalają zrozumieć fizykę i poznać przyrodę⁵. Autorzy definiują następujące cele ogólne programu nauczania:

- zdobycie przez ucznia wiedzy i umiejętności, które są zawarte w podstawie programowej,
- wszechstronny rozwój osobowy ucznia,
- kształcenie umiejętności rozumowania naukowego i dostrzegania powiązania fizyki z rzeczywistym światem,
- przygotowanie ucznia do życia we współczesnym świecie.

W proponowanym programie nauczania, w ramach podstawy programowej, określono cele kształcenia, treści nauczania a także wymagania przekrojowe i doświadczalne. W treści nauczania zaprezentowano szczegółowe wymagania dla ucznia z poszczególnych działów. Analogicznie zebrano wymagania przekrojowe dla uczniów, które realizowane są w trakcie całej edukacji z fizyki na III etapie edukacyjnym. Określono również wymagania doświadczalne, bowiem w trakcie nauki uczeń obserwuje i opisuje jak najwięcej doświadczeń. Według autorów programu nie mniej niż połowa doświadczeń opisanych w nim powinna zostać wykonana samodzielnie przez uczniów w grupach. Pozostałe doświadczenia, jako pokaz dla wszystkich, powinny być wykonane pod kontrolą nauczyciela. Korzystając z programu nauczania, nauczyciel przygotowany ma rozkład materiału do realizacji podstawy programowej z podziałem na dział fizyki, tematy lekcji oraz przewidzianą liczbę godzin do realizacji poszczególnego tematu. Do każdego tematu lekcji dołączono również informację o podstawowych i dopełniających osiągnięciach ucznia oraz o sposobie wykorzystania technik informacyjnych. Program nauczania zawiera również procedury osiągania celów oraz propozycje metod oceny osiągnięć uczniów. Wraz z programem przygotowano e-book „Z fizyką odkrywamy tajemnice przyrody”, w którym przedstawione są treści poszerzające podręcznikową wiedzę ucznia. E-book zawiera z jednej strony treści rozbudowujące wiedzę ucznia, a drugiej zbiór doświadczeń, które umożliwiają lepsze przyswojenie i zrozumienie treści z fizyki. W e-booku autorzy zawarli również dużo cennych wskazówek dotyczących wykorzystania programu Excel w lekcjach. Do programu dołączono również przykładowe scenariusze lekcji.

3.1.1. Przykładowy scenariusz lekcji

Typ szkoły: Gimnazjum.

Dział: Pomiary wielkości fizycznych.

⁵ Program nauczania z fizyki dla gimnazjum „Z fizyką odkrywamy tajemnice przyrody”, s.10



Temat: Wielkości fizyczne i ich jednostki. (2 jednostki lekcyjne)

Cel główny: uczeń przelicza wielokrotności i podwielokrotności.

Cele szczegółowe: uczeń wymienia podstawowe jednostki długości, pola powierzchni, objętości, masy, temperatury, czasu; przelicza stopnie Celsjusza na Kelwiny i odwrotnie; wyszukuje informacji dotyczących powszechnie stosowanych jednostek fizycznych nie należących do układu SI

Środki dydaktyczne: e-book, komputer, kalkulator jednostek online.

Metody i formy pracy: programowane, pogadanka, wyjaśnienie, praca z tekstem przewodnim, praca indywidualna, praca zbiorowa.

Etapy lekcji	Czynności: nauczyciel (N), uczeń (U).
Wprowadzenie	<p>N: Przypomnienie najważniejszych pojęć i treści niezbędnych do zrozumienia omawianego tematu: jednostki długości, pola powierzchni, objętości, masy, temperatury, czasu.</p> <p>U: Odpowiadają na pytania, podają przykłady</p>
Tok zasadniczy:	
1-przedstawienie celu lekcji.	<p>N: Prezentacja przykładów ilustrujących temat główny lekcji: pogadanka na temat powszechnie stosowanych jednostek fizycznych oraz, że każdą wielkość fizyczną, którą można zmierzyć da się wyrazić w mniejszych lub większych jednostkach.</p> <p>U: Dyskutują na temat przykładów podanych przez nauczyciela.</p>
2-wprowadzenie nowych treści.	<p>N: Wprowadzenie nowych treści: podstawowe jednostki układu SI; porównanie skali temperatur: Celsjusza i Kelvina.</p> <p>U: Notuje najważniejsze pojęcia.</p>
3-praca z e-bookiem	<p>N: Przygotowanie zadań do pracy z e-bookiem.</p> <p>U: Uczniowie parami lub w większych grupach szukają informacji dotyczących powszechnie stosowanych jednostek fizycznych nie należących do układu SI (cal, mila morska, tona, kwintal, karat metryczny, hektar, litr, stopień Celsjusza, doba, godzina, rok).</p>



	N: Nadzoruje przebieg pracy uczniów, stymuluje ich aktywność
4-opis matematyczny	<p>N: Zapisanie wzorów i podanie jednostek wprowadzonych zasad i praw: zasada tworzenia jednostek pochodnych od jednostek podstawowych przy użyciu przedrostków oznaczających odpowiednie mnożniki lub dzielniki jednostki podstawowej; przedstawienie sposobu zamiany stopni Celsjusza na kelwiny i zamiany kelwinów na stopnie Celsjusza;</p> <p>U: Notuje najważniejsze pojęcia.</p> <p>N: Przygotowanie zadań do przeliczania jednostek czasu i temperatury, wyjaśnienie jak posługiwać się kalkulatorami online ze stron: http://zamianajednostek.com/czas/ i http://zamianajednostek.com/temperatura/</p> <p>U: przelicza jednostki oraz sprawdza poprawność swoich przeliczeń na kalkulatorach online.</p> <p>N: Nadzoruje pracę uczniów i stymuluje ich aktywność.</p>
Zakończenie	<p>N: podsumowuje lekcję polecając rozwiązać test online „Wielkości fizyczne i jednostki miary” ze strony http://eduseek.interklasa.pl/artykuly/arttykul/ida/1005/idc/4/</p> <p>U: rozwiązują test.</p>

3.2. Program nauczania z fizyki dla szkół ponadgimnazjalnych

Nauczyciele, realizując innowacyjny program nauczania z fizyki dla szkół ponadgimnazjalnych, wyposażeni są w Program nauczania z fizyki dla IV etapu edukacji z podziałem na zakres podstawowy oraz rozszerzony. Do realizacji programu w zakresie podstawowym wymaganych jest co najmniej 30 godzin lekcyjnych, co jest zgodne z Ramowym Planem Nauczania w zakresie kształcenia podstawowego z fizyki i astronomii. W przypadku realizacji programu w zakresie rozszerzonym wymaganych jest co najmniej 240 godzin lekcyjnych. Program w zakresie podstawowym obejmuje rozwinięcie wszystkich haseł zawartych w Podstawie programowej przedmiotu fizyka, IV etap edukacyjny – zakres podstawowy. Realizacja tego programu pozwala na wyjaśnienie podstawowych zjawisk przyrody oraz działania urządzeń, z którymi spotykamy się w życiu codziennym. Uczniowie wykorzystują różnorodne techniki multimedialne. Program w zakresie rozszerzonym obejmuje rozwinięcie wszystkich haseł zawartych w Podstawie



programowej przedmiotu fizyka, IV etap edukacyjny – zakres rozszerzony. Autorzy zauważają, że zgodnie z ideą reformy nauczanie fizyki w zakresie rozszerzonym powinno zapewnić uczniom zdobycie wiedzy i umiejętności umożliwiających spełnienie standardów wymaganych na egzaminie maturalnym i kontynuowanie kształcenia na kierunkach ścisłych, technicznych i przyrodniczych. W oparciu o program nauczania uczeń powinien mieć możliwość samodzielnego uzupełniania wiedzy i czytania ze zrozumieniem tekstów popularnonaukowych, wykonywania eksperymentów oraz korzystania z różnorodnych technik multimedialnych⁶.

W programie nauczania zawarto cele nauczania fizyki i astronomii, ogólny rozkład materiału, szczegółowy program nauczania, rozkład materiału z celami szczegółowymi, procedury osiągnięcia celów oraz propozycje metod oceny osiągnięć uczniów. Celami ogólnymi programu podstawowego są:

- zapewnienie uczniom ogólnej wiedzy z fizyki i astronomii w zakresie podstawowym,
- kształtowanie umiejętności samodzielnego postrzegania i obserwowania zjawisk przyrodniczych w otoczeniu,
- kształtowanie charakteru ucznia.

Celami strategicznymi programu rozszerzonego są:

- zdobycie przez ucznia wiedzy i umiejętności umożliwiających spełnienie standardów egzaminacyjnych,
- kształtowanie umiejętności twórczego myślenia,
- pogłębianie zainteresowania fizyką.

Celami ogólnymi programu rozszerzonego są:

- uzupełnienie i uporządkowanie wiedzy ucznia w zakresie fizyki i astronomii,
- umiejętność analizy tekstów popularnonaukowych i oceny ich treści umożliwiające pogłębienie rozumienia roli nauki, jej możliwości i ograniczeń,
- umiejętność wykorzystania i przetwarzania informacji zapisanych w postaci tekstu, tabel, wykresów, schematów i rysunków,
- znajomość i wykorzystanie pojęć i praw z fizyki do wyjaśniania procesów i zjawisk w przyrodzie,

⁶ Program nauczania z fizyki IV etap edukacji zakres rozszerzony, s.2; Program nauczania z fizyki IV etap edukacji zakres podstawowy, s.2



- uświadomienie roli eksperymentu i teorii w poznawaniu przyrody oraz znaczenia matematyki w budowaniu modeli i rozwiązywaniu problemów fizycznych,
- rozwijanie umiejętności samodzielnego docierania do źródeł informacji i umiejętności ich krytycznej selekcji,
- umiejętność korzystania z różnych technik multimedialnych,
- kształtowanie umiejętności samodzielnego formułowania wypowiedzi, uzasadniania opinii i sądów na podstawie posiadanej wiedzy i dostarczonych informacji, prowadzenia dyskusji w sposób poprawny terminologicznie i merytorycznie.

Ogólny rozkład materiału zawiera, realizowane na lekcjach, działy fizyki i astronomii z podziałem na liczbę godzin lekcyjnych, podczas gdy szczegółowy zawiera dodatkowo podział na tematy lekcji. W ramach rozkładu materiału z celami szczegółowymi autorzy zaproponowali techniki multimedialne wraz z linkami, gdzie można je uzyskać. Uczniowie mają do dyspozycji e-book o nazwie „Fizyka z komputerem”. Zespół ekspercki, który opracowywał e-book podkreśla w nim, iż wiele metod aktywizujących bazuje na wykorzystaniu technik multimedialnych. Dzięki wykorzystaniu technik multimedialnych w nauczaniu przedmiotów przyrodniczych możliwa jest weryfikacja zdobytej wiedzy teoretycznej w doświadczeniach, opracowanie wyników pomiarów, przeprowadzanie symulacji komputerowych, wyszukiwanie informacji, czy rozwiązywanie różnych problemów przy pomocy arkusza kalkulacyjnego. Umożliwia to prowadzenie ciekawych, nowoczesnych zajęć. Autorzy zauważają również, iż w czasie przeprowadzania lekcji, np. z fizyki czy chemii, nie zawsze możemy wykonywać doświadczenia. Jest to spowodowane tym, że nie posiadamy w pracowni potrzebnych pomocy dydaktycznych lub tym, że niektórych eksperymentów, np. z fizyki atomów i cząstek elementarnych, nie jesteśmy w stanie wykonać w warunkach szkolnych. W dzisiejszych czasach możemy do tych celów wykorzystywać Internet np. poprzez zdalne laboratoria fizyki. Wystarczy skorzystać z przeglądarki internetowej. Zaletą tych eksperymentów jest to, że są to doświadczenia wykonywane „naprawdę”, a nie symulacje komputerowe. Jednocześnie autorzy zdając sobie sprawę z ograniczeń dostępu do Internetu starali się dobierać takie techniki multimedialne, które można wykorzystać na lekcjach bez konieczności dostępu do Internetu. Zawartość e-booka składa się z dwóch podstawowych elementów: rozdziału związanego z wykorzystaniem apletów w nauce fizyki oraz z wykorzystaniem arkusza kalkulacyjnego w nauce fizyki. Autorzy zauważają, że bogactwo Internetu obfituje w strony internetowe na których można znaleźć aplety prezentujące symulacje różnych zjawisk fizycznych. Wiele z nich można zapisać na twardym dysku i uruchamiać bez konieczności korzystania z Internetu. Są również takie aplety, które podczas symulacji zjawiska



fizycznego pozwalają na uzyskanie informacji ilościowych. Zatem mogą być stosowane do przeprowadzania wirtualnych eksperymentów⁷.

3.2.1. Przykładowy scenariusz lekcji – program podstawowy

Typ szkoły: szkoła ponadgimnazjalna

Dział: Ruch harmoniczny i fale mechaniczne

Temat: Wahadło matematyczne

Cel główny: uczeń oblicza okres drgań wahadła matematycznego

Cele szczegółowe: uczeń oblicza okres i częstotliwość drgań ciężarka na sprężynie, wahadła matematycznego i wahadła fizycznego, wyznacza wartość przyspieszenia ziemskiego przy pomocy wahadła matematycznego

Środki dydaktyczne: komputer, arkusz kalkulacyjny Microsoft Excel, sznurek odważniki, stoper, linijka

Metody i formy pracy: programowane (z użyciem komputera), wykład, wyjaśnienie, pokaz, wirtualne ćwiczenia laboratoryjne, dyskusja dydaktyczna, praca indywidualna, praca grupowa

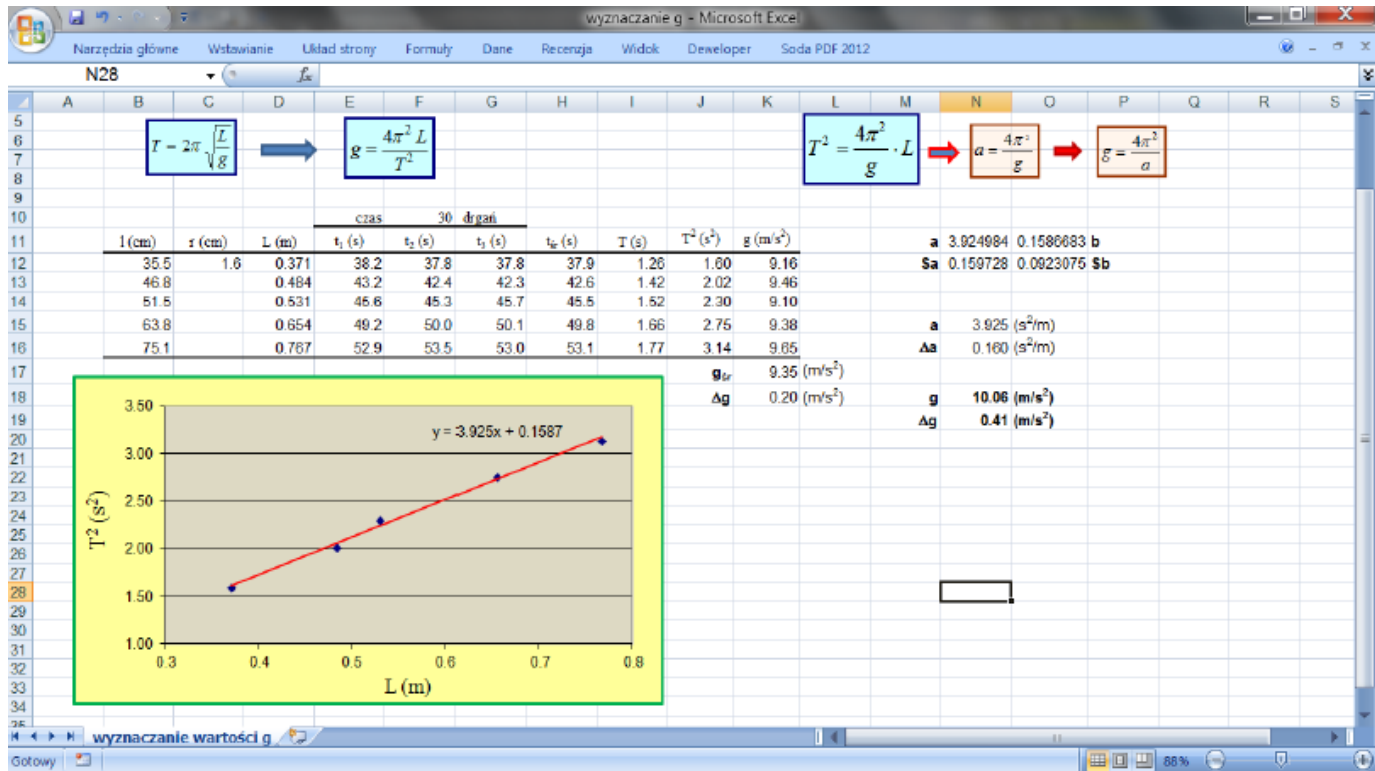
Etapy lekcji	Czynności: nauczyciel (N), uczeń (U).
Wprowadzenie	N: Przypomnienie najważniejszych pojęć i treści niezbędnych do zrozumienia omawianego tematu: ruch harmoniczny, amplituda, okres i częstotliwość drgań U: Odpowiadają na pytania, opisują zjawiska.
Tok zasadniczy:	
1-przedstawienie celu lekcji.	N: Prezentacja przykładów ilustrujących temat główny lekcji: Sposoby wyznaczania wartości przyspieszenia ziemskiego - badanie spadku swobodnego i ruchu ciała na równi pochyłej U: Dyskutują na temat przykładów podanych przez nauczyciela.
2-wprowadzenie nowych treści.	N: Wprowadzenie nowych treści: wahadło matematyczne, okres drgań wahadła matematycznego, przybliżenia stosowane przy wyprowadzeniu wzoru na okres drgań wahadła matematycznego, wahadło fizyczne, okres drgań wahadła fizycznego,

⁷E-book „Fizyka z komputerem”, s.3



	moment kierujący U: Notuje najważniejsze pojęcia.
3-eksperyment	N: Omówienie eksperymentu mającego na celu wyznaczenie przyspieszenia ziemskiego za pomocą wahadła matematycznego. U: w grupach przeprowadzają eksperyment i zapisują wyniki pomiarów N: Nadzoruje przebieg eksperymentu, stymuluje aktywność uczniów.
4-praca z arkuszem kalkulacyjnym	N: Przygotowanie uczniów do pracy z arkuszem kalkulacyjnym (plik <i>wyznaczenie g.xlsx</i>). Omówienie sposobu oceny dokładności wyznaczenia wartości przyspieszenia ziemskiego dwiema metodami. U: Zapoznają się ze sposobem wykonywania obliczeń, obliczają wartość przyspieszenia ziemskiego dwiema metodami i porównują wyniki. N: Nadzoruje przebieg pracy uczniów, stymuluje ich aktywność.
5-dyskusja wyników	N: Proponuje formę dyskusji, pomaga uczniom w formułowaniu wniosków. U: Analizują wyniki w odniesieniu do poznanej teorii, wprowadzają uogólnienia, sporządzają notatki, piszą wnioski. Analizują wpływ na wynik błędów systematycznych.
Zakończenie	N: Podsumowuje lekcję zadając pytania dotyczące obliczania okresu drgań wahadła matematycznego oraz wpływu różnych czynników na dokładność wyznaczenia wartości przyspieszenia ziemskiego w wykonanym eksperymencie. U: Udzielają odpowiedzi na zadawane pytania.
Zadanie domowe	Rozwiązanie podanych przez nauczyciela zadań rachunkowych.

Ponizej znajduje się zawartość i opis pliku *wyznaczenie g.xlsx*, który zawarty jest w e-booku.



Arkusz przeznaczony jest do opracowania wyników doświadczenia mającego na celu wyznaczenie wartości przyspieszenia ziemskiego g. W doświadczeniu mierzymy trzykrotnie czas trwania wybranej liczby drgań wahadła matematycznego dla pięciu różnych długości wahadła. Wahadłem jest zamocowana do uchwytu nitka z zamocowaną na końcu kulką.

Do tabeli w arkuszu wpisujemy wyniki pomiarów. Musimy podać liczbę drgań, dla których wykonywane były pomiary. Długość wahadła L obliczamy dodając promień kulki r do długości nici l. Następnie obliczamy okres drgań T, dla każdej długości wahadła, na podstawie uśrednionego czasu zmierzonego dla ustalonej liczby drgań. Do wyznaczenia wartości przyspieszenia ziemskiego stosujemy dwie metody. W pierwszej metodzie, na podstawie tych danych (L i T), możemy wyznaczyć wartość przyspieszenia ziemskiego dla każdej długości wahadła, a następnie obliczyć wartość średnią g_{sr} i Δg równe odchyleniu standardowemu. Druga zastosowana metoda jest dokładniejsza. W celu wyznaczenia wartości g sporządzany jest wykres funkcji $T^2 = f(L)$. Zależność T^2 od L jest zależnością liniową. Zastosowanie metody regresji liniowej pozwala na wyznaczenie współczynnika kierunkowego prostej i wyrazu wolnego wraz z niepewnościami. Na tej podstawie możliwe jest obliczenie wartości g i Δg . Metoda ta jest niewrażliwa na niepewności systematyczne związane z wyznaczeniem długości wahadła. Można to łatwo sprawdzić zmieniając w tabeli wartość promienia kulki - nie zmienia to wartości g wyznaczonego tą metodą, ma natomiast wpływ na wartość g_{sr} wyznaczoną przy pomocy pierwszej metody.

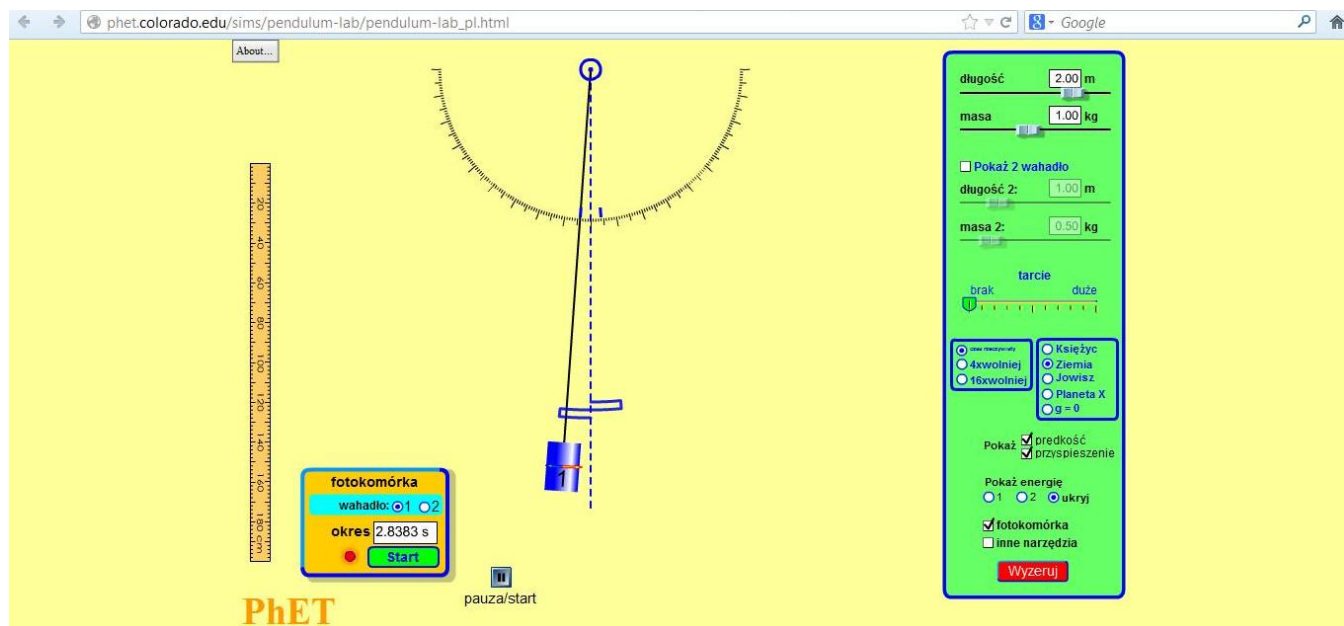


3.2.2. Przykładowy aplet do wykorzystania na lekcji fizyki

Do powyższego tematu lekcji możliwe jest użycie apletu jako wirtualnego eksperymentu. W e-booku znajdziemy następujące informacje na ten temat:

Nazwa apletu: "Wahadło matematyczne"

Strona: <http://phet.colorado.edu/en/simulations/translated/pl>



Symulację można wykorzystać do przeprowadzenia wirtualnego eksperymentu mającego na celu wyznaczenie wartości przyspieszenia ziemskiego. Po wprawieniu w ruch wahadła (należy pamiętać, że kąt wychylenia wahadła powinien być mały) przy pomocy fotokomórki mierzymy okres drgań dla 5 różnych długości wahadła. Korzystając z arkusza kalkulacyjnego możemy obliczyć wartość przyspieszenia ziemskiego. Najprostszy sposób, to obliczenie wartości g dla każdej z długości wahadła, a następnie obliczenie wartości średniej.

3.3. Program nauczania z przyrody dla szkół ponadgimnazjalnych

Nauczyciele, realizując innowacyjny program nauczania z przyrody, wyposażeni są w Program nauczania z przyrody dla IV etapu edukacji noszący nazwę „Nauka, technologia i zdrowie”. Autorzy zauważają, że do realizacji programu zalecane jest co najmniej 120 godzin lekcyjnych. Celem zajęć jest poszerzenie wiedzy uczniów z nauk przyrodniczych i wskazanie wzajemnych powiązań zachodzących pomiędzy nimi. Nauczyciel mając do dyspozycji program nauczania posiada informacje o celach programu (ogólnych, kształcących, społecznych, wychowawczych, światopoglądowych i metodologicznych), ogólny i szczegółowy rozkład materiału



do realizacji, planowane osiągnięcia uczniów, procedury osiągnięcia celów oraz propozycje metod oceny osiągnięć uczniów. Nauczyciel ma również informacje o wątkach realizowanych w programie.

Poniżej znajduje się opis programu przedstawiony przez ich autorów: „Program obejmuje rozwinięcie wybranych haseł zawartych w aktualnej Podstawie Programowej przedmiotu przyroda, IV etap edukacji, wzbogacony o zagadnienia z ekologii związane z alternatywnymi źródłami energii i zanieczyszczeniami falami elektromagnetycznymi. Program został pomyślany w taki sposób, aby uczniowie na zajęciach wykonywali proste eksperymenty z wykorzystaniem przedmiotów codziennego użytku. Konstruowali przyrządy pomiarowe i obserwowali wskazania mierników, szacując niepewności pomiarowe i ich wpływ na interpretację wyników pomiarów i planowania eksperymentu. Wykorzystując proponowane pomoce uczniowie zbudują elektrownie solarną i wiatrową, zapoznając się z możliwościami stosowania alternatywnych źródeł energii. Za pomocą oscyloskopu i skonstruowanego własnoręcznie radiometru, uczniowie zbadają zanieczyszczenie środowiska falami elektromagnetycznymi. Proponowany program, jest programem innowacyjnym, który znacznie poszerza wachlarz umiejętności ucznia, dzięki wykorzystaniu technik informacyjno-komunikacyjnych. Zwraca również uwagę na interdyscyplinarny charakter współczesnych nauk przyrodniczych. Zastosowana w programie różnorodność technik informacyjnych, eksperymentu przyrodniczego, obserwacji i projektów uczniowskich, pozwala zarówno tzw. słuchowcom jak i wzrokowcom wybrać optymalny sposób na przyswajanie wiedzy⁸.

Autorzy sformułowali również ogólne cele programu. Są one następujące:

- zwiększenie zainteresowania uczniów naukami przyrodniczymi (w szczególności fizyką),
- zapewnienie uczniom ogólnej wiedzy z wybranych zagadnień z przyrody i ekologii w zakresie podstawowym i poszerzonym,
- wskazanie zagrożeń związanych z stosowaniem nowoczesnych technologii w życiu codziennym,
- kształtowanie umiejętności samodzielnego postrzegania i obserwowania zjawisk przyrodniczych w otoczeniu człowieka,
- umiejętność korzystania z przyrządów pomiarowych i interpretacji wyników pomiarów,
- umiejętność konstruowania prostych przyrządów i układów fizycznych,
- kształtowanie charakteru ucznia i umiejętności pracy w grupie,
- zdobycie przez ucznia wiedzy i umiejętności, które są zawarte w podstawie programowej,

⁸ Program nauczania z przyrody, IV etap edukacji, „Nauka, technologia i zdrowie”, s.10-11



- wszechstronny rozwój osobowy ucznia,
- kształcenie umiejętności rozumowania naukowego i dostrzegania powiązań zachodzących pomiędzy naukami przyrodniczymi a rzeczywistym światem,
- przygotowanie ucznia do życia we współczesnym świecie,
- kształcenie umiejętności myślenia krytycznego.

Uczniowie mają do dyspozycji e-book. Zawiera on materiały uzupełniające treści podręczników szkolnych. Ze względu na interdyscyplinarny charakter programu nauczania z Przyrody "Nauka, Technologia i Zdrowie", treści zawarte w podręczniku zostały dobrane w taki sposób, aby maksymalnie ułatwić czytelnikowi zrozumienie omawianych zagadnień. Szczególną uwagę zwrócono na pełne wyjaśnienie sposobu realizacji projektów uczniowskich. Ważnym elementem, omówionym w książce, są zagadnienia z ekologii i ochrony środowiska. Szczególnie istotne we współczesnym świecie, jest powiązanie nowych technologii i związanych z tym zagrożeń. Książka zawiera szereg przykładów, wskazujących na właśnie takie zagrożenia i pokazuje jak można je wykrywać i im zapobiegać

3.3.1. Przykładowy scenariusz lekcji

Typ szkoły: szkoła ponadgimnazjalna

Dział: Współczesna diagnostyka i medycyna.

Temat: Ultrasonografia. Podstawy fizyczne. Diagnostyka medyczna za pomocą ultradźwięków. Ultrasonografia dopplerowska.

Cel główny: uczeń przedstawia zasady, na jakich oparte są współczesne metody diagnostyki obrazowej i podaje przykłady ich wykorzystania.

Cele szczegółowe: uczeń wyjaśnia na czym polega zjawisko Dopplera, wyjaśnia zasadę działania aparatów USG.

Środki dydaktyczne: komputer, Internet

Metody i formy pracy: pogadanka, wykład, opis, wyjaśnienie, dyskusja dydaktyczna, praca indywidualna, praca zbiorowa, praca grupowa

Etapy lekcji	Czynności: nauczyciel (N), uczeń (U).
Wprowadzenie	N: Przypomina najważniejsze pojęcia i treści niezbędne do zrozumienia omawianego tematu: infradźwięki, dźwięki słyszalne, ultradźwięki, odbicie fal



	<p>dźwiękowych (echo), prawo odbicia, załamanie fali dźwiękowej.</p> <p>U: Odpowiadają na pytania, opisują zjawiska.</p>
Tok zasadniczy:	
1-przedstawienie celu lekcji.	<p>N: Prezentuje przykłady ilustrujące temat główny lekcji:</p> <p>pogadanka na temat wykorzystania techniki echa ultradźwiękowego:</p> <ul style="list-style-type: none">a) przez nietoperze i delfiny w celu lokalizacji różnych obiektów;b) do badania głębokości morza i sporządzania jego map (sonar);c) w medycynie <p>U: Dyskutują na temat przykładów podanych przez nauczyciela.</p>
2-wprowadzenie nowych treści.	<p>N: Wprowadza nowe treści:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Budowa i zasada działania aparatu USG: głowica (generująca i rejestrująca fale ultradźwiękowe), przetwornik (rysuje obraz narządów na ekranie oscyloskopu).2. Zjawisko Dopplera, polega na zmianie częstotliwości odbieranej fali przy wzajemnej zmianie odległości między źródłem fali a odbiornikiem. Podczas zbliżania częstotliwość fali jest wyższa, a podczas oddalania niższa. Różnica tych częstotliwości zwana jest przesunięciem dopplerowskim.3. USG dopplerowskie umożliwia rejestrowanie prędkości przepływu krwi w badanych naczyniach oraz pozwala na ocenę ścian serca, ich grubości i kurczliwości (echokardiografia). <p>U: Notują najważniejsze pojęcia.</p>
3-praca z wykorzystaniem Internetu	<p>N: Przygotowuje zadania do pracy z Internetem, podział na grupy.</p> <p>U: Uczniowie parami lub w większych grupach, szukają informacji na temat zalet i wad stosowania diagnostyki medycznej za pomocą ultradźwięków.</p> <p>N: Nadzoruje przebieg pracy uczniów, stymuluje ich aktywność.</p>
4-dyskusja wyników	<p>N: Proponuje formę dyskusji wyników pracy w grupach, pomaga uczniom w formułowaniu wniosków</p>



5-zapisanie nowych treści	<p>U: wprowadzają uogólnienia, sporządzają notatki, piszą wnioski.</p> <p>N: na podstawie dyskusji z uczniami wypisuje na tablicy:</p> <p>Zasady bezpiecznej pracy w Internecie,</p> <p>Funkcję protokołów sieciowych i adresów IP,</p> <p>Rodzaje zagrożeń (utrata poufnych danych, uszkodzenie plików i systemu operacyjnego, utrata danych na dyskach).</p>
Zakończenie	<p>N: podsumowuje lekcję, zadając pytania dotyczące: działania Internetu, jego zalet i wad, zasad bezpiecznej pracy w sieci.</p> <p>U: Wyjaśniają zasadę bezpiecznej pracy w sieci .</p>
Zadanie domowe	<p>U: Korzystając z zasobów Internetu, wyszukują i opisują narzędzia zabezpieczające komputery osobiste</p>

4 METODOLOGIA EWALUACJI PROJEKTU

W niniejszym rozdziale przedstawiona zostanie strategia monitoringu i ewaluacji projektu „Zrozumieć fizykę i poznać przyrodę”, które zastosowano na dwóch ostatnich etapach projektu. Ewaluacja i monitoring są niezbędnymi elementami podczas realizowania projektu. Dzięki nim istnieje możliwość bieżącego kontrolowania zmian, a także podsumowania efektywności i skuteczności przy zakończeniu całego projektu lub jego poszczególnych etapów. Zgodnie z definicją zaproponowaną na stronie www.ewaluacja.gov.pl: „Ewaluacja to obiektywna ocena projektu, programu lub polityki na wszystkich jego etapach, tj. planowania, realizacji i mierzenia rezultatów. Powinna ona dostarczyć rzetelnych i przydatnych informacji pozwalając wykorzystać zdobytą w ten sposób wiedzę w procesie decyzyjnym”⁹. Oprócz ewaluacji projektu, prowadzony jest bieżący monitoring. Tak, jak monitoring obrazuje nam wykonanie celów projektu, tak ewaluacja jest oceną wartości ingerencji jaką za pomocą projektu wykonaliśmy. Weryfikuje ona skuteczność i przydatność wykonanych działań oraz ich efektywność w perspektywie długoterminowej.

Istnieją określone standardy dotyczące kryteriów ewaluacji. Same kryteria ewaluacji mają charakter wyraźnie wartościujący i wyznaczają sposób oceny tego, co w projekcie jest najistotniejsze: jego celów i efektów. Wyróżnia się następujące kryteria ewaluacyjne¹⁰:

⁹ www.ewaluacja.gov.pl

¹⁰ www.ewaluacja.gov.pl



- trafność – ocenia w jakim stopniu cele programu są adekwatne w stosunku do zdiagnozowanych problemów np. dla regionu
- użyteczność – jest to kryterium, które pozwala ocenić do jakiego stopnia produkty, rezultaty i oddziaływania programu odpowiadają potrzebom grupy docelowej
- efektywność – analizuje wysokość poniesionych kosztów w stosunku do uzyskanych rezultatów, czyli pozwala ocenić poziom ekonomiczności danego programu
- skuteczność – ocenia poziom osiągnięcia zakładanych celów
- trwałość – ocenia, na ile zastosowane rozwiązania będą trwałe po zakończeniu projektu.

W literaturze przedmiotu podkreśla się również silne znaczenie w ewaluacji tzw. triangulacji, czyli dywersyfikacji źródeł i metod analizy danych. Triangulację stosuje się „w celu zapewnienia rzetelności uzyskanych informacji, zbierania jak najpełniejszego materiału badawczego oraz formułowania poprawnych logicznie i metodologicznie wniosków konieczne jest bieżące zestawianie i porównywanie ze sobą danych”¹¹. Zapewnienie triangulacji w ewaluacji jest osiągnięte poprzez:

- analizę stawianych celów z punktu widzenia uczennic, uczniów i nauczycieli (na podstawie ankiet ewaluacyjnych),
- cykliczne monitorowanie kluczowych wskaźników (na podstawie ankiet, raportów i danych z platformy edukacyjnej),
- współpracę ze wszystkimi osobami zaangażowanymi w projekcie

4.1. Metody badawcze

Koncepcja ewaluacji ściśle dotyczy realizacji celów głównego i szczegółowych projektu. Przed rozpoczęciem testowania programów innowacyjnych opracowany został harmonogram działań ewaluacyjnych oraz definicje wskaźników, dzięki którym możliwa jest ocena i monitoring bieżących działań w projekcie, jak i sposób kontrolowania wskaźników. W trakcie realizacji badań ewaluacyjnych stosowane są różnorodne metody badawcze. Pozwala to na uzupełnianie się wzajemne danych i możliwość analizowania zagadnienia z szerszej perspektywy. Ponadto daje to możliwość lepszego poznania i zrozumienia badanego projektu.

Ewaluacja i monitoring opiera się na następujących technikach badawczych:

- analiza istniejących dokumentów dotyczących projektu (wniosek o dofinansowanie, dzienniki zajęć, listy obecności)

¹¹ www.ewaluacja.gov.pl



- ankiety ewaluacyjne i testy wiedzy
- monitoring platformy edukacyjnej.

Cele poszczególnych etapów projektu mierzalne są za pomocą wskaźników ilościowych i jakościowych. Podczas testowania i wdrażania programów innowacyjnych w szkołach, większość wskaźników ilościowych i jakościowych jest także monitorowana. Stosowane wskaźniki i jego minimalne wartości zostały podzielone ze względu na etap projektu.

Tabela 3: Cele projektu na etapie testowania

nazwa wskaźnika	minimalna wartość wskaźnika
Liczba uczniów i uczennic	330
Liczba szkół	32
Liczba nauczycieli	30
Wzrost zainteresowania eksperymentem na lekcjach fizyki i przyrody wśród uczennic i uczniów	70% uczennic i uczniów biorących udział w testowaniu
Wzrost rozwinięcia zainteresowania treściami z fizyki i przyrody wśród uczennic i uczniów	70% uczennic i uczniów biorących udział w testowaniu
Liczba nauczycieli uczestniczących w warsztatach	30
Liczba przeprowadzonych godzin warsztatowych dla nauczycieli	$48 * 6 \text{ grup} = 288$
Liczba zajęć dodatkowych dla uczniów i uczennic	$33 \text{ grupy} * 30 \text{ h} = 990$
Uruchomienie platformy edukacyjnej	

Podobnie wyznaczone zostały cele na etapie wdrażania znajdujące się w tabeli poniżej:



Tabela 4: Cele projektu na etapie wdrażania

nazwa wskaźnika	minimalna wartość wskaźnika
Liczba uczniów i uczennic	495
Liczba nauczycieli	30
Liczba szkół, która wdrożyła innowacyjne programy	32
Wzrost zainteresowania eksperymentem na lekcjach fizyki i przyrody	70% uczennic i uczniów biorących udział we wdrażaniu
Wzrost rozwinięcia zainteresowania treściami z fizyki i przyrody	70% uczennic i uczniów biorących udział we wdrażaniu
Wzrost umiejętności korzystania z TIK	70% uczennic i uczniów biorących udział we wdrażaniu
Zwiększenie wykorzystania TIK na zajęciach przez nauczycieli	70% nauczycieli biorących udziałowe wdrażaniu
Liczba przeprowadzonych zajęć dodatkowych	30h*2 lata*33gr=1980h

Dane jakościowe mają za zadanie zobrazowanie zmian w świadomości uczniów i nauczycieli w kontekście realizowanych celów programów innowacyjnych. Źródłem danych jakościowych są głównie ankiety. Adresatami ankiet są uczniowie oraz nauczyciele. Ankiety są udostępniane zaangażowanym osobom w projekcie według ustalonego harmonogramu za pomocą platformy edukacyjnej.

Wśród ankiet wyróżniamy następujące:

- Ankieta – ex ante dla uczennic i uczniów: Jest to ankieta realizowana na początku każdego semestru, przed przystąpieniem uczennic i uczniów do etapu testowania lub wdrażania. Jej celem jest sprawdzenie samooceny w zakresie fizyki/przyrody, stopnia zainteresowania przedmiotem i eksperymentami oraz stopnia zrozumienia przedmiotu.



- Ankieta – on-going dla uczennic i uczniów: Jest to ankieta realizowana w trakcie każdego semestru etapu testowania lub wdrażania programu innowacyjnego. Jej celem jest sprawdzenie wartości dodanej związanej z wykorzystaniem innowacyjnego programu nauczania.
- Ankieta – ex post dla uczennic i uczniów: Jest to ankieta realizowana po zakończeniu każdego semestru etapu testowania lub wdrażania programu innowacyjnego. Jej celem jest sprawdzenie wartości dodanej związanej z wykorzystaniem innowacyjnego programu nauczania oraz wszystkich zalet i problemów występujących podczas testowania lub wdrażania odpowiedniego programu.
- Ankieta – ex ante dla nauczycieli: Jest to ankieta skierowana do nauczycieli i realizowana na początku każdego semestru etapu testowania lub wdrażania programu. Jej celem jest sprawdzenie oceny dotychczas stosowanych metod i narzędzi na lekcjach fizyki/przyrody.
- Ankieta – on-going dla nauczycieli: Jest to ankieta realizowana w trakcie każdego semestru etapu testowania lub wdrożenia przez uczennice i uczniów programu innowacyjnego. Jej celem jest sprawdzenie wartości dodanej związanej z wykorzystaniem technologii informacyjno-komunikacyjnych, problemów związanych z testowaniem produktu oraz wstępna ocena produktu.
- Ankieta – ex post dla nauczycieli: Jest to ankieta realizowana po zakończeniu każdego semestru etapu testowania lub wdrożenia przez uczennice i uczniów programu innowacyjnego. Jej celem jest sprawdzenie wartości dodanej związanej z wykorzystaniem technologii informacyjno-komunikacyjnych i ocena produktu.

Dane ilościowe mają na celu sprawdzenie mierzalnych wartości wskaźników. Są nimi: wyznaczenie liczby uczennic i uczniów zaangażowanych w poszczególne etapy projektu, liczba szkół biorących udział w projekcie oraz przyrost wiedzy w trakcie poszczególnych etapów projektu. W celu weryfikacji danych dotyczących liczby uczniów i szkół przeprowadzona została analiza danych wtórnych (desk research) na podstawie dokumentacji związanej z projektem. Dane dotyczące przyrostu wiedzy pozyskiwane są z platformy edukacyjnej. Uczennice i uczniowie na każdym etapie projektu wypełniają trzykrotnie w każdym semestrze testy wiedzy: na początku semestru, po 15 godzinach zajęć oraz po zakończeniu semestru. Dzięki takiej częstotliwości przeprowadzania testów możliwe jest sprawdzenie przyrostu wiedzy.

W poniższej tabeli znajduje się terminarz dotychczas przeprowadzonych etapów projektu.

Tabela 5: Terminarz dotychczasowych etapów projektu

Etap projektu	Podetap projektu	Termin
Opracowanie innowacyjnych	-	09.2012 – 02.2013



programów nauczania		
Testowanie innowacyjnych programów nauczania	1	03.2013 – 08.2013
Wdrożenie innowacyjnych programów nauczania	1	09.2013 – 08.2014
	2	09.2014 – 01.2015

4.2. Kryteria i kluczowe pytania ewaluacyjne

Ewaluacja w niniejszym opracowaniu jest skoncentrowana na ocenie w następujących wymiarach:

- realizacji zakładanych celów projektu na etapie testowania oraz wdrażania innowacyjnych programów nauczania
- możliwości wdrożeniowych programów innowacyjnych w odniesieniu do jego efektywności, użyteczności, trafności i innowacyjności.

Badanie ewaluacyjne przeprowadzone zostało w kontekście poniższych kryteriów i pytań ewaluacyjnych:

Kryterium skuteczności dotyczy zrealizowania założonych celów projektu. Pytania badawcze w kontekście kryterium skuteczności są następujące:

- W jakim stopniu udało się zrealizować zaplanowane działania na poszczególnych etapach projektu?
- W jakim stopniu udało się zrealizować zakładane cele projektu na poszczególnych jego etapach?

Kryterium użyteczności w odniesieniu do programów nauczania, to ocena satysfakcji, zadowolenia oraz przydatności zastosowanych metod i narzędzi w programach innowacyjnych. Pytania badawcze w kontekście kryterium użyteczności są następujące:

- Jakie elementy wpłynęły na poziom satysfakcji i zadowolenia odbiorców projektu?
- Jaki jest poziom zdobytej wiedzy na poszczególnych etapach projektu?

Kryterium trafności pozwala ocenić, w jakim stopniu przyjęte cele poszczególnych działań odpowiadają zidentyfikowanym problemom. Pytania ewaluacyjne dla tego kryterium są następujące:



- Na ile tematyka odpowiada zapotrzebowaniom uczniów i uczennic?
- Na ile poziom zajęć jest odpowiedni?
- Czy programy są odpowiednie dla uczniów zdolnych oraz uczniów słabych?
- Czy tematyka okazała się zgodna z potrzebami szkoły?

Pytania ewaluacyjne w zakresie efektywności są następujące:

- Jakie są koszty związane z korzystaniem z innowacyjnych programów nauczania?
- Jakie są wymagania sprzętowe i oprogramowania związane z korzystaniem z innowacyjnych programów nauczania?

Dodatkowo zastosowano kryterium innowacyjności, ze względu na innowacyjny charakter programów nauczania. Jest to kryterium, które pozwala stwierdzić na ile testowane programy nauczania są innowacyjne w ocenie odbiorców projektu. Pytania ewaluacyjne są następujące:

- Czy program pozwala lepiej zrozumieć zagadnienia z dziedziny fizyki i przyrody?
- Jakie czynniki miały wpływ na poziom innowacyjności programów nauczania?

Ze względu na termin tego opracowania, nie jest możliwa analiza kryterium trwałości.

5. KRYTERIA EWALUACYJNE

W niniejszym rozdziale przedstawione są realizacje kryteriów ewaluacyjnych. Analizowane kryteria to: kryterium skuteczności, użyteczności, trafności, efektywności oraz innowacyjności. W ramach omawiania kryterium skuteczności zaprezentowane jest wykonanie celów projektu: ogólnego i szczegółowych. Odpowiedzi na wykonanie poszczególnych kryteriów ewaluacyjnych podzielone zostały na etapy projektu, czyli testowanie i wdrażanie.

5.1. Analiza kryteriów ewaluacyjnych

5.1.1. Kryterium skuteczności

W analizie kryterium skuteczności poddane są rozważeniu następujące pytania ewaluacyjne:

- W jakim stopniu udało się zrealizować zaplanowane działania na poszczególnych etapach projektu?
- W jakim stopniu udało się zrealizować zakładane cele projektu na poszczególnych jego etapach?



W jakim stopniu udało się zrealizować zaplanowane działania na poszczególnych etapach projektu?

Etap testowania

W ramach założonych zadań, zgodnie z wnioskiem o dofinansowanie projektu, na etapie testowania innowacyjnych programów nauczania zrealizowano w terminie 03.2013-06.2013 następujące zadania:

Przeprowadzono 48 godzin zajęć warsztatowych dla nauczycieli.

Celem warsztatów było kształcenie metodyczne oraz w zakresie technologii informacyjno-komunikacyjnej 30 nauczycieli w celu właściwego testowania programów innowacyjnych z fizyki i przyrody. Nauczyciele bardzo wysoko ocenili jakość i wykonanie warsztatów, czego potwierdzeniem jest wynik ankiety ewaluacyjnej, która została wypełniona przez nauczycieli po zakończeniu warsztatów. Szczegółowa ocena warsztatów znajduje się w rozdziale drugim. Nauczyciele mieli poczucie dobrego przygotowania do testowania programów, co przełożyło się również na dobrą pracę w trakcie testowania. E-booki oraz omówione zagadnienia podczas warsztatów spowodowały, iż nauczyciele nie mieli wątpliwości i niejasności podczas prowadzenia zajęć.

Uwagi, które nauczyciele zamieścili podczas wypełniania ankiety podsumowującej warsztaty:

- Bardzo interesujące, świetnie prowadzone
- Warsztaty zorganizowane są komfortowo i profesjonalnie
- Miła atmosfera, rzeczowe informacje, ciekawy sposób prezentacji

Testowanie na zajęciach pozalekcyjnych przygotowanych rozwiązań programowych dla 33 grup uczniów (po 10 osób w każdej).

Programy testowano na grupie 330 uczennic i uczennic i uczniów, w tym 290 uczennic i uczniów testowało programy z fizyki, natomiast 40 uczennic i uczniów programy z przyrody. Udział uczennic w czasie testowania wynosił 49%. Szkoły testujące programy znajdowały się na terenie województw: dolnośląskim, opolskim oraz śląskim. Były to zarówno szkoły gimnazjalne jak i ponadgimnazjalne.

Uczennice i uczniowie pod przewodnictwem nauczycieli biorących udział w warsztatach poznawali programy innowacyjne ze szczególnym wykorzystaniem takich narzędzi pracy jak eksperyment, wnioskowanie, wykorzystanie TIK.

Uruchomienie interaktywnej platformy edukacyjnej

Przed rozpoczęciem testowania programów innowacyjnych została uruchomiona interaktywna platforma edukacyjna pod adresem:

W ramach platformy znajdują się takie elementy jak:



- e-booki
- programy nauczania
- tematy zajęć lekcyjnych
- scenariusze zajęć
- czat z ekspertem, na którym można wymieniać się uwagami, rozwiewać wątpliwości, pytać eksperta o poszczególne zagadnienia i problemy
- forum, na którym można konsultować się z innymi nauczycielami
- materiały dodatkowe przydatne nauczycielom
- materiały eksperta

Recenzja programów nauczania

Przyroda

Po konsultacjach z nauczycielami, podczas etapu testowania, zostały wprowadzone następujące korekty do e-booka z przyrody "Nauka, technologia i zdrowie":

1- Został dodany skorowidz i słowniczek tematyczny na końcu e-booka

2- Został uzupełniony rozdział "Wynalazki, które zmieniły świat" o następujące bloki tematyczne :

- Telegraf - alfabet morsa,
- Telefony analogowe i cyfrowe,
- Radio - bezprzewodowe przesyłanie informacji, oraz zakresy fal,
- Telewizja analogowa i cyfrowa, telewizja 3D,
- Internet - bezpieczeństwo w sieci,
- Materiały wybuchowe - proch, nitrogliceryna, dynamit, trotyl,
- Papier, szkło, porcelana czyli jak alchemia pomogła wyprodukować filiżankę,
- Produkty ropopochodne, frakcje ropy naftowej, asfalt, guma, benzyna,
- GPS - świat na wyciągnięcie ręki,
- Google Earth - wirtualna podróż.

3- Został uzupełniony rozdział "Energia - od słońca do żarówki" o następujące bloki tematyczne :

- Dlaczego świecą gwiazdy: energia słoneczna, jądrowa i termojądrowa.



- Energia konwencjonalna i jądrowa Układ – otwarty, zamknięty i izolowany.
- Obieg energii w przyrodzie. Prawo zachowania energii
- Energia wewnętrzna. Zasady termodynamiki
- Procesy samorzutne. Reakcje endo- i egzotermiczne

4- Został uzupełniony rozdział „Współczesna diagnostyka i medycyna” o następujące bloki tematyczne :

- Chemiczne cegiełki życia czyli aminokwasy, peptydy, lipidy.
- Biocybernetyka i bionika „części zamienne”
- Czym są choroby cywilizacyjne?
- Jak można się ustrzec przed chorobami cywilizacyjnymi?

Fizyka

Po konsultacjach z nauczycielami, podczas etapu testowania, zostały wprowadzone następujące zmiany i korekty z fizyki:

1. Uzupełnienie rozdziału I. 1. „Symulacje zjawisk fizycznych”:

- Opisano możliwość wykorzystania na lekcjach fizyki apletów z jeszcze jednej strony o adresie <http://www.wainet.ne.jp/~yuasa/Pl.htm>.
- Dodane zostało 8 przykładów symulacji ("I Zasada Termodynamiki", "Elektroskop i indukcja", "Elektroskop i indukcja 2", "Równanie ruchu1", "Równanie ruchu2", "Równanie ruchu3", "Równanie ruchu4" i "Równanie ruchu5") do trzech tematów: "Energia wewnętrzna. Pierwsza zasada termodynamiki", "Elektryzowanie ciał" oraz "Zasady dynamiki Newtona".
- Przy opisie symulacji ze strony <http://phet.colorado.edu/en/simulations/translated/pl> został dodany 9. przykład dotyczący apletu: "Krzywa dopasowania", który może być wykorzystany przy realizacji tematu "Wykres funkcji liniowej" lub "Graficzne przedstawienie wyników pomiarów wraz z ich niepewnościami".

2. Uzupełnienie rozdziału I. 2. „Wirtualne eksperymenty”:

- Dodany został opis wirtualnego eksperymentu opartego na aplecie "załamanie światła" ze strony <http://phet.colorado.edu/en/simulations/translated/pl> do wykorzystania na



lekcji o temacie "Zjawisko załamania światła". Przygotowano plik o nazwie "współczynnik załamania.xlsx", który pozwala wyznaczyć względny współczynnik załamania na podstawie pomiarów wykonanych podczas wirtualnego eksperymentu.

3. Uzupełnienie rozdziału I. 3. „Gry edukacyjne”:
 - Dodana została propozycja gry edukacyjnej opartej na aplecie "Lądownik księżycowy" ze strony <http://phet.colorado.edu/en/simulations/translated/pl>, która może zostać wykorzystana na lekcji o temacie "Uogólniona postać drugiej zasady dynamiki".
4. Do e-booka został dodany słownik podstawowych terminów fizycznych oraz skorowidz.

Etap wdrażania

Wdrażanie trzech innowacyjnych programów nauczania.

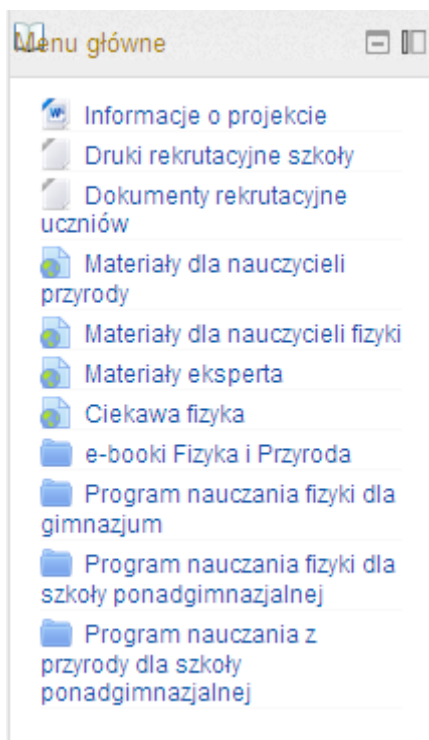
Programy wdrażane są na grupie 495 uczennic i uczennic i uczniów w roku szkolnym 2013/2014 oraz 2014/2015. Na chwilę opracowywania publikacji wdrażanie w roku szkolnym 2014/2015 jeszcze trwa. Wdrażanie programów nauczania w roku szkolnym 2013/2014 zostało zakończone. We wdrażaniu w roku szkolnym 2013/2014 wzięło udział 214 uczennic oraz 281 uczniów.

Warsztatowe spotkania zespołu ekspertów

W trakcie wdrażania innowacyjnych programów nauczania nauczyciele drogą telefoniczną lub mailową konsultowali swoje spostrzeżenia z zespołem ekspertów. Wynikiem takiej współpracy było opracowanie dodatkowych eksperymentów, które przeprowadzone zostały podczas dodatkowych czterech godzin zajęć. Ponadto uczniowie szkół biorących udział w testowaniu mieli okazję uczestniczenia w eksperymentach na Uniwersytecie Opolskim, które były prowadzone pod kierownictwem dra fizyki Dariusza Manna.

Rozpropagowanie programów nauczania.

Na stronie internetowej projektu zamieszczane są materiały dotyczące projektu. Nauczyciele mają możliwość korzystania z wszelkich dostępnych pomocy dydaktycznych w postaci e-booków, programów nauczania, czy scenariuszy zajęć.



Rysunek 4: Materiały dydaktyczne na platformie

W jakim stopniu udało się zrealizować zakładane cele projektu na poszczególnych jego etapach?

Etap testowania

W ramach założonych zadań na podstawie wniosku o dofinansowanie projektu, na etapie testowania innowacyjnych programów nauczania, zrealizowano w terminie 03.2013-06.2013 wszystkie cele projektu. Oto one:

Wzrost zainteresowania eksperymentem na lekcjach fizyki i przyrody 70% uczennic i uczniów.

W ankiecie po zakończeniu testowania uczennice i uczniowie na pytanie, czy uważają, że udział w projekcie spowodował wzrost zainteresowania eksperymentami fizycznymi lub przyrodniczymi odpowiedzieli następująco: 94% ankietowanych uczennic i 91% ankietowanych uczniów udzieliła odpowiedzi twierdzącej.

Uczennice i uczniowie w uwagach ankietowych niejednokrotnie podkreślali, że doświadczenia były ciekawe, zajęcia były ciekawie prowadzone, dzięki czemu łatwiej mogli przyswoić wiedzę. Uczennice i uczniowie podkreślali, że nie tylko postrzegali te zajęcia jako naukę, ale i wspaniałą zabawę, możliwość poszerzenia wiedzy.

Również nauczycieli zapytani o opinie w tym zakresie poprzez pytanie: „Czy u uczniów wzrosło zainteresowanie eksperymentami fizycznymi lub przyrodniczymi dzięki udziałowi w dodatkowych zajęciach?” 100% ankietowanych nauczycieli udzieliło pozytywnej odpowiedzi.



Oznacza to, że został spełniony wyżej wymieniony cel szczegółowy projektu.

Wzrost rozwinięcia zainteresowania treściami z fizyki i przyrody u 70% uczennic i uczniów

W ankiecie po zakończeniu testowania uczennice i uczniowie zostali zapytani, czy wzrosło u nich zainteresowanie fizyką lub przyrodą dzięki udziałowi w zajęciach z innowacyjnym programem. 88% uczennic i 88% uczniów udzieliło twierdzącej odpowiedzi.

Podobnie o to samo zagadnienie zapytano nauczycieli. 100% ankietowanych nauczycieli potwierdziło opinie uczniów.

Oznacza to, że został spełniony wyżej wymieniony cel szczegółowy projektu.

Etap wdrażania

W ramach założonych zadań, zgodnie z wnioskiem o dofinansowanie projektu na etapie wdrażania innowacyjnych programów nauczania, zrealizowano w terminie 09.2013-06.2014 wszystkie cele projektu. Oto one:

Wzrost zainteresowania eksperymentem na lekcjach fizyki i przyrody 70% uczennic i uczniów.

W ankiecie po zakończeniu wdrażania uczennice i uczniowie na pytanie, czy uważają, że udział w projekcie spowodował wzrost zainteresowania eksperymentami fizycznymi lub przyrodniczymi odpowiedzieli następująco: 88% ankietowanych uczennic i 82% ankietowanych uczniów udzieliła odpowiedzi twierdzącej.

Uczennice i uczniowie w uwagach ankietowych, podobnie jak po zakończeniu testowania, tak i po zakończeniu wdrażania niejednokrotnie podkreślali, że zajęcia były ciekawe i interesujące. Wiedza przekazywana była w sposób zrozumiały, przez co zwiększała się możliwość zrozumienia treści trudnych. Przeprowadzane eksperymenty były oceniane jako ciekawe, praktyczne, interesujące, pogłębiające wiedzę z zakresu fizyki lub przyrody. Wszystkie odpowiedzi uczniów znajdują się w rozdziale piątym. Również nauczyciele zapytani o opinie w tym zakresie poprzez pytanie: „Czy uważa Pani/Pan, że wzrosło u uczniów zainteresowanie eksperymentami fizycznymi lub przyrodniczymi dzięki udziałowi w zajęciach?” 96% ankietowanych nauczycieli udzieliło pozytywnej odpowiedzi. Nauczyciele w pytaniach otwartych podkreślają, że program nauczania łączy możliwość pokazania doświadczeń z wykorzystaniem technologii informacyjnej. Pozwala to na samodzielne zdobywanie wiedzy przez uczniów. Jedną z wypowiedzi nauczycieli: „*myślę, że w dużym stopniu jest to program ciekawy, dobrze opracowany z mnóstwem materiałów do wykorzystania na zajęciach*”.

Oznacza to, że został spełniony wyżej wymieniony cel szczegółowy projektu na etapie wdrażania.

Wzrost rozwinięcia zainteresowania treściami z fizyki i przyrody u 70% uczennic i uczniów



W ankiecie po zakończeniu wdrażania uczennice i uczniowie zostali zapytani, czy wzrosło u nich zainteresowanie fizyką lub przyrodą, dzięki udziałowi w zajęciach z innowacyjnym programem. 81% uczennic i 77% uczniów udzieliło twierdzącej odpowiedzi. Uczennice i uczniowie w ankietach wypowiedzieli się następująco na tematyki z fizyki lub przyrody: „ciekawa, interesująca i bezkresna”, „interesujące tematy, np. optyka”, „nowe tajniki wiedzy do poznania”, „ciekawe, dużo się dowiadujemy”, „wiedza przyda nam się w przyszłości”.

Podobnie o to samo zagadnienie zapytano nauczycieli i 93% ankietowanych nauczycieli potwierdziło opinie uczniów.

Oznacza to, że został spełniony na etapie wdrażania wyżej wymieniony cel szczegółowy projektu.

Wzrost umiejętności korzystania z TIK u 70% uczennic i uczniów.

W ankiecie po zakończeniu wdrażania uczennice i uczniowie zostali zapytani, czy wzrosły u nich umiejętności korzystania z technologii informacyjno-komunikacyjnej dzięki udziałowi w zajęciach z innowacyjnym programem. 77% uczennic i 70% uczniów udzieliło twierdzącej odpowiedzi.

Podobnie o to samo zagadnienie zapytano nauczycieli. 93% ankietowanych nauczycieli potwierdziło opinie uczniów.

Oznacza to, że został spełniony na etapie wdrażania wyżej wymieniony cel szczegółowy projektu.

Zwiększenie wykorzystania TIK na zajęciach u 70% nauczycieli

W ankiecie po zakończeniu wdrażania 85% nauczycieli uznało, że dzięki udziałowi w zajęciach z wykorzystaniem innowacyjnych programów nauczania wzrosło u nich wykorzystanie technologii informacyjno-komunikacyjnej.

Oznacza to, że został spełniony na etapie wdrażania wyżej wymieniony cel szczegółowy projektu.

5.1.2. Kryterium użyteczności

W ramach kryterium użyteczności postawiono następujące pytania badawcze:

- Jakie elementy wpłynęły na poziom satysfakcji i zadowolenia odbiorców projektu?
- Jaki jest poziom zdobytej wiedzy na poszczególnych etapach projektu?

Jakie elementy wpłynęły na poziom satysfakcji i zadowolenia odbiorców projektu?

Etap testowania

Na satysfakcję odbiorców, podczas testowania programów innowacyjnych, złożyło się kilka elementów:



- Stosowane metody i narzędzia
- Poziom zdobytej wiedzy
- Wzrost umiejętności korzystania z technologii informacyjno-komunikacyjnej
- Interesujący sposób prowadzenia zajęć

Jako podstawowy element mający wpływ na satysfakcję zarówno uczniów jak i nauczycieli jest innowacyjny charakter zastosowanych metod i narzędzi. Uczniowie w ankietach wypowiedzieli się następująco:

- Ciekawe doświadczenia
- Poznanie nowych doświadczeń z fizyki
- Mogłam samodzielnie przeprowadzić doświadczenie

Uczennice w 92% i uczniowie w 94% uznali, że są zainteresowani lub bardzo zainteresowani eksperymentami przeprowadzanymi podczas lekcji. Również nauczyciele potwierdzili opinie uczniów. Uznali w 100%, że stosowane metody aktywizują uczniów. Również atrakcyjność materiałów dodatkowych (takich jak filmy, prezentacje, kalkulatory w Excelu) została wysoko oceniona. Wg 50% ankietowanych nauczycieli uzyskały one ocenę bardzo dobrą, a według pozostałych 50% ocenę celującą.

Uczennice i uczniowie zauważyli również, iż poziom ich satysfakcji polega na wzroście wiedzy. Na pytanie w ankiecie ewaluacyjnej: „Jak oceniasz swoją wiedzę?” odpowiedzi były następujące:

- Przed rozpoczęciem testowania: 68% uczennic i 61% uczniów – ocena co najmniej dobra
- Po zakończeniu testowania: 93% uczennic i 95% uczniów – ocena co najmniej dobra

Uczennice i uczniowie wyrazili swoją opinię następująco:

- Poszerzenie wiedzy
- Poszerzenie horyzontów
- Dużo można się nauczyć
- Pozwalają poznać nowe treści wcześniej nieomawiane
- Zdobywanie wiedzy i szerzenie jej

Kolejnym elementem wpływającym na satysfakcję jest wzrost umiejętności korzystania z technologii informacyjno-komunikacyjnej. Wzrost ten jest zarówno u uczniów jak i nauczycieli. W ankietach ewaluacyjnych na pytanie o wzrost umiejętności TIK wyniki są następujące:



- 75% uczennic i 69% uczniów uznało, że wzrosły ich umiejętności do korzystania z TIK
- 90% ankietowanych nauczycieli uznało, że dzięki udziałowi w projekcie u uczniów wzrosły umiejętności korzystania z TIK
- 100% ankietowanych nauczycieli uznało, że wzrosło u nich wykorzystanie TIK podczas ich lekcji

Jaki jest poziom zdobytej wiedzy na poszczególnych etapach projektu?

Na użyteczność stosowanych programów wpływa również poziom zdobytej wiedzy. Subiektywna ocena uczennic i uczniów ze względu na nabyte umiejętności i wiedzy omówiona powyżej wypadła pozytywnie. Po skonfrontowaniu z testami wiedzy można wzmocnić tę opinię. Uczennice i uczniowie rozwiązywali testy wiedzy, których wyniki są zaprezentowane w rozdziale „Wyniki badań ewaluacyjnych”. Porównując wyniki przed rozpoczęciem testowania z wynikami po zakończeniu testowania można zauważyć, iż u uczennic i uczniów liczba ocen niedostatecznych spadła z 27% do 4%, liczba ocen dopuszczających spadła z 23% do 4%, liczba ocen dostatecznych spadła z 29% do 14%. Ocena dobra utrzymuje się na podobnym poziomie (było: 10% a jest 11%). Natomiast zauważa się wzrost ocen bardzo dobrych z 6% do 18% oraz ocen celujących z 5% do 49%.

Etap wdrażania

Na satysfakcję, podobnie jak podczas testowania, tak i podczas wdrażania programów innowacyjnych złożyło się kilka elementów. Najważniejszym i najczęściej wymienianym elementem w ankietach ewaluacyjnych, to stosowane metody i narzędzia. Uczennice i uczniowie podkreślają, że niewątpliwą zaletą jest „*interesująca forma nauki poprzez korzystanie z pomocy naukowych i doświadczeń*”, „*dużo doświadczeń i eksperymentów*”, „*tablica interaktywna*” oraz to, że „*doświadczenia są bardzo zrozumiałe*”. Uczennice w 90% i uczniowie w 89% uznali, że są zainteresowani lub bardzo zainteresowani eksperymentami przeprowadzanymi podczas lekcji. Również nauczyciele potwierdzili opinie uczniów, gdyż 93% nauczycieli uznało, że stosowane metody aktywizują uczniów w stopniu bardzo dużym. Ponadto atrakcyjność materiałów dodatkowych (takich jak filmy, prezentacje, kalkulacje w Excelu) została wysoko oceniona. Wg 52% ankietowanych nauczycieli uzyskały one ocenę bardzo dobrą, a według 37% ocenę celującą.

Uczennice i uczniowie zauważyli również, iż poziom ich satysfakcji polega na wzroście wiedzy. Na pytanie w ankiecie ewaluacyjnej: „Jak oceniasz swoją wiedzę?” odpowiedzi były następujące:

- Przed rozpoczęciem wdrażania: 42% uczennic i 27% uczniów – ocena co najmniej dobra
- Po zakończeniu wdrażania: 68% uczennic i 68% uczniów – ocena co najmniej dobra



Uczennice i uczniowie wyrazili swoją opinię na temat wzrostu wiedzy następująco: „*poszerzyłem swoją wiedzę, z dużą łatwością rozwiązuję zadania*”, „*poszerzenie zainteresowań, poznanie nowych zagadnień, zgłębienie tajników wiedzy*”, „*poznawanie fizyki w bardzo interesujący sposób*”. Według opinii przedstawionych przez uczennice i uczniów zastosowane metody i narzędzia w innowacyjnych programach nauczania spowodowały, że przyswajanie wiedzy stało się łatwiejsze a nowe treści bardziej zrozumiałe.

Kolejnym elementem wpływającym na satysfakcję jest wzrost umiejętności korzystania z technologii informacyjno-komunikacyjnej. Wzrost ten widoczny jest zarówno u uczniów jak i nauczycieli. W ankietach ewaluacyjnych na pytanie o wzrost umiejętności TIK wyniki są następujące:

- 77% uczennic i 70% uczniów uznało, że wzrosły ich umiejętności do korzystania z TIK
- 93% ankietowanych nauczycieli uznało, że dzięki udziałowi w projekcie u uczniów wzrosły umiejętności korzystania z TIK
- 85% ankietowanych nauczycieli uznało, że wzrosło u nich wykorzystanie TIK podczas ich lekcji

Jaki jest poziom zdobytej wiedzy na poszczególnych etapach projektu?

Na użyteczność stosowanych programów wpływa również poziom zdobytej wiedzy. Subiektywna ocena uczennic i uczniów ze względu na nabyte umiejętności i wiedzy omówiona powyżej wypadła pozytywnie. Po skonfrontowaniu z testami wiedzy można wzmocnić te opinie. Uczennice i uczniowie rozwiązywali testy wiedzy również podczas wdrażania innowacyjnych programów nauczania. Porównując wyniki przed rozpoczęciem wdrażania z wynikami po zakończeniu wdrażania można zauważyć, iż u uczniów liczba ocen niedostatecznych spadła z 21% do 10%, liczba ocen dopuszczających spadła z 17% do 8%, liczba ocen dostatecznych spadła z 28% do 16%, a liczba ocen dobrych spadła z 17% do 11%. Ocena bardzo dobra utrzymuje się na podobnym poziomie (było: 10% i jest 10%). Natomiast zauważa się wzrost ocen celujących z 7% do 45%.

5.1.3. Kryterium trafności

W ramach kryterium trafności postawiono następujące pytania ewaluacyjne:

- Na ile tematyka odpowiada zapotrzebowaniom uczniów i uczennic?
- Na ile poziom zajęć jest odpowiedni?
- Czy programy są odpowiednie dla uczniów zdolnych oraz uczniów słabych?
- Czy tematyka okazała się zgodna z potrzebami szkoły?



Etap testowania

Na ile tematyka odpowiada zapotrzebowaniom uczniów i uczennic?

Uczennice i uczniowie uznali, że tematyka zajęć na dodatkowych lekcjach z fizyki i przyrody jest trafiona. Świadczy o tym duże zainteresowanie zajęciami. Uczennice i uczniowie w ankietach ewaluacyjnych wyrażali między innymi następujące opinie dotyczące tematyki zajęć:

- Można dowiedzieć się wiele ciekawych ponadprogramowych rzeczy,
- Większa wiedza,
- Wiele ciekawych informacji można się dowiedzieć,
- Poszerzają horyzonty,
- Więcej ciekawostek

Powyższe opinie to tylko nieliczne przykłady wypowiedzi uczennic i uczniów (całość znajduje się w rozdziale „Wyniki badań ewaluacyjnych”). Wskazują one na bardzo pozytywny odbiór przez uczennice i uczniów zaproponowanej tematyki zajęć. W ankietach ewaluacyjnych zadano uczennicom i uczniom następujące pytanie: Czy chętnie uczestniczysz w dodatkowych zajęciach z fizyki/przyrody?. W odpowiedzi 93% ankietowanych uczennic oraz 86% ankietowanych uczniów uznało, że uczestniczy chętnie lub bardzo chętnie.

Uczennice i uczniowie odpowiedzieli również na pytanie o stopień zainteresowania omawianymi zagadnieniami. Po zakończeniu testowania 89% uczennic i 90% uczniów uznało, że są zainteresowani lub bardzo zainteresowani omawianymi treściami z fizyki lub przyrody podczas dodatkowych zajęć. Nie było ani jednego ucznia, który stwierdziłby, że jest niezainteresowany. Na początku testowania wskaźnik ten był na poziomie: 71% u uczennic oraz 73% u uczniów. Nauczyciele po zakończeniu testowania również wypowiedzieli się w tym temacie i 100% ankietowanych uznało, że uczennice i uczniowie są zainteresowani lub bardzo zainteresowani treściami z fizyki i przyrody.

Również nauczyciele ocenili w ankietach ewaluacyjnych „ciekawość tematów lekcji”. 20% ankietowanych nauczycieli po zakończeniu testowania oceniło to zagadnienie na ocenę dobrą, 60% na ocenę bardzo dobrą oraz pozostałe 20% na ocenę celującą.

Na ile poziom zajęć jest odpowiedni?

W ankietach ewaluacyjnych w trakcie testowania zapytano uczennice i uczniów o stopień zrozumienia omawianych zagadnień z fizyki i przyrody. 81% uczennic oraz 75% uczniów uznało, że wszystko lub większość rozumie podczas lekcji. Tylko 1% uczniów uznało, że mało rozumie. W tych ankietach uczniowie podkreślili między innymi, że:



- Łatwość przyswajania wiedzy na zajęciach
- Lepiej rozumieć przerabiany materiał
- Staranne wytłumaczenie zagadnień
- Indywidualne podejście do ucznia.

Po zakończeniu testowania na to samo pytanie uzyskano lepsze wyniki: 86% uczennic oraz 88% uczniów uznało, że wszystko lub większość rozumie podczas lekcji. Nie było uczniów, którzy nie rozumieli lub mało rozumieli omawiane zagadnienia.

Nauczyciele również wysoko ocenili przystępność materiałów i programów. W ankiecie ewaluacyjnej poziom trudności omawianych zagadnień ocenili następująco: w trakcie testowania 7% nauczycieli przydzieliło ocenę dostateczną, 48% dobrą, a pozostałe 44% bardzo dobrą. Po zakończeniu testowania: 50% ocenę dobrą i 50% ocenę bardzo dobrą.

Czy programy są odpowiednie dla uczniów zdolnych oraz uczniów słabych?

Na pytanie zadane nauczycielom: „Jak Pani/Pana zdaniem testowany program wpływa na wzrost umiejętności uczniów zdolnych i słabych? Proszę uzasadnić w jakim stopniu i dlaczego” odpowiedzi są następujące:

- Chęć dorównania kolegom
- Dzięki dodatkowym zajęciom uczniowie mają możliwość utrwalenia materiału poznanego na lekcjach, uzupełnienia ewentualnych braków, wykonywania samodzielnie większej ilości doświadczeń. Dzięki temu czują się pewniej na lekcjach, są bardziej aktywni i z pewnością przełoży się to na ich wyniki nauczania na koniec roku szkolnego
- Jeden ze sposobów utrwalania wiedzy
- Jest podany w atrakcyjnej formie
- program pozwala na realizację zagadnień podstawowych oraz bardziej złożonych dzięki wykorzystaniu technologii informacyjnej
- Program tworzy przejrzystą i uporządkowaną strukturę, co znacznie ułatwia odbiór i naukę omawianych treści zarówno dla uczniów zdolnych jak i słabszych
- Program zawiera zarówno treści dla zdolnych i słabszych uczniów. Dobierając odpowiednie metody, można zainteresować wszystkich
- rozszerzanie treści realizowanych na lekcjach utrwała i rozwija umiejętności
- słabych uaktywnia, pozwala odnosić drobne sukcesy, zdolnych - trochę za prosty
- Tak, ponieważ każdy może w zależności od potrzeb wrócić do elementów lekcji w domu.



- Testowany program ma w dużym stopniu wpływ na wzrost umiejętności uczniów zarówno zdolnych jak i słabych. Symulacje doświadczeń ułatwiają wyciąganie wniosków.
- Uczeń zdolny w znacznym stopniu poszerza swoją wiedzę i umiejętności, pracują uczniowie na miarę własnych możliwości, więc uczeń słabszy ma możliwość wolniejszej pracy i satysfakcję że rozumie fizykę
- Uczniom słabym, którzy mają problemy z wyobrażaniem sobie zjawisk fizycznych pomaga w znacznym stopniu zrozumieć zjawiska fizyczne. u uczniów zdolnych rozbudza ciekawość i zainteresowanie odnajdywaniem zjawisk fizycznych w życiu codziennym
- Uczniowie słabi mogą intuicyjnie podejść do zagadnień a zdolni mają możliwość rozwijania swoich umiejętności poprzez rozwiązywanie zagadnień problemowych
- Uczniowie zdolni bez problemu wykorzystują i pogłębiają swoje umiejętności , natomiast uczniowie słabsi chętnie uczą się nowych rzeczy, przy pomocy uczniów zdolniejszych
- Uczniowie zdolni poszerzają swoje umiejętności natomiast słabi na bazie atrakcyjnych programów i ciekawych lekcji rozwiewają swoje wątpliwości
- w dużym praca z e-bookiem poszerza wiedzę praca z komputerem wspomaga nauczanie fizyki
- Wpływ dobry (brak godzin na proste doświadczenia oraz wycieczki na uczelnię - brak pokazów)
- Wpływa głównie dzięki doświadczeniom w małych grupach, przeprowadzaniu tych doświadczeń samodzielnie i wyciąganiu wniosków
- Zaciekawia fizyką; wpływa na chęć zdobywania informacji
- Zainteresowani w ramach tych zajęć pogłębiają wiedzę w sposób holistyczny - to ich rozwija, ale czy głównie z fizyki? Słabsi bardziej są skupieni na prezentowanych filmikach. Jednak jeśli chodzi o wyszukiwanie informacji np. gęstości ciał - szybciej znajdowali odp. posługując się podręcznikiem
- Zarówno uczniowie słabi jak i zdolni mogą wpływać na swój rozwój, doskonalić umiejętności
- Zdolni czasami się trochę nudzą, a słabi nie wszystko, lecz wolą ten program od sztamkowych zajęć
- Zdolnych pobudza do dodatkowych zadań. Słabszych oswaja z fizyką.

Czy tematyka okazał się zgodna z potrzebami szkoły?

Nauczyciele ocenili również zgodność innowacyjnych programów z wymogami szkoły. Oto odpowiedzi:

- Program nauczania odnosi się do wszystkich wymagań edukacyjnych opisanych w podstawie programowej dla gimnazjum



- Trafnie i wyczerpująco rozwija zarówno cele kształcenia jak i treści nauczania oraz wskazuje sposoby ich realizacji. Główny nacisk kładziony jest na umiejętności wynikające z podstawy programowej
- Program porusza zagadnienia zgodnie z podstawą programową, jest wyposażony w oprawę np. filmiki, książkę itp., atrakcyjną dla ucznia. Uczniowie mogą pracować na platformie moodle
- Program w dużym stopniu trafia w zapotrzebowanie szkół w zakresie nauczania, ponieważ różnorodność w przekazywaniu treści sprawia, że każdy uczeń zarówno słaby jak i zdolny ma możliwość opanowania podstawowych wiadomości oraz poszerzenia swojej wiedzy
- Tak, ponieważ daje konkretne materiały multimedialne do wykorzystania podczas lekcji
- Tak, uczniowie chętnie pracują, ciekawy jest rozkład materiału i propozycje doświadczeń oraz oprawa metodyczna
- Testowany program jak najbardziej trafia w zapotrzebowanie szkół. Rozwija postawę opartą na wrażliwości, dociekliwości, wytrwałości, systematyczności, tj. cechach, które są niezbędne nie tylko w pracy i badaniach, ale także w życiu
- Trafia w stopniu dobrym - dużo treści mało czasu na szczegółową realizację
- Uzupełnia treści których nie ma w podręczniku
- W dużym. Uczniowie poszerzają swoje zainteresowania przedmiotem oraz widzą jak duże jest zastosowanie fizyki we współczesnym świecie

Etap wdrażania

Na ile tematyka odpowiada zapotrzebowaniom uczniów i uczennic?

Uczennice i uczniowie uznali, że tematyka zajęć również na etapie wdrażania była trafiona. Świadczy o tym duże zainteresowanie zajęciami. Uczennice i uczniowie w ankietach ewaluacyjnych wyrażali między innymi następujące opinie dotyczące tematyki zajęć po zakończeniu wdrażania:

- ciekawe zajęcia,
- ciekawe tematy (np. astronomia),
- poszerzam swoją wiedzę,
- Poszerzają horyzonty,
- nowe tajniki wiedzy do poznania

Powyższe opinie to tylko nieliczne przykłady wypowiedzi uczennic i uczniów. Bardzo częstą odpowiedzią uczennic i uczniów było podkreślenie, że lekcje są ciekawe, przydatne, które poszerzają wiedzę z zakresu fizyki i przyrody. W ankietach ewaluacyjnych zadano uczennicom i uczniom



następujące pytanie: Czy chętnie uczestniczysz w zajęciach z fizyki/przyrody? W odpowiedzi 86% ankietowanych uczniów uznało, że uczestniczy chętnie lub bardzo chętnie.

Uczennice i uczniowie odpowiedzieli również na pytanie o stopień zainteresowania omawianymi zagadnieniami. Po zakończeniu wdrażania 82% uczniów uznało, że są zainteresowani lub bardzo zainteresowani omawianymi treściami z fizyki lub przyrody podczas zajęć. Nie było ani jednego ucznia, który stwierdziłby, że jest niezainteresowany. Nauczyciele po zakończeniu wdrażania również wypowiedzieli się w tym temacie i 93% ankietowanych uznało, że uczennice i uczniowie są zainteresowani lub bardzo zainteresowani treściami z fizyki i przyrody.

Również nauczyciele ocenili w ankietach ewaluacyjnych „ciekawość tematów lekcji”. 15% ankietowanych nauczycieli po zakończeniu wdrażania oceniło to zagadnienie na ocenę dobrą, 59% na ocenę bardzo dobrą oraz pozostałe 22% na ocenę celującą.

Na ile poziom zajęć jest odpowiedni?

W ankietach ewaluacyjnych w trakcie wdrażania zapytano uczennice i uczniów o stopień zrozumienia omawianych zagadnień z fizyki i przyrody. 80% uczniów uznało, że wszystko lub większość rozumie podczas lekcji. W tych ankietach uczniowie podkreślili między innymi, że:

- zajęcia zrozumiałe
- wiedza jest przekazywana w sposób zrozumiały dla ucznia
- pozwala lepiej zrozumieć materiał
- lekcje dostosowane do poziomu uczestników zajęć.

Nauczyciele również wysoko ocenili przystępność materiałów i programów. W ankiecie ewaluacyjnej poziom trudności omawianych zagadnień ocenili po zakończeniu wdrażania następująco: 44% ocenę dobrą, 37% ocenę bardzo dobrą i 7% ocenę celującą.

5.1.4. Kryterium efektywności

W ramach kryterium efektywności postawiono następujące pytania:

- Jakie są koszty związane z korzystaniem z innowacyjnych programów nauczania?

Programy innowacyjne są programami bezpłatnymi

- Jakie są wymagania sprzętowe i oprogramowania związane z korzystaniem z innowacyjnych programów nauczania?

Warunkiem do korzystania z programów jest posiadanie przez szkoły stanowisk komputerowych z dostępem do Internetu.



5.1.5. Kryterium innowacyjności

W ramach kryterium innowacyjności postawiono następujące pytania:

- Czy program pozwala lepiej zrozumieć zagadnienia z dziedziny fizyki i przyrody w porównaniu z metodami stosowanymi dotychczas?
- Jakie czynniki mają wpływ na poziom innowacyjności programów?

Etap testowania i wdrażania

Czy program pozwala lepiej zrozumieć zagadnienia z dziedziny fizyki i przyrody w porównaniu z metodami stosowanymi dotychczas?

W odpowiedzi na pierwsze pytanie ewaluacyjne odpowiedź jest jednoznacznie pozytywna. Dowody, które można dostarczyć są zarówno ilościowe jak i jakościowe. W przypadku analiz jakościowych zarówno uczniowie jak i nauczyciele wyrazili pozytywną opinię dotyczącą innowacyjności programów nauczania w zakresie zastosowanych metod i narzędzi w postaci eksperymentów podczas omawianych zagadnień z fizyki i przyrody. Uczniowie stwierdzili, że dzięki stosowanym eksperymentom zwiększyli oni zainteresowanie treściami z fizyki i przyrody. Podobne zdanie wyrażają nauczyciele.

Jakie czynniki mają wpływ na poziom innowacyjności programów?

Zarówno uczennice i uczniowie jak i nauczyciele wskazują następujące elementy, które miały wpływ na poziom innowacyjności:

- Stosowanie eksperymentów podczas lekcji: uczniowie zauważają, że pozwalają one na lepsze i pogłębione zrozumienie omawianych treści
- Samodzielne budowanie wniosków: dzięki osobistemu udziałowi w eksperymentach uczniowie uczą się analizowania i wyciągania wniosków z zaobserwowanych wyników
- Praca w grupach 10-osobowych: uczniowie zauważają, że dzięki tak małej licznej grupie istnieje większa możliwość na dyskusję, rozwiewanie wątpliwości
- Ciekawe tematy zajęć
- Dostosowanie poziomu trudności.

6. WYNIKI BADAŃ EWALUACYJNYCH

W niniejszej części opracowania zostaną zaprezentowane wyniki badań ewaluacyjnych w postaci ankiet ewaluacyjnych oraz testów wiedzy. Ze względu na czas przeprowadzonych ankiet

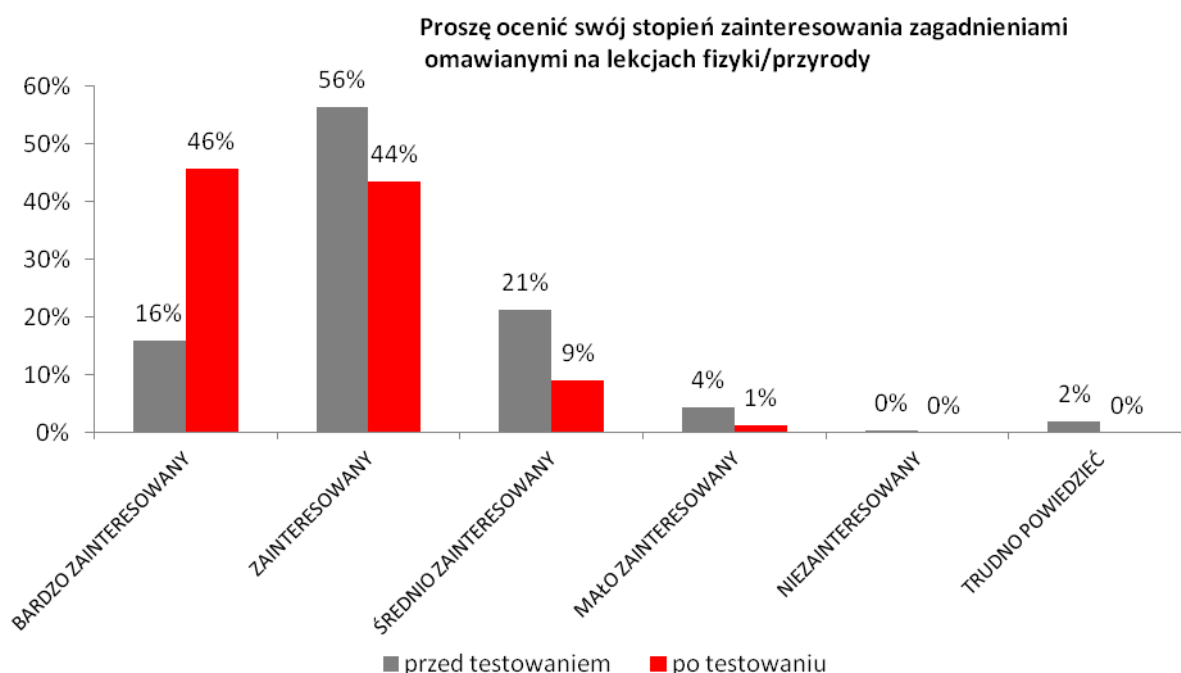


i testów analiza danych w tym rozdziale podzielona została na etapy projektu. Z powodu dużej liczby przeprowadzonych ankiet i testów, nie jest możliwe przedstawienie wszystkich wyników ankiet i testów. W celu uzyskania czytelności wyników, proponuje się zatem przedstawienie ankiet i testów ex ante i ex post dla etapu testowania oraz etapu wdrażania w roku szkolnym 2013/2014. Pytania, które jednocześnie występują w obu ankietach zostaną, w celach porównawczych, przedstawione na jednym wykresie. Natomiast dodatkowe pytania w ankietach ex post oraz pytania otwarte zostaną ujęte oddzielnie.

6.1. Wyniki badań ewaluacyjnych etapu testowania

6.1.1. Wyniki badań ankietowych

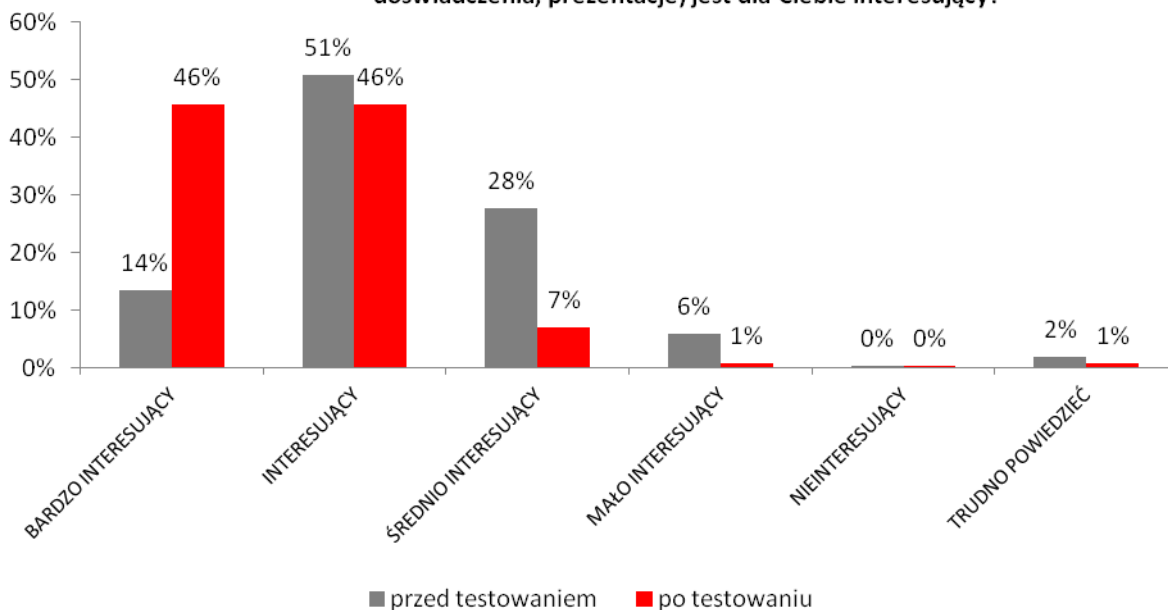
Poniżej zostaną zaprezentowane wyniki ankiet ewaluacyjnych dla uczniów i nauczycieli w podziale na czas przeprowadzenia ankiet.



Na podstawie powyższego wykresu można zauważyć, że wzrósł stopień bardzo dużego zainteresowania zagadnieniami omawianymi na lekcjach fizyki lub przyrody po zakończeniu testowania w porównaniu z zainteresowaniem przed rozpoczęciem testowania o 30 punktów procentowych. Ponadto o 3 punkty procentowe zmalał stopień braku zainteresowania zagadnieniami z fizyki lub przyrody po zakończeniu testowania, co oznacza, że po zakończeniu testowania tylko 1% uczniów jest mało zainteresowanych treściami z fizyki lub przyrody.

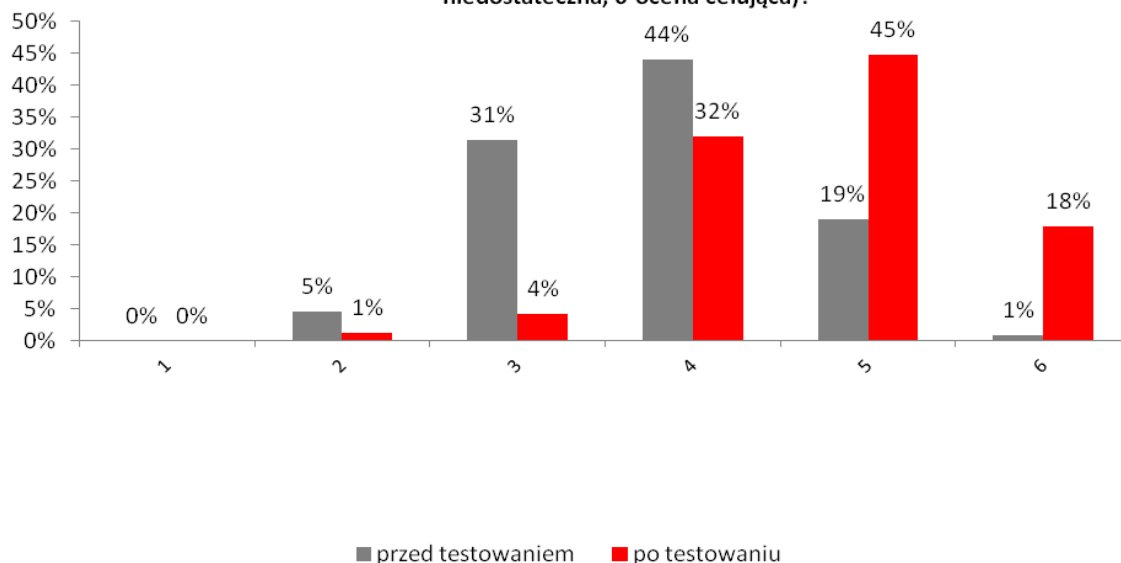


W jakim stopniu sposób prowadzenia lekcji fizyki /przyrody(np. rozwiązywanie zadań, doświadczenia, prezentacje) jest dla Ciebie interesujący?



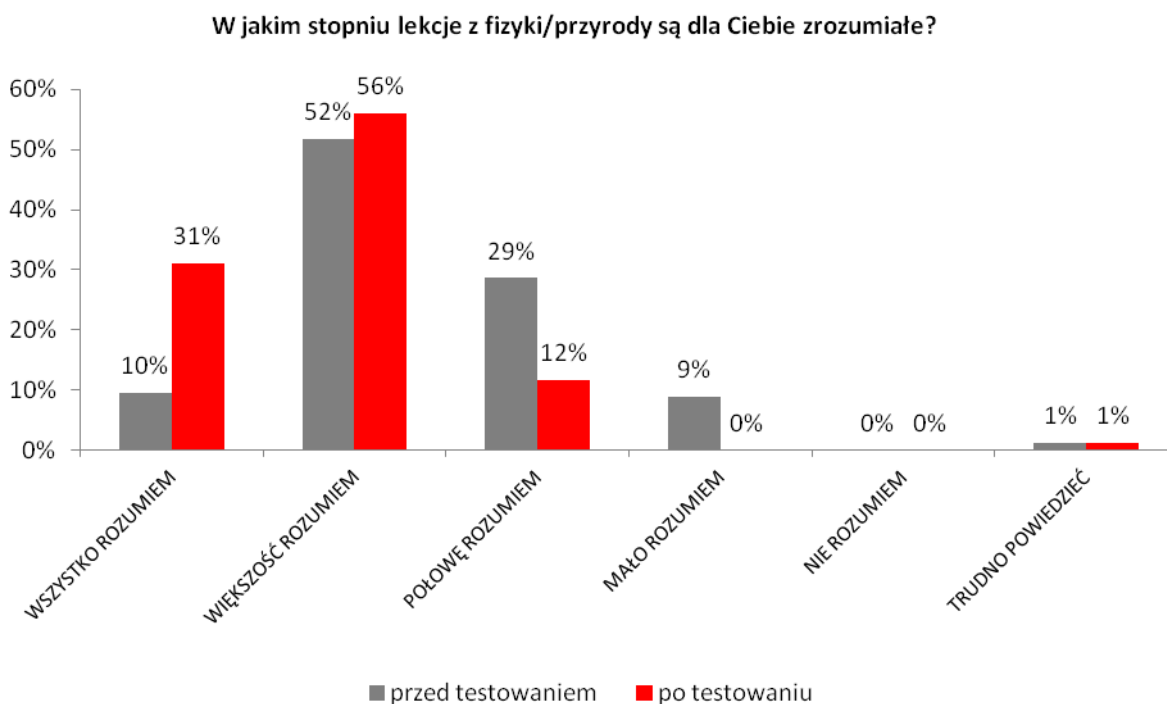
Z danych wynika, że u uczniów po testowaniu innowacyjnych programów nauczania wzrosło postrzeganie sposobu prowadzenia zajęć z fizyki lub przyrody jako bardzo interesujący o 32 punkty procentowe. Oznacza to, że po zakończeniu testowania 46% uczniów uznaje, że sposób prowadzenia lekcji jest bardzo interesujący. Jednocześnie zmalało o 5 punktów procentowych postrzeganie sposobu prowadzenia lekcji z fizyki lub przyrody jako mało interesujący. W pytaniach otwartych uczennice i uczniowie niejednokrotnie powtarzali, iż zajęcia są „ciekawe!” oraz „interesujące doświadczenia”.

Jak oceniasz swoją dotychczasową wiedzę z fizyki/przyrody w skali 1-6 (1-ocena niedostateczna, 6-ocena celująca)?





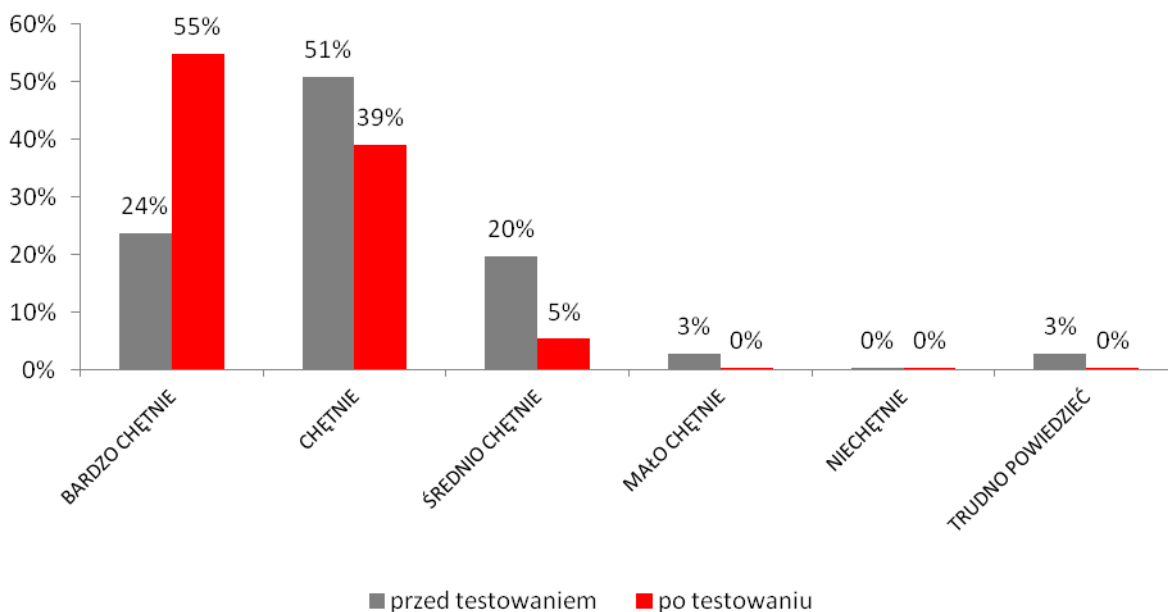
Podczas korzystania z innowacyjnych programów nauczania znacząco wzrosło u uczniów subiektywne poczucie wiedzy z zakresu fizyki lub przyrody. Po zakończeniu testowania wzrosło o 17 punktów procentowych poczucie wiedzy na poziomie celującym, o 26 punktów procentowych poczucie wiedzy na poziomie bardzo dobrym. Jednocześnie, po zakończeniu testowania, zmalało o 4 punkty procentowe poczucie wiedzy na poziomie dopuszczającym.



Udział w testowaniu innowacyjnych programów nauczania ma również implikacje w zakresie zrozumienia treści przekazywanych na lekcjach fizyki lub przyrody. Na podstawie powyższego wykresu można zauważyć, że o 21 punktów procentowych zwiększyło się całkowite zrozumienie lekcji fizyki i przyrody. Ponadto nie ma uczniów, którzy po zakończeniu testowania nie rozumieją lub mało rozumieją przekazywane treści z fizyki lub przyrody, podczas gdy przed rozpoczęciem było ich 9%.

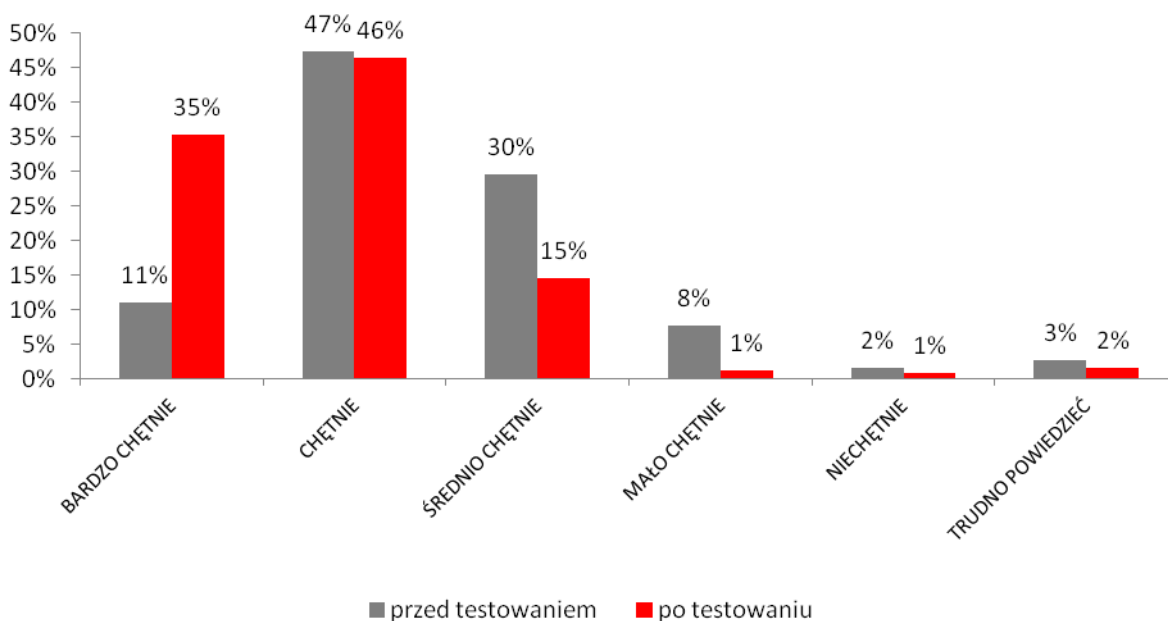


Czy chętnie uczestniczysz w lekcjach fizyki/przyrody?



Uczennice i uczniowie również zwiększyli swoją chęć w uczestniczeniu w lekcjach fizyki lub przyrody. Przed rozpoczęciem testowania bardzo chętnie uczestniczyło 24% uczniów, podczas gdy po jego zakończeniu ten odsetek wzrósł o 31 punktów procentowych. Nie ma uczniów, którzy biorąc udział w testowaniu programu, uznali, że niechętnie lub mało chętnie uczestniczą w lekcjach.

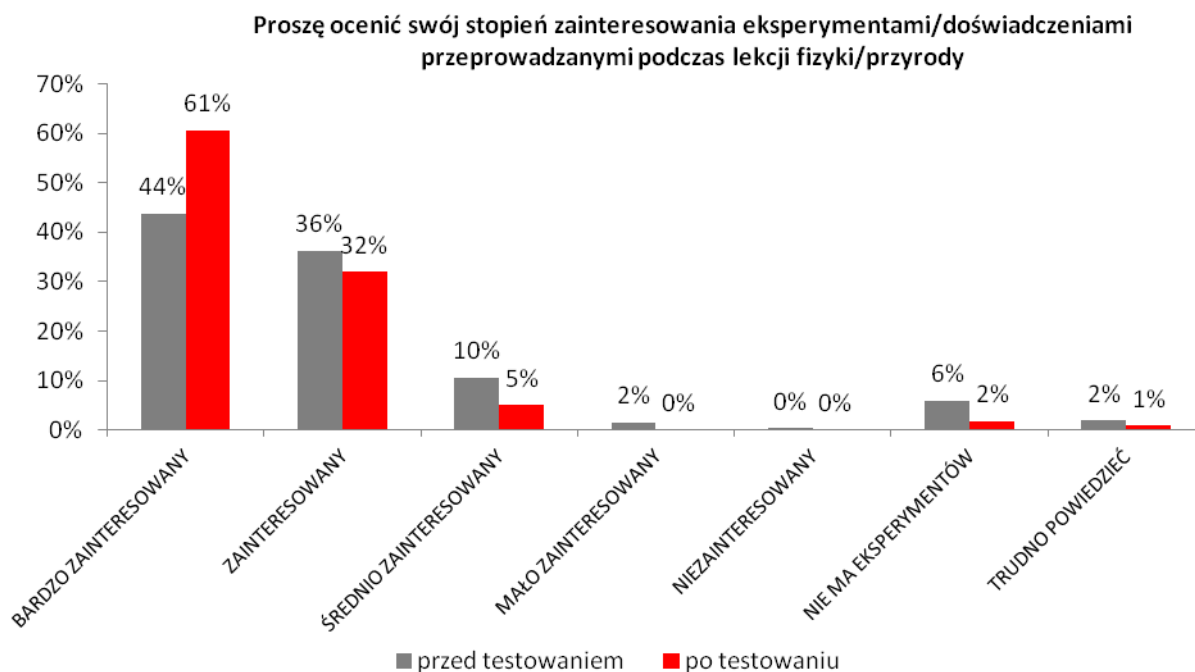
Czy chętnie uczysz się fizyki/przyrody?



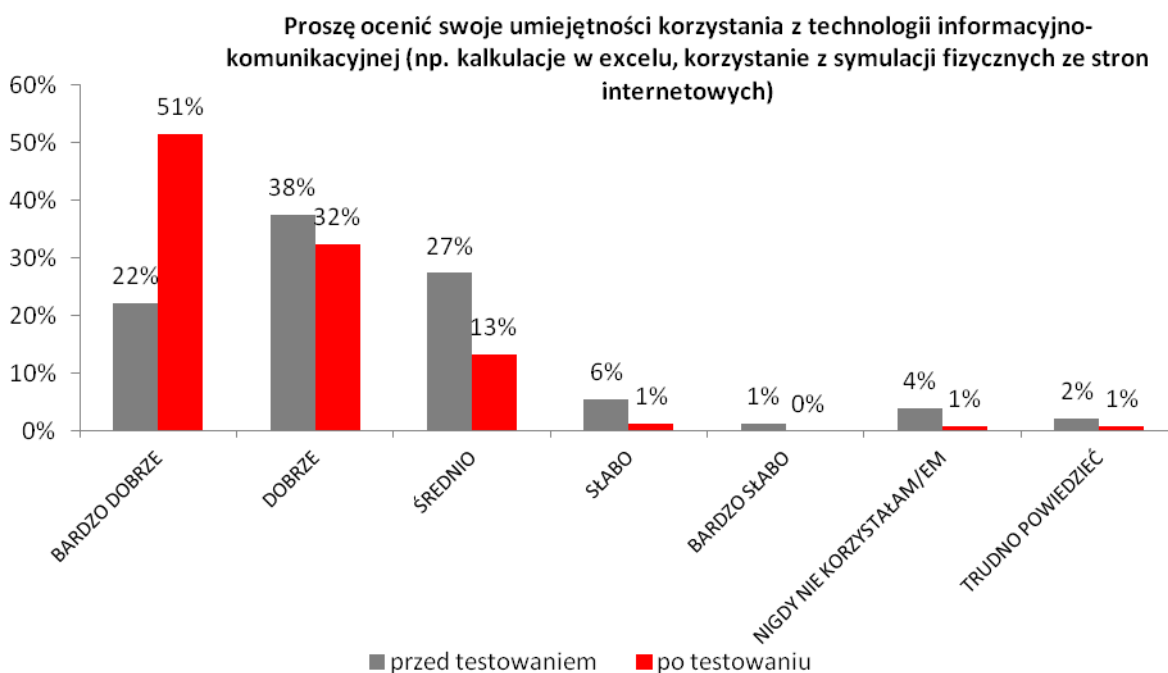
Uczennice i uczniowie po zakończeniu testowania wykazują się również większą chęcią uczenia się takich przedmiotów jak fizyka i przyroda. Przed rozpoczęciem testowania 11% uczniów uznała, że



bardzo chętnie uczy się fizyki lub przyrody, podczas gdy po zakończeniu testowania odsetek wzrósł do 35%. Jednocześnie zmalał odsetek uczniów, którzy niechętnie lub mało chętnie uczą się fizyki lub przyrody o 8 punktów procentowych.



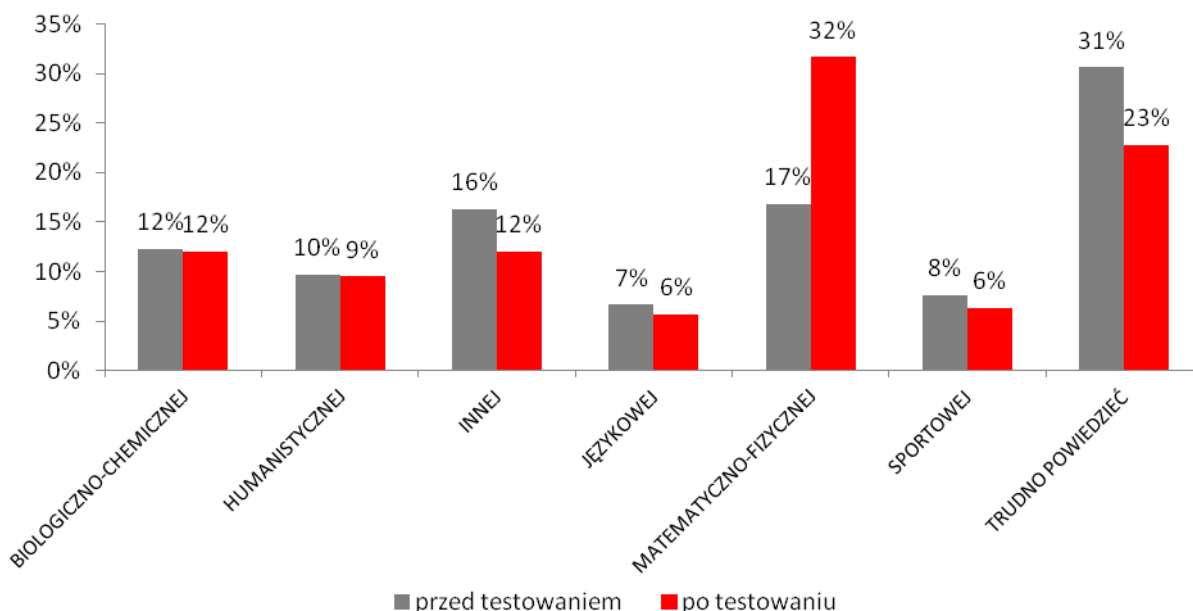
Po zakończeniu testowania nastąpił wzrost zainteresowania eksperymentami i doświadczeniami przeprowadzanymi podczas lekcji fizyki lub przyrody. W kategorii „bardzo zainteresowany” odsetek uczniów wzrósł o 17 punktów procentowych.





Subiektywne poczucie wzrostu umiejętności korzystania z technologii informacyjno-komunikacyjnej na poziomie bardzo dobrym wzrosło o 29 punktów procentowych po zakończeniu testowania.

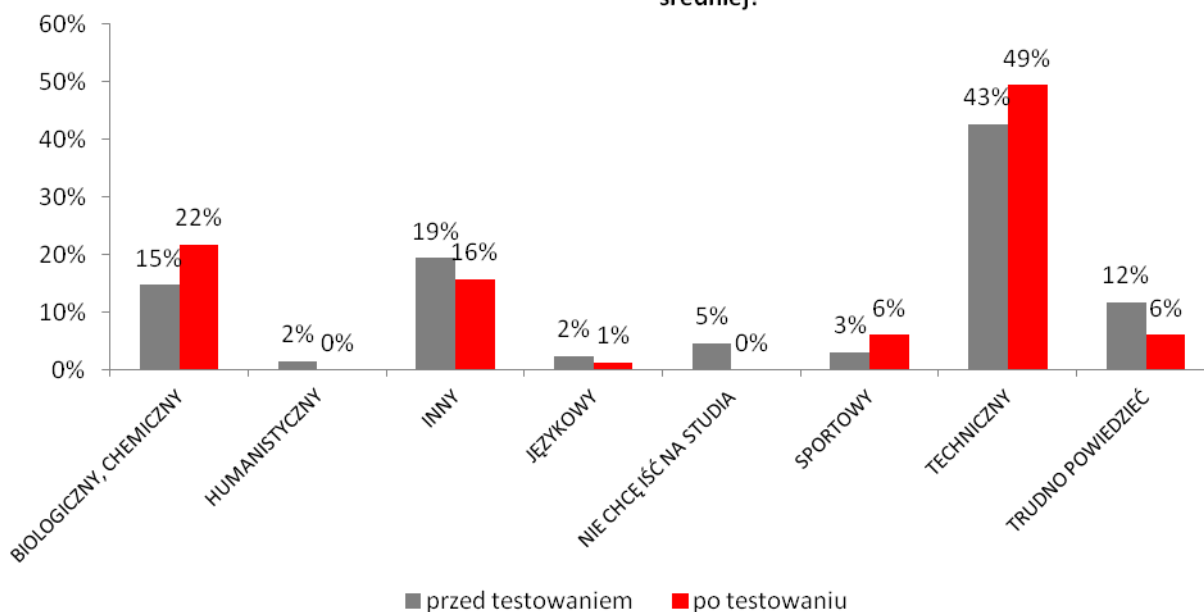
Do jakiego typu klasy chciałbyś/chciałabyś pójść po gimnazjum?



Uczniom gimnazjum zadano pytanie o plany dotyczące wyboru szkoły średniej. Na podstawie wykresu można zauważyć, że prawie dwukrotnie wzrósł odsetek uczniów, którzy wybiorą klasę matematyczno-fizyczną. Jednocześnie zmalał o 8 punktów procentowych odsetek uczennic i uczniów, którzy jeszcze nie wiedzą jaką podejmą decyzję dotyczącą wyboru drogi kształcenia. Analogiczne pytanie zadano uczniom szkoły średniej dotyczące wyboru kierunku studiów. Wyniki są następujące:



Na jaki kierunek uczelni wyższej chciałabyś/chciałbyś pójść po zakończeniu szkoły średniej?

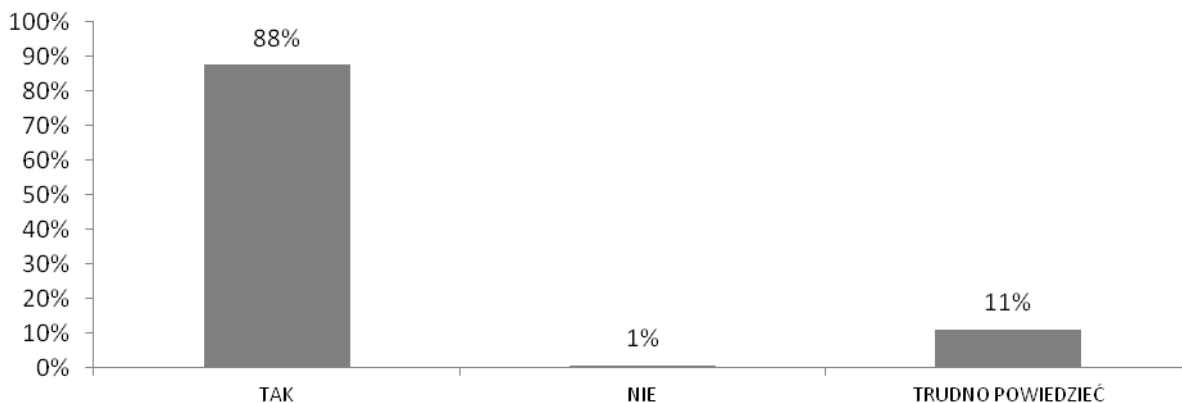


Odsetek uczniów, którzy wybierają kierunki techniczne lub biologiczno-chemiczne wzrósł po zakończeniu testowania o 13 punktów procentowych. Jednocześnie zmalał o 6 punktów procentowych odsetek uczennic i uczniów, którzy jeszcze nie wiedzą jaką podejmą decyzję dotyczącą wyboru drogi kształcenia. Należy jednak zauważyć, że po zakończeniu testowania żaden uczeń nie wypowiedział się, że nie chce iść na studia, podczas gdy przed rozpoczęciem testowania ten odsetek był na poziomie 5%.

Po zakończeniu testowania zadano również uczennicom i uczniom dodatkowe pytania związane z realizacją celów szczegółowych projektu. Poniżej znajdują się wyniki.

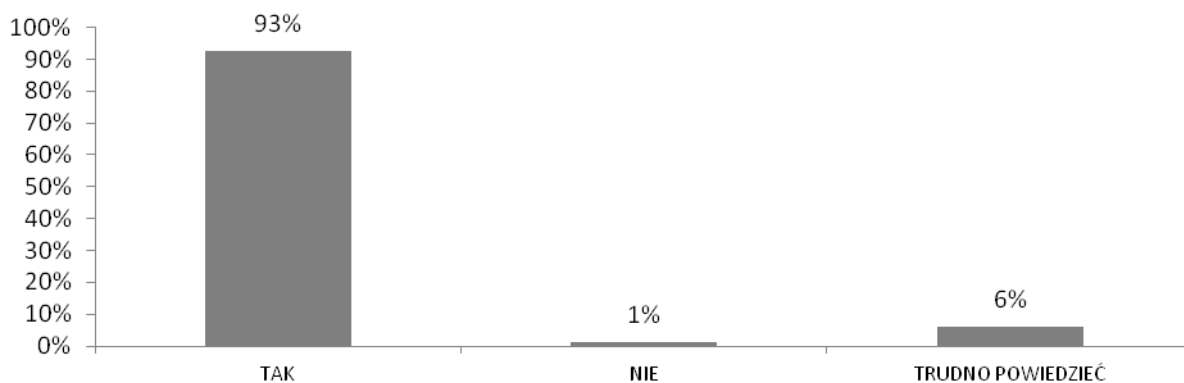


Czy uważasz, że dzięki udziałowi w zajęciach z fizyki/przyrody wzrosło Twoje zainteresowanie tą dziedziną?



88% uczniów uważa, że wzrosło ich zainteresowanie zajęciami z fizyki lub przyrody. Tylko 1% uczniów uważa, że dzięki udziałowi w zajęciach nie wzrosło ich zainteresowanie fizyką lub przyrodą. Pozostała część uczniów nie ma zdania w tym zagadnieniu.

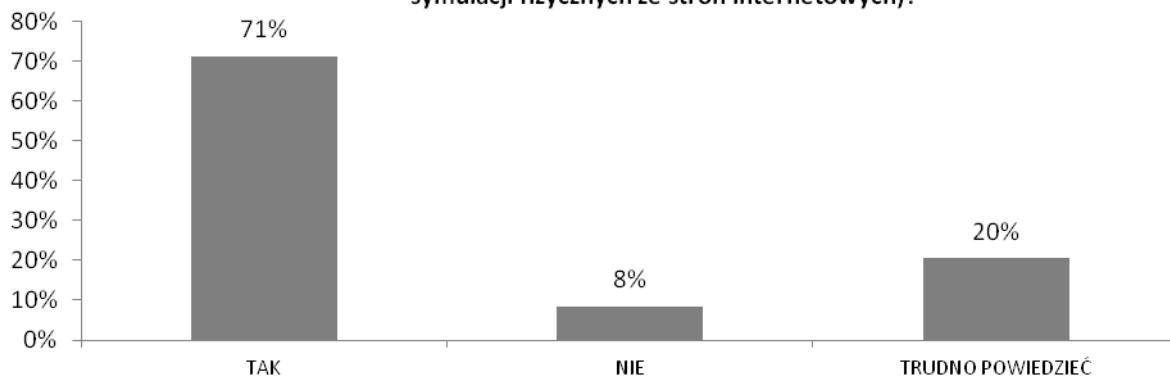
Czy uważasz, że wzrosło u Ciebie zainteresowanie eksperymentami fizycznymi/przyrodniczymi dzięki udziałowi w zajęciach?



93% uczniów uważa, że wzrosło ich zainteresowanie eksperymentami z fizyki lub przyrody dzięki udziałowi w zajęciach z wykorzystaniem programów innowacyjnych. 1% uczniów dało odpowiedź negatywną, podczas gdy 6% uczniów nie ma zdania w tym temacie.

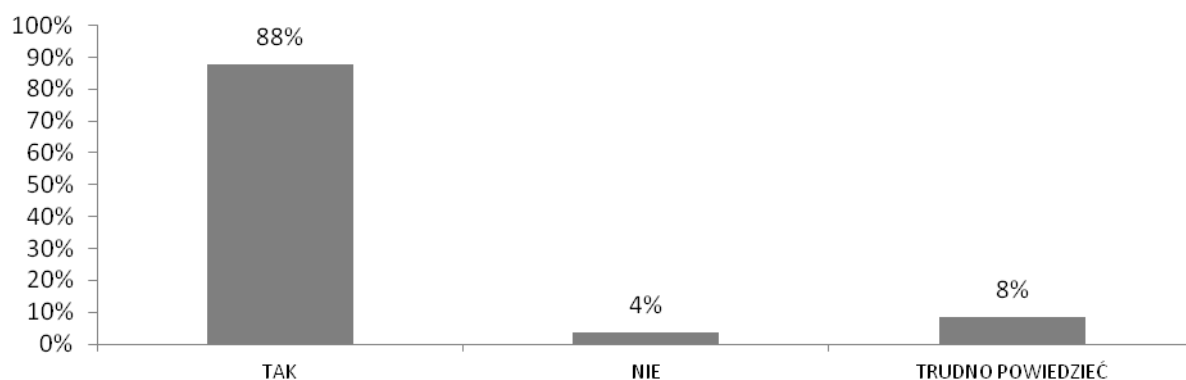


Czy uważasz, że dzięki udziałowi w zajęciach wzrosły u Ciebie umiejętności korzystania z technologii informacyjno-komunikacyjnej (np. kalkulacje w excelu, korzystanie z symulacji fizycznych ze stron internetowych)?



71% uczniów uważa, że dzięki udziałowi w zajęciach z wykorzystaniem innowacyjnych programów, wzrosły ich umiejętności korzystania z technologii informacyjno-komunikacyjnej. 8% uczniów udzieliło negatywnej odpowiedzi. Natomiast 20% uczniów nie ma zdania w tej kwestii.

Czy uważasz, że udział w zajęciach z fizyki/przyrody spowodował, że postrzegasz ten przedmiot jako bardziej atrakcyjny, ciekawy?



88% uczniów uważa, że udział w zajęciach związanych z innowacyjnymi programami nauczania spowodował, że fizyka i przyroda postrzegane są jako przedmioty bardziej atrakcyjne i ciekawe.

Poproszono również uczennice i uczniów o podanie 3 najważniejszych wg nich zalet uczestniczenia w dodatkowych zajęciach z fizyki lub przyrody. Poniżej znajdują się odpowiedzi:



- miła atmosfera
- doświadczenia
- poszerzenie wiedzy
- poszerzenie horyzontów
- poszerzenie wiedzy
- darmowe
- większa wiedza
- wzrost inteligencji
- poszerzanie horyzontów
- ciekawe doświadczenia
- wzrosło moje zainteresowanie fizyką
- zajęcia były przeprowadzone w ciekawy sposób dzięki czemu łatwiej przyswajało się wiedzę
- dowiedziałam się dużo ciekawych, ponadprogramowych rzeczy
- mogłam samodzielnie przeprowadzić eksperyment i zaprezentować go przed całą grupą
- spędziłam czas ze wspaniałymi ludźmi
- można dowiedzieć się ciekawych ponadprogramowych rzeczy
- ciekawe eksperymenty
- można się zrelaksować słuchając wykładu
- przyjazny nauczyciel
- ciekawe tematy zajęć
- dobre materiały dodatkowe
- atmosfera, doświadczenia, wiedza zdobyta
- większe zainteresowanie fizyką
- bardzo ciekawie i zrozumiale prowadzone zajęcia
- ciekawe doświadczenia, przyjemna atmosfera, zdobyta wiedza
- ciekawe
- dobrze wytłumaczone
- uczą
- ciekawe
- przydatne
- można się dużo dowiedzieć
- ciekawe, dużo można się nauczyć
- ciekawe, interesujące, fajne
- ciekawe



- przydatne w życiu
- edukujące
- ciekawość
- ciekawe!
- dobrze przygotowane
- interesujące doświadczenia
- wiele ciekawych informacji można się dowiedzieć
- dodatkowa wiedza
- doświadczenia
- ciekawe eksperymenty
- chemia i biologia ♥
- doświadczenia, mała grupa osób, ciekawe tematy
- interesujące zajęcia. dowiedziałem się czegoś nowego. chętniej uczę się przedmiotów ścisłych
- jest miła atmosfera i ciekawie przedstawia temat wykładowca
- kontakt z nauczycielem
- ciekawie prowadzone zajęcia
- interesujące doświadczenia
- miła atmosfera
- ciekawe doświadczenia
- zdobyta wiedza
- miła atmosfera, ciekawe doświadczenia, wspaniała zabawa
- możliwość nauki
- ciekawe zajęcia
- spotkanie z rówieśnikami
- poświęcone jest więcej czasu na zagadnienia
- ciekawe, przydatne w życiu
- poszerzają horyzonty, są interesujące, pozwalają lepiej się przygotować do egzaminów
- poszerzanie wiedzy w dziedzinie fizyki
- wiele tematów staje się dla mnie jaśniejszymi
- uzyskuje odpowiedzi na dręczące mnie pytania
- poszerzanie wiedzy, ciekawe projekty
- poszerzenie wiedzy
- miłe spędzenie czasu
- poszerzenie wiedzy, ciekawe zagadnienia, bardzo ciekawy sposób prowadzenia zajęć



- poszerzenie wiedzy, zdobycie dodatkowych umiejętności
- powtórka materiału
- zrozumienie fizyki
- rozszerzenie horyzontów
- poznanie nowych doświadczeń
- poznanie nowej wiedzy
- interesujące doświadczenia
- poznanie nowych doświadczeń fizycznych
- większe zainteresowanie fizyką
- lepszy kontakt z nauczycielem
- poznawanie nowych treści na omawianych lekcjach, miła atmosfera, ciekawe doświadczenia
- poznawanie nowych treści nie omawianych wcześniej, Miła atmosfera, ciekawe doświadczenia
- pozwalają poznawać nowe treści wcześniej nieomawiane, miła atmosfera, ciekawe doświadczenia
- przyjemna atmosfera
- ciekawa tematyka
- udział w doświadczeniach
- rozumienie fizyki
- większa wiedza
- ciekawe doświadczenia
- rozwiązuję więcej zadań, dostaje dodatkowe źródła do nauki, poszerzam wiedzę
- rozwijanie umiejętności fizycznych jak i matematycznych
- rozwijanie zainteresowań
- rozwijanie umiejętności
- poprawiłem umiejętność rozwiązywania zadań z fizyki.
- są ciekawe doświadczenia, zajęcia rozwijają moja wiedze, zajęcia prowadzone są należycie i ciekawie
- szybkość, dostępność, indywidualne podejście do ucznia.
- szybsze przerabianie tematów
- więcej ciekawostek
- zwiększona ciekawość przyrody
- więcej czasu na zrozumienie
- inne podejście do zagadnień z fizyki
- możliwość poznania wielu interesujących zagadnień



- więcej godzin fizyki w tygodniu
- poszerzyłem moją wiedzę
- więcej lekcji fizyki, poszerzyłem swoją wiedzę i obudziło się we mnie większe zainteresowanie fizyką
- więcej wiem, rozwijam swoje zainteresowania, lubię więcej się dowiadywać
- zdobywanie wiedzy i szerzenie jej
- zdobywanie wiedzy
- dodatkowe umiejętności
- zdobywanie wiedzy w praktyce poprzez doświadczenia
- zdobywanie wiedzy
- umiejętności dodatkowe
- zdobywanie wiedzy w praktyce(doświadczenia)

Poproszono również uczennice i uczniów o podanie 3 najważniejszych wg nich problemów uczestniczenia w dodatkowych zajęciach z fizyki lub przyrody. Poniżej znajdują się odpowiedzi:

- zbyt mało czasu na realizację zajęć
- mało doświadczeń laboratoryjnych
- dużo treści z fizyki i zbyt mało z innych przedmiotów
- późne godziny zajęć
- godziny zajęć pokrywające się z godzinami popraw
- miejscami trudne tematy
- wybuchy jądrowe
- problemy szalejących piorunów podczas burzy
- kwestia bezpieczeństwa na karuzelach (grawitacja)
- brak zachęty by wielu uczniów uczęszczało, późne godziny, brak przyrządów do np. eksperymentów
- dużo wzorów
- trudne do wytłumaczenia eksperymenty
- niektóre rzeczy nie były dla mnie zrozumiałe
- mało czasu na realizację treści, mało doświadczeń laboratoryjnych i ich realizacji praktycznej
- mało czasu na zrealizowanie wszystkich tematów
- zbyt dużo fizyki, za mało biologii i chemii
- częste zacinanie się serwera
- mało czasu, czasowy brak dostępu do internetu, mało doświadczeń



- mało czasu. za dużo fizyki. brak możliwości robienia doświadczeń
- nadrobić materiał z gimnazjum
- ciężkość wykonywania różnych doświadczeń,
- Problemy techniczne, mało czasu, mało doświadczeń laboratoryjnych
- trudne zagadnienia, czekanie na zajęcia, występowanie przed innymi
- zbyt mało czasu na realizacji treści, zbyt mało czasu na realizację doświadczeń laboratoryjnych
- zbyt mało czasu na doświadczenia, mało doświadczeń praktycznych, brak czasu na zrealizowanie tematów
- zbyt mało czasu na realizację treści, mało doświadczeń praktycznych laboratoryjnych

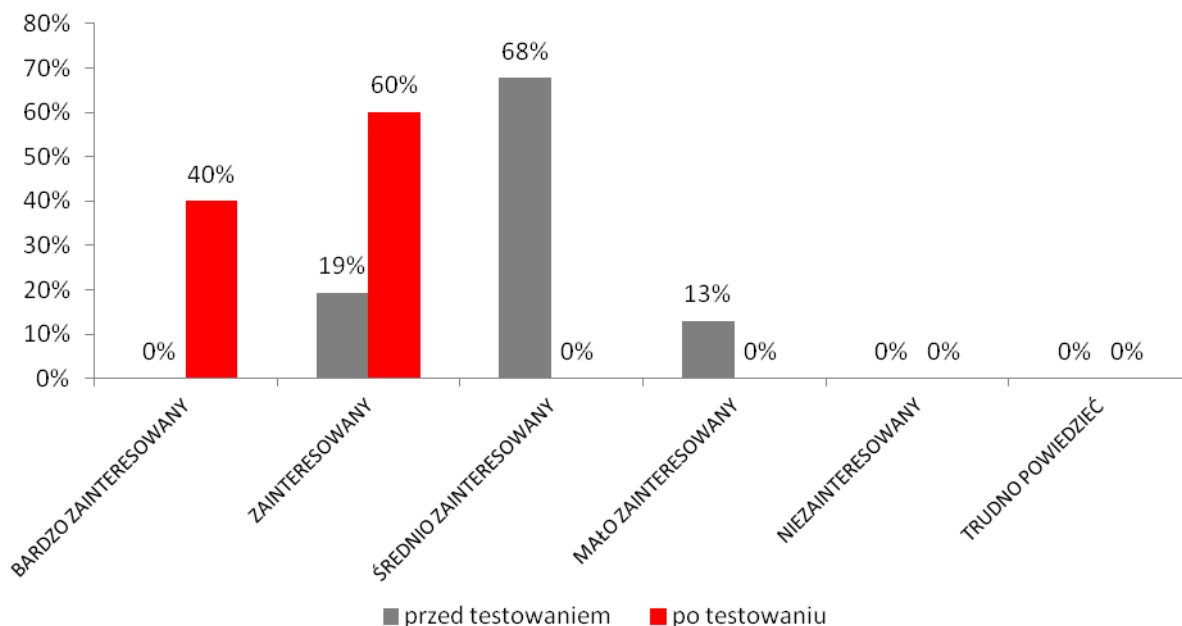
Uczennice i uczniowie podzielili się również swoimi uwagami związanymi z projektem:

- były wspaniałe, powinny być co roku bo sprawiały wielką przyjemność, coś wspaniałego
- ciekawe, przydatne, miłą atmosfera
- dzięki zajęciom dodatkowym z fizyki podniosłem swoje możliwości. Jestem zadowolony z uczęszczania na wyżej wyszczególnione zajęcia
- jestem bardzo zadowolona
- jestem Zadowolony
- wczesnie rano
- wspaniałe zajęcia poszerzyły moje horyzonty świata fizyki i obudziły we mnie palącą chęć nauki i zdobywania wiedzy.

Poniżej zaprezentowane zostaną wyniki ankiet ewaluacyjnych dla nauczycieli w podziale na czas przeprowadzenia ankiet (etapy przed rozpoczęciem testowania i po zakończeniu testowania).

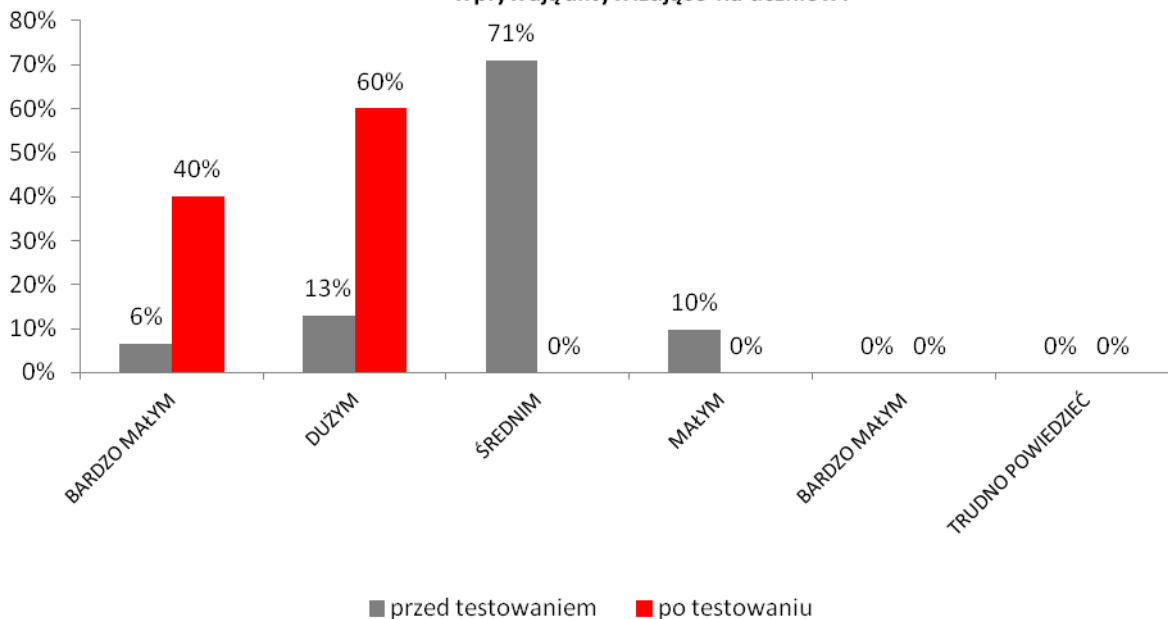


Proszę ocenić stopień zainteresowania uczniów treściami z fizyki/przyrody



Na podstawie powyższego wykresu wynika, że wszyscy uczniowie po zakończeniu testowania są zainteresowani lub bardzo zainteresowani treściami z fizyki lub przyrody. Przed rozpoczęciem testowania tylko 19% uczennic i uczniów była zainteresowana treściami z fizyki lub przyrody.

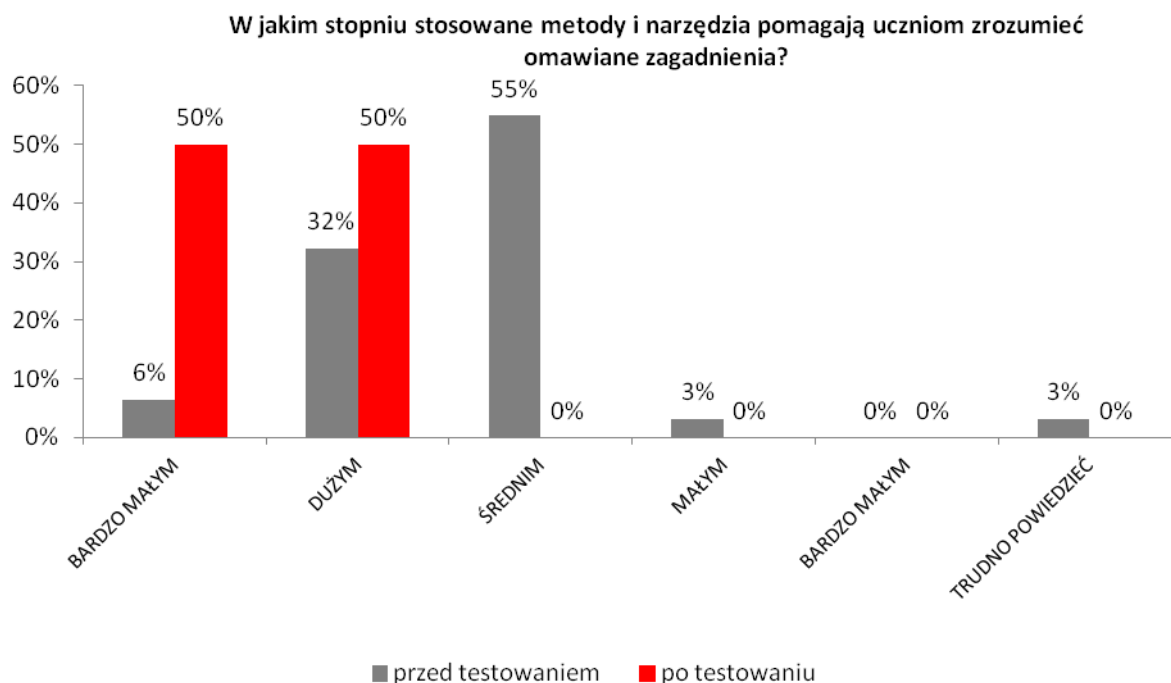
W jakim stopniu stosowane metody i wykorzystywane narzędzia na zajęciach wpływają aktywizująco na uczniów?



Przed testowaniem metody i narzędzia wpływały aktywizująco w stopniu małym i średnim na 81% uczennic i uczniów. Tylko na 19% uczennic i uczniów wpłynęły aktywizująco w stopniu dużym



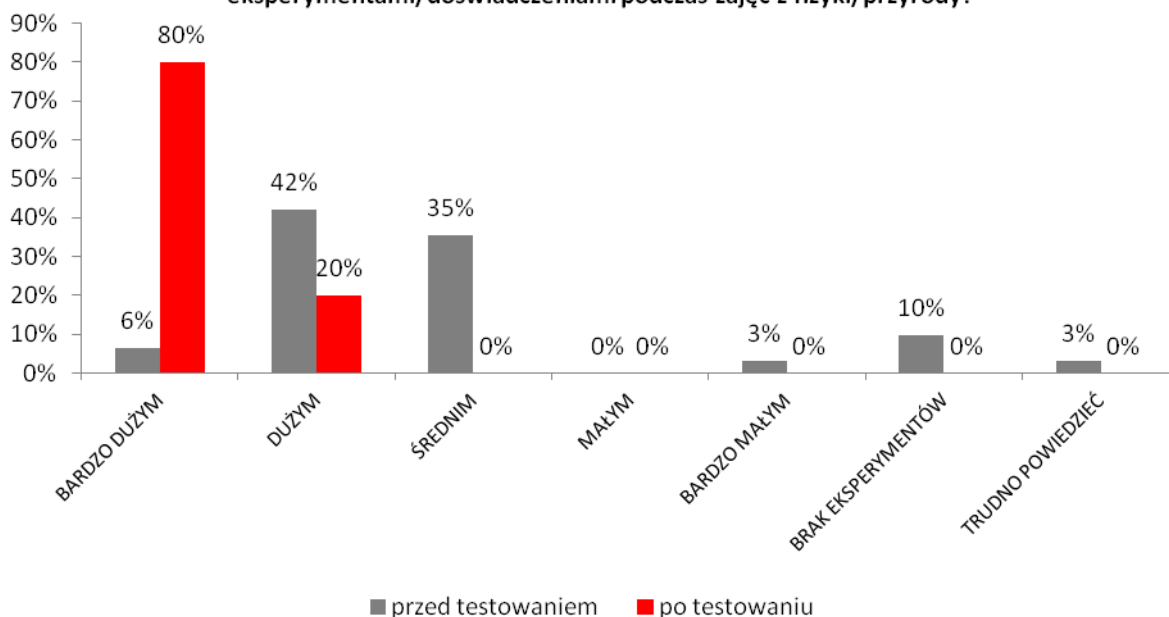
i bardzo dużym. Według wyniku ankiety metody stosowane w trakcie testowania spowodowały, że nauczyciele uznali, że po zakończeniu testowaniu na wszystkich uczniach wpłynęły one w stopniu co najmniej dużym.



Przed testowaniem metody i narzędzia pozwoliły 58% uczniom zrozumieć omawiane zagadnienia w stopniu małym i średnim. 38% uczniów metody i narzędzia pozwoliły zrozumieć omawiane zagadnienia w stopniu co najmniej dużym, podczas gdy metody i narzędzia stosowane podczas testowania spowodował wzrost zrozumienia w stopniu co najmniej dużym o 62 punkty procentowe. Oznacza to, że wszyscy uczniowie dzięki innowacyjnym programom nauczania, rozumieją omawiane zagadnienia w stopniu dużym lub bardzo dużym. Jedną z wypowiedzi ucznia: „zajęcia były przeprowadzone w ciekawy sposób dzięki czemu łatwiej przyswajało się wiedzę”.

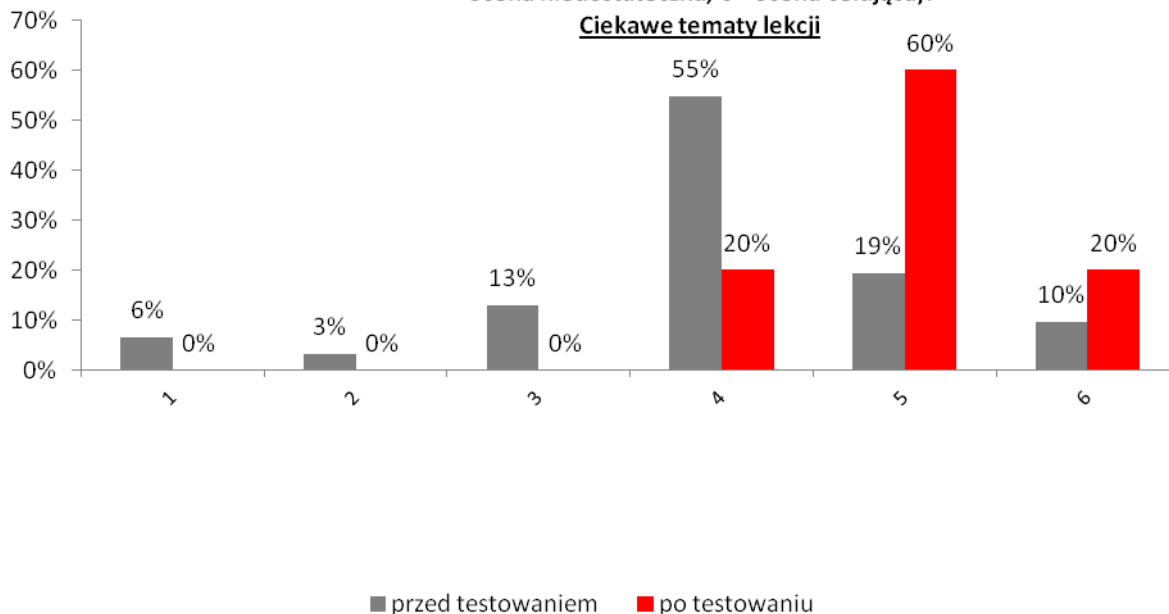


W jakim stopniu uczniowie zainteresowani są stosowanymi eksperymentami/doświadczeniami podczas zajęć z fizyki/przyrody?



Według nauczycieli, dzięki stosowanym eksperymentom w innowacyjnych programach nauczania, wszyscy uczniowie są zainteresowani ich stosowaniem w stopniu dużym lub bardzo dużym. Eksperymenty stosowane przed testowaniem spowodowały zainteresowanie nimi w stopniu co najmniej dużym było tylko u 48% uczniów. Nauczyciele uznali, że 10% nie ma w ogóle eksperymentów na lekcjach fizyki lub przyrody.

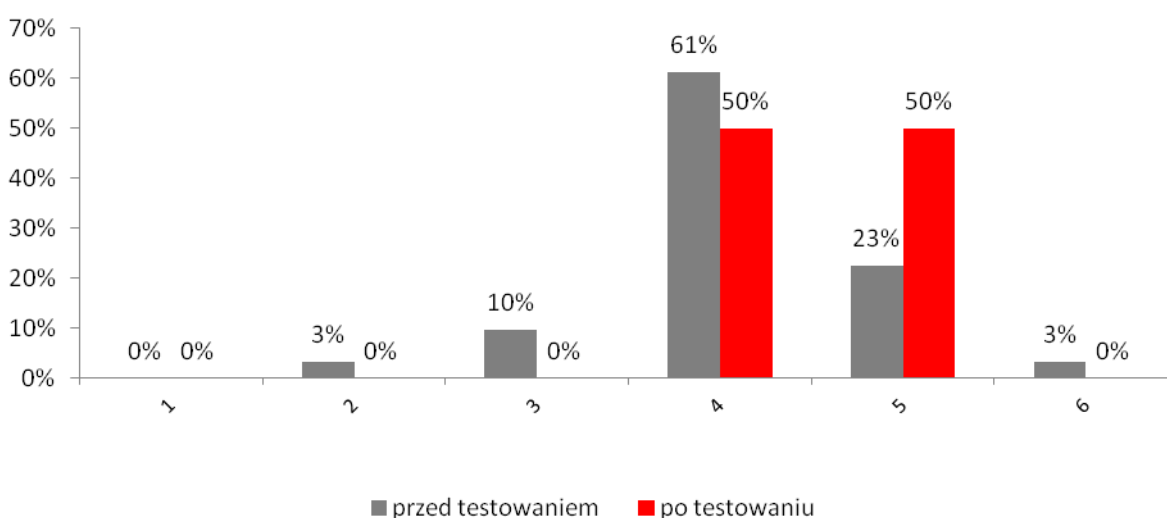
Proszę ocenić w skali 1-6 następujące zagadnienia dotyczące zajęć z fizyki/przyrody (1- ocena niedostateczna, 6 - ocena celująca):





Kryterium „ciekawe tematy lekcji” otrzymało po zakończeniu testowania oceny od dobrej w górę. Natomiast przed rozpoczęciem testowania 6% nauczycieli oceniło na ocenę niedostateczną, 3% - dopuszczającą a 13% na ocenę dostateczną. Największy wzrost oceny w tym zakresie można zaobserwować w przypadku oceny bardzo dobrej, bo aż o 41 punktów procentowych.

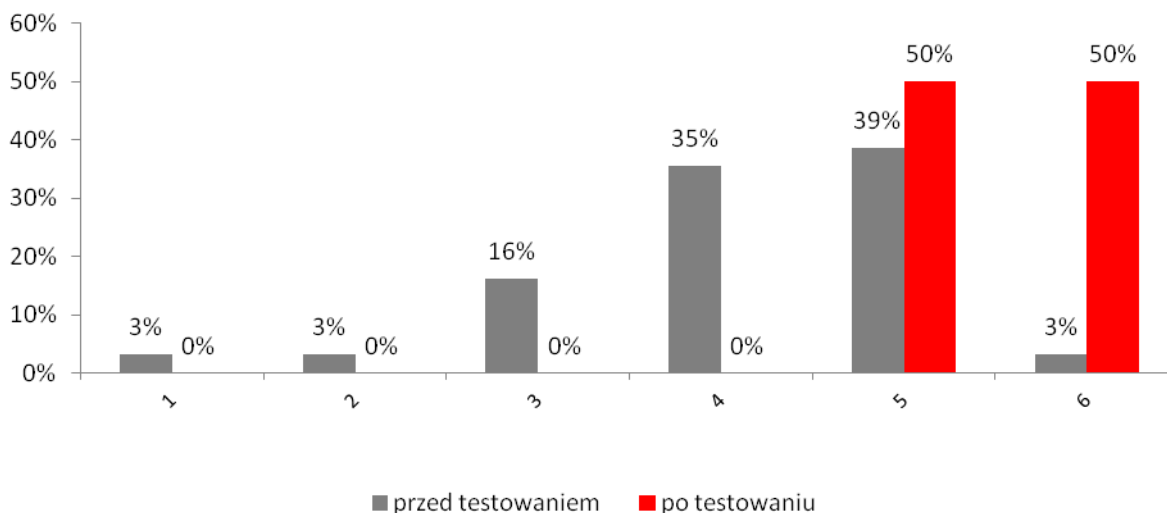
Proszę ocenić w skali 1-6 następujące zagadnienia dotyczące zajęć z fizyki/przyrody(1- ocena niedostateczna, 6 - ocena celująca):
Poziom trudności omawianych zagadnień



Poziom trudności omawianych zagadnień przy wykorzystaniu innowacyjnych programach nauczania oceniony był przez wszystkich nauczycieli na ocenę dobrą lub bardzo dobrą. Nie było żadnej oceny negatywnej dla programów nauczania, co oznacza adekwatny poziom trudności dla omawianych zagadnień z fizyki i przyrody. Bez stosowania innowacyjnych programów nauczania kryterium poziomu trudności otrzymał zdywersyfikowane oceny od dopuszczającej począwszy.

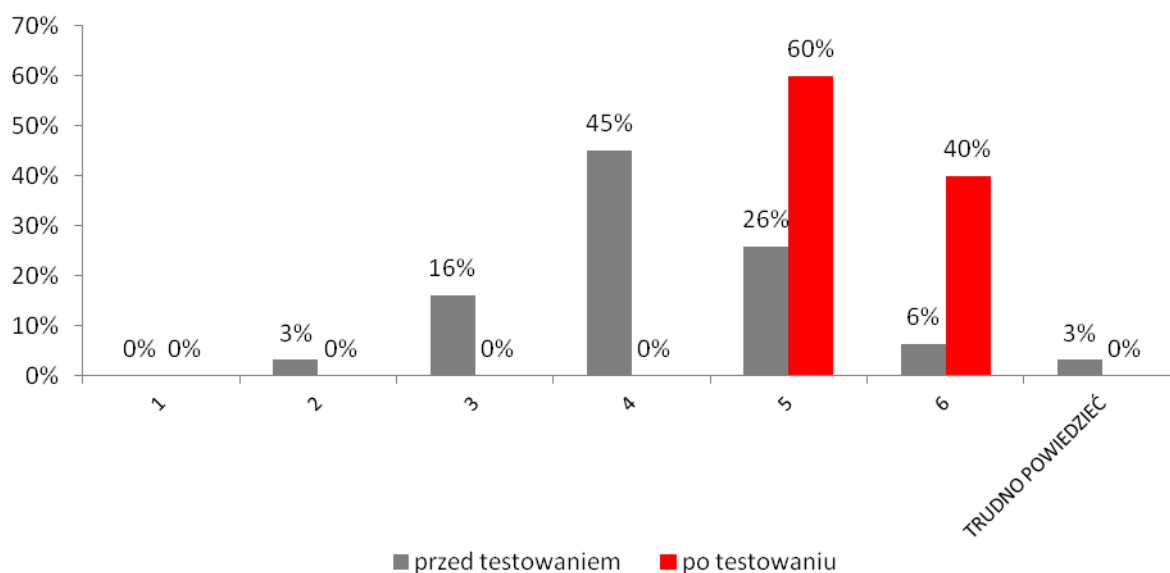


Proszę ocenić w skali 1-6 następujące zagadnienia dotyczące zajęć z fizyki/przyrody (1 - ocena niedostateczna, 6 - ocena celująca):
Atrakcyjność materiałów dodatkowych (np.: filmy, prezentacje, kalkucacje w excelu)



Materiały dodatkowe w innowacyjnych programach nauczania uzyskały bardzo wysokie oceny. Wszyscy nauczyciele ocenili na co najmniej ocenę bardzo dobrą. Przy zastosowaniu tradycyjnych materiałów występowały również oceny niższe niż bardzo dobra, z niedostateczną włącznie.

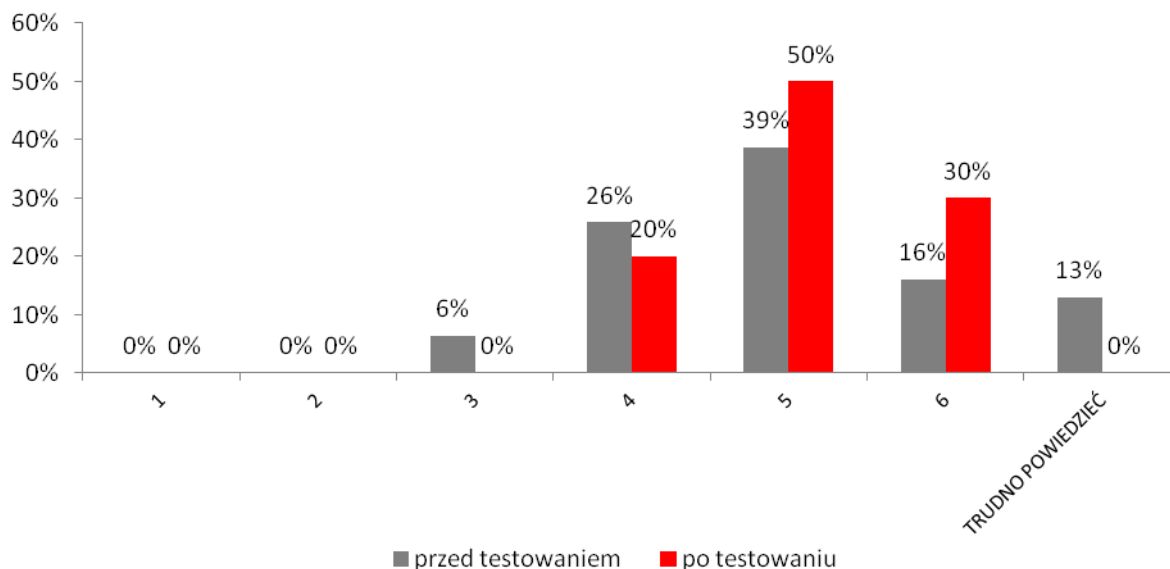
Proszę ocenić umiejętność uczniów do korzystania z technologii informacyjno-komunikacyjnych w skali 1-6 (1-ocena niedostateczna, 6 - ocena celująca)





Według nauczycieli uczniowie po zakończeniu testowania posiadają umiejętności do korzystania z technologii informacyjno-komunikacyjnej na poziomie bardzo dobrym lub celującym. Oceny przed rozpoczęciem testowania były niższe: 19% uczniów otrzymało ocenę dostateczną lub niższą.

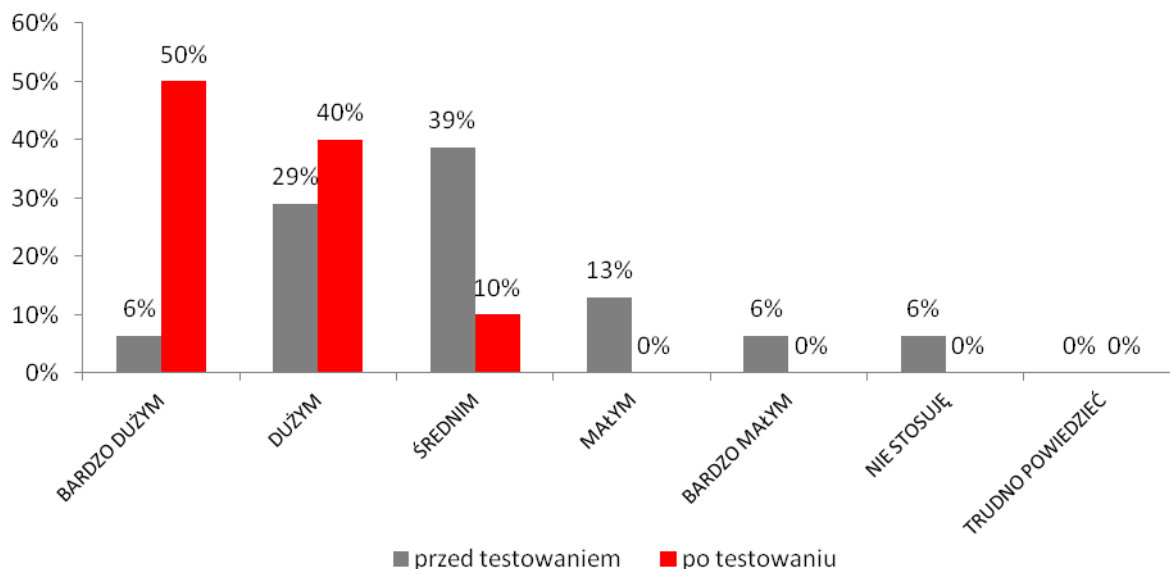
Proszę ocenić Pani/Pana umiejętność do korzystania z technologii informacyjno-komunikacyjnych w skali 1-6 (1-ocena niedostateczna, 6 - ocena celująca)



80% nauczycieli po zakończeniu testowania ocenia swoje umiejętności do korzystania z technologii informacyjno-komunikacyjnej na poziomie bardzo dobrym lub celującym. Pozostała część ocenia się na ocenę dobrą. Przed rozpoczęciem testowania 13% nie znała swojego poziomu umiejętności. Ponadto 6% nauczycieli oceniła się na ocenę dostateczną.



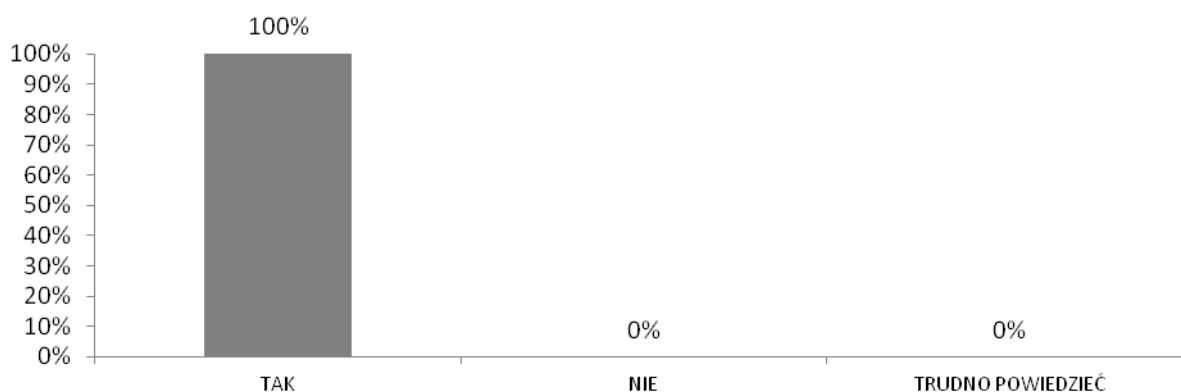
W jakim stopniu stosuje Pani/Pan technologie informacyjno-komunikacyjną podczas zajęć z fizyki/przyrody?



Nauczyciele zwiększyli stopień stosowania technologii informacyjno-komunikacyjnej podczas lekcji z fizyki lub przyrody. Przed rozpoczęciem testowania 74% nauczycieli stosowało TIK w stopniu co najmniej średnim, podczas gdy po zakończeniu testowania ten stopień osiągnęli wszyscy nauczyciele.

Po zakończeniu testowania zadano nauczycielom pytania dotyczące spełnienia celów projektu. Poniżej znajdują się pytania i odpowiedzi.

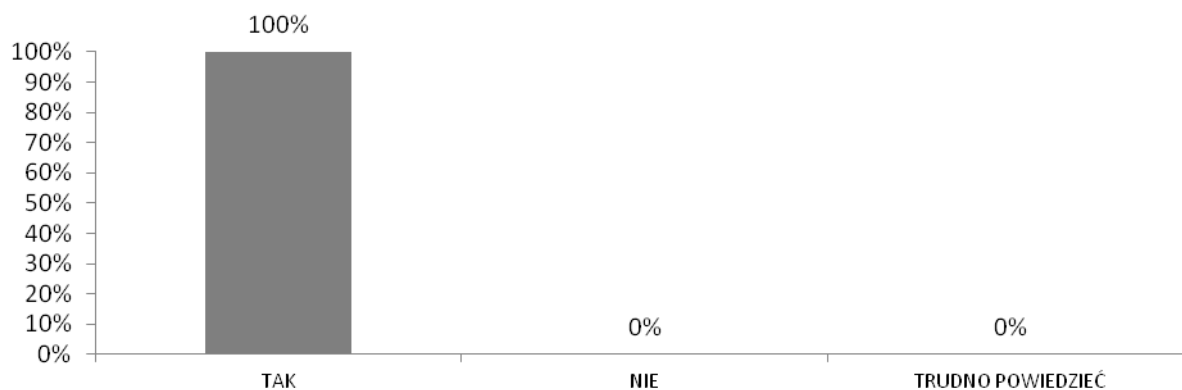
Czy uważa Pani/Pan, że dzięki udziałowi w zajęciach z fizyki/przyrody wzrosło u uczniów zainteresowanie tą dziedziną?



Wszyscy nauczyciele uznali, że korzystanie z programów innowacyjnych spowodowało u uczniów wzrost zainteresowania fizyką lub przyrodą.

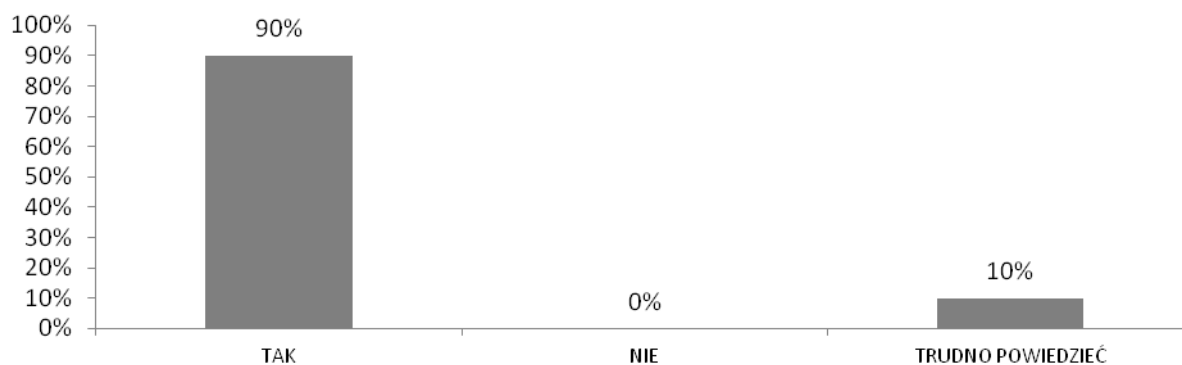


Czy uważa Pani/Pan, że wzrosło u uczniów zainteresowanie eksperymentami fizycznymi/przyrodniczymi dzięki udziałowi w zajęciach?



Podobnie jak wyżej, wszyscy nauczyciele uznali, że korzystanie z programów innowacyjnych spowodował u uczniów wzrost zainteresowania eksperymentami fizycznymi lub przyrodniczymi.

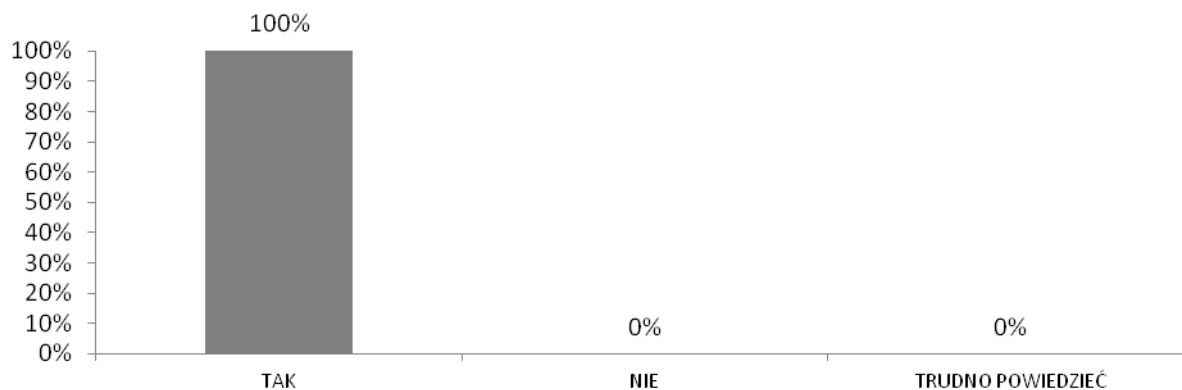
Czy uważa Pani/Pan, że dzięki udziałowi w zajęciach wzrosły u uczniów umiejętności korzystania z technologii informacyjno-komunikacyjnej (np. kalkulacje w excelu, korzystanie z symulacji fizycznych ze stron internetowych)?



90% nauczycieli uznało, że dzięki korzystaniu z innowacyjnych programów nauczania wzrosły u uczniów umiejętności korzystania z technologii informacyjno-komunikacyjnej.

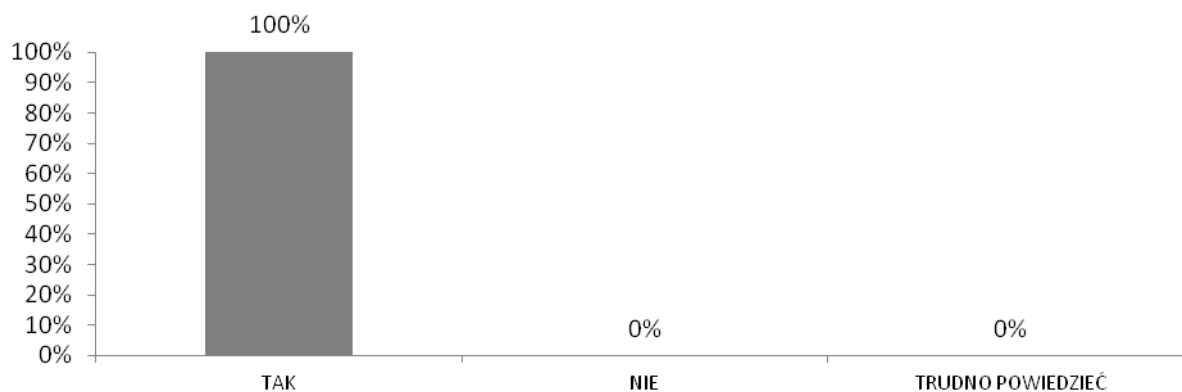


Czy uważa Pani/Pan, że dzięki udziałowi w zajęciach wzrosło u Pani/Pana wykorzystanie technologii informacyjno-komunikacyjnej?



Wszyscy nauczyciele uznali, że dzięki udziałowi w zajęciach z wykorzystaniem programów innowacyjnych wzrosło u nich wykorzystanie technologii informacyjno-komunikacyjnej.

Czy uważa Pani/Pan, że udział uczniów w zajęciach z fizyki/przyrody spowodował, że postrzegają oni ten przedmiot jako bardziej atrakcyjny, ciekawy?



Ponadto wszyscy nauczyciele uznali, że dzięki korzystaniu z innowacyjnych programów nauczania uczniowie postrzegają zajęcia z fizyki i przyrody jako bardziej ciekawe i atrakcyjne.

Przed rozpoczęciem testowania nauczyciele odpowiedzieli na następujące pytania otwarte:

Na pytanie „Dlaczego postanowiła Pani/Pan wziąć udział w projekcie odpowiedzi były następujące:

- W celu poszerzenia i utrwalenia wiadomości swych uczniów
- w celu wzbogacenia mego zaplecza dydaktycznego z fizyki



- Mam praktykę w prowadzeniu projektów
- Dodatkowa liczba godzin fizyki w ramach zajęć dodatkowych przyczyniła się do wielu większych i mniejszych osiągnięć moich uczniów
- Ciekawe dodatkowe zajęcia dla uczniów-zachęcenie uczniów do nauki fizyki
- Pozyskanie ciekawych materiałów do lekcji
- Dopuszaenie szkoły
- Aby doskonalić swój warsztat pracy o nowoczesne metody nauczania
- Aby nauczyć się jak uatrakcyjnić lekcje fizyki żeby lepiej docierać z informacjami do uczniów
- Aby nauczyć się w jaki sposób prowadzić atrakcyjne i ciekawe lekcje fizyki
- Aby oswoić fizykę w szkole
- Aby poszerzyć swój warsztat pracy, zdobyć nowe umiejętności
- Aby uatrakcyjnić zajęcia, z ciekawości
- Aby zainteresować uczniów fizyką
- Biorę udział w projekcie aby wzbogacić swój warsztat pracy
- Brałam już udział w projekcie, i był ciekawy dla uczniów, rozwijał ich zainteresowania i mogli więcej czasu poświęcić na fizykę w sposób ciekawy
- Chcę uatrakcyjnić moje lekcje i sprawdzić nowe programy nauczania
- Chcę poznania nowych programów nauczania z przyrody
- Chcę stosowania innowacyjnych metod przekazywania wiedzy, rozwój umiejętności posługiwania się narzędziami IT u młodzieży
- Chcę zainteresowaniu uczniów przedmiotem przyrodniczym jakim jest fizyka
- Ciekawa propozycja zajęć
- Możliwość dodatkowych zajęć z fizyki
- Wykorzystanie technologii informatycznej i robienie doświadczeń na zajęciach
- Dodatkowe zajęcia dla uczniów, więcej wiedzy można przekazać
- Każde dodatkowe zajęcia z fizyki powodują lepsze zrozumienie treści fizycznych oraz przyczynią się do zainteresowania uczniów naukami przyrodniczymi
- Lubię stosować nowe narzędzia i innowacje w czasie lekcji
- Po wielu latach poważna fizyka trafia znowu do techników. Projekt wpisuje się w działania aktywizacyjne prowadzone przeze mnie na rzecz uczniów
- Poprawię jakość prowadzenia lekcji i uatrakcyjnię przekazywaną wiedzę
- Poszukiwanie nowych możliwości
- Rozwijam kontakty z uczniami
- Uczniowie mogą sami wykonywać doświadczenia



- Podnoszę wiedzę z fizyki
- Udział w projekcie daje możliwość rozwijania zainteresowań fizyką wśród młodzieży wykorzystując wszelkie innowacje
- Uważam, że udział uczniów w projekcie uatrakcyjniła szkolną dydaktykę fizyki, a także wpłynęła na poszerzenie i utrwalanie wiedzy oraz umiejętności uczniów z fizyki
- W celu wzbogacenia swojego warsztatu pracy, uatrakcyjnienia swoich lekcji
- W celu zwiększenia zainteresowań uczniów fizyką, naukami przyrodniczymi oraz technologiami informacyjno-komunikacyjnymi
- Wzbogacenie warsztatu, poznanie nowych programów
- Zaktywizować uczniów
- Ze względu na możliwość udoskonalenia własnego warsztatu pracy poprzez nowoczesne metody i technologie
- Zwiększyć zainteresowanie uczniów przyrodą i fizyką
- Na pytanie zadane nauczycielom „Proszę podać swoje oczekiwania do projektu,„ odpowiedzi były następujące:
- Liczę na korelację zajęć dodatkowych z bieżącymi tematami lekcji
- Moi uczniowie będą uzyskiwać lepsze wyniki z fizyki
- Atrakcyjniejsze zajęcia, ciekawe metody osiągania celów dydaktycznych, wyrównanie deficytów wiedzy po lekcjach fizyki
- Ciekawe materiały i rozwiązania dydaktyczne
- Ciekawe propozycje zajęć, ciekawe materiały dla uczniów, być może zajęcia na uczelni
- Dobrej klasy sprzęt multimedialny i dostęp do ciekawych propozycji dydaktycznych
- Dostęp do technologii informacyjnych urozmaicających i wzbogacających moje lekcje
- Liczę na dobrą współpracę z organizatorami projektu i uczniami
- Mam nadzieję, że grupa uczniów testująca nowe programy w związku z dodatkowymi zajęciami, będzie lepiej przygotowana do egzaminów zewnętrznych i będą osiągać sukcesy w konkursach
- Mam nadzieję, że tablica interaktywna będzie dobrej jakości
- Nowe pomysły dotyczące prowadzenia zajęć w myśl nowej podstawy programowej
- Nowe spojrzenie na zagadnienia omawiane w czasie lekcji
- Wymiana doświadczeń
- Nowy program będzie zawierał innowacyjne podejście do nauczania fizyki w szkole oparte na ciekawych pomysłach



- Oczekuje, że uczniowie będą potrafili w przystępny sposób poznawać otaczającą ich rzeczywistość
- Od projektu oczekuję atrakcyjnych propozycji form pracy, konkursów dla uczniów z zakresu fizyki
- Po ukończeniu projektu uczniowie chętniej będą wybierać w liceach kierunki ścisłe oraz chętniej uczestniczyć będą w konkursach fizycznych
- Podniesienie jakości prowadzonych zajęć, lepsze oceny z fizyki uzyskiwane przez uczniów. Zwiększenie zainteresowań fizyką, naukami przyrodniczymi i nowymi technologiami. Większa ilość uczniów na zajęciach dodatkowych z fizyki
- Podniesienie poziomu wiedzy uczniów, uatrakcyjnienie zajęć
- Poznanie ciekawych metod pracy
- Właściwa komunikacja z uczniami
- Zapoznanie uczniów z platformą
- Pozwoli wyłonić młodzież wybitnie uzdolnioną w celu rozwijania i pogłębiania ich zainteresowań fizyką w późniejszym czasie
- Pozyskanie wiedzy, jak nowoczesnie, z wykorzystaniem TIK uczyć fizyki uczniów liceum. a także zwiększenie zainteresowania uczniów fizyką, by zdawali potem na uczelnie techniczne
- Szkolenia, dodatkowe materiały
- Uczniowie polubią fizykę, umożliwi samodzielne wykonywanie ciekawych doświadczeń, rozbudzi ich zainteresowania fizyką
- Uzyskanie narzędzi do lepszego nauczania przedmiotu
- Większa ilość uczniów będzie samodzielnie wykonywać doświadczenia fizyczne
- Wspomaganie nauczyciela w nauczaniu fizyki
- Wzbogacenie bazy dydaktycznej i zainteresowaniu uczniów zajęciami z fizyki
- Wzrost zainteresowania i zrozumienia przedmiotów ścisłych u uczniów
- Zminimalizowanie niechęci do fizyki. Przedstawienie fizyki jako świetnej zabawy
- Zwiększenie zainteresowania uczniów fizyką, lepsze wyniki w nauce, lepsze wyniki na egzaminie dzięki dodatkowym zajęciom podczas projektu
- Zwiększenie zainteresowania uczniów zastosowaniami fizyki w różnych dziedzinach życia.

Na pytanie zadane nauczycielom: „Proszę podać swoje obawy związane z projektem” odpowiedzi były następujące:

- Będzie powieleniem znanych dotąd programów i nie wniesie niczego nowego
- Biurokracja, duża liczba dokumentów
- Brak pomocy technicznej związanej z obsługą



- Czas, a właściwie ciągły jego brak i konieczna ciągła dostępność do internetu
- Czy sprzęt jaki szkoła posiada umożliwi w pełni realizować założenia projektu?
- Czy uczniowie będą chcieli w kolejnych etapach wykorzystywać e-booki
- Gigantyczna biurokracja i związana z tym strata czasu na zbędne rzeczy. Platforma w poprzednim projekcie to była porażka
- Jestem nastawiona pozytywnie :)
- Mała liczba godzin a duży zakres materiału
- Mam nadzieję, że nie będzie zbyt dużej biurokracji, związanej z dokumentowaniem realizacji działań projektu
- Mam nadzieję, że żadne sytuacje losowe nie zakłóca pracy w trakcie realizacji projektu.
- nadmiar biurokracji
- Nie jestem praktykującym nauczycielem fizyki (uczę matematyki), nie wiem czy sprostam wszystkim oczekiwaniom dotyczącym projektu
- Obawiam się biurokratycznej strony projektu, ilości wypełnianych dokumentów
- obawiam się czy internet dostępny w mojej szkole spełnia wymagania umożliwiające wykorzystanie ze stron www proponowanych w projekcie
- Obawiam się, że uczniowie szybko znudzą się platformą na rzecz doświadczeń
- Przesyt technologiami informatycznymi może spowodować obniżenie rozumienia zjawisk fizycznych. Doświadczenia wirtualne nie zastąpią rzeczywistych doświadczeń przeprowadzonych własnoręcznie
- Słaba jakość tablicy. Zniechęcenie uczniów
- Wyrobienie się w czasie
- Wytrwałość i systematyczność u uczniów
- Za mała ilość godzin na realizację programu
- Zastanawiam się jak będzie przebiegać w praktyce innowacja na lekcjach podczas wdrażania
- Zbyt duża ilość czasu pracy przy komputerze za mało samodzielnych doświadczeń
- Zbyt duża trudność prezentowanego materiału dla uczniów klasy drugiej
- Zniechęcenie uczniów dużą ilością multimediiów w miejsce eksperymentów fizycznych

Po zakończeniu testowania nauczyciele odpowiedzieli na następujące pytania otwarte:

Nauczyciele wypowiedzieli się w kwestii: „Czy uważa Pani/Pan, że testowany program trafia w zapotrzebowanie szkół w zakresie nauczania fizyki/przyrody?”. Poniżej znajdują się odpowiedzi:

- Program nauczania odnosi się do wszystkich wymagań edukacyjnych opisanych w podstawie programowej dla gimnazjum



- Trafnie i wyczerpująco rozwija zarówno cele kształcenia jak i treści nauczania oraz wskazuje sposoby ich realizacji. Główny nacisk kładziony jest na umiejętności wynikające z podstawy programowej
- Program porusza zagadnienia zgodnie z podstawą programową, jest wyposażony w oprawę np. filmiki, książkę itp., atrakcyjną dla ucznia. Uczniowie mogą pracować na platformie moodle
- Program w dużym stopniu trafia w zapotrzebowanie szkół w zakresie nauczania, ponieważ różnorodność w przekazywaniu treści sprawia, że każdy uczeń zarówno słaby jak i zdolny ma możliwość opanowania podstawowych wiadomości oraz poszerzenia swojej wiedzy
- Tak, ponieważ daje konkretne materiały multimedialne do wykorzystania podczas lekcji
- Tak, uczniowie chętnie pracują, ciekawy jest rozkład materiału i propozycje doświadczeń oraz oprawa metodyczna
- Testowany program jak najbardziej trafia w zapotrzebowanie szkół. Rozwija postawę opartą na wrażliwości, dociekliwości, wytrwałości, systematyczności, tj. cechach, które są niezbędne nie tylko w pracy i badaniach, ale także w życiu
- Trafia w stopniu dobrym - dużo treści mało czasu na szczegółową realizację
- Uzupełnia treści których nie ma w podręczniku
- W dużym. Uczniowie poszerzają swoje zainteresowania przedmiotem oraz widzą jak duże jest zastosowanie fizyki we współczesnym świecie

Nauczyciele wypowiedzieli się również w kwestii: „Jakie są wg Pani/Pana główne zalety testowanego programu?”. Poniżej znajdują się odpowiedzi:

- Bardzo duża zawartość środków multimedialnych
- Bardzo podoba mi się możliwość korzystania z zalet tablicy multimedialnej, filmików, proponowanych scenariuszy
- Dobrze przygotowane materiały pomocnicze
- e-booki
- Scenariusze lekcji
- Główną zaletą programu jest w dużej mierze wykorzystanie technologii informacyjnej co bardzo wpływa na atrakcyjność lekcji
- Podoba mi się podawanie filmików i stron internetowych z doświadczeniami potrzebnymi do lekcji, bo na niektóre doświadczenia nie ma po prostu czasu, albo możliwości na lekcjach. Podobają mi się również scenariusze zajęć
- Program jest poprawnie skonstruowany pod względem merytorycznym. Uwzględnione są w nim umiejętności przewidziane w podstawie programowej
- Materiał przystępny dla uczniów, uszeregowany zgodnie z zasadą stopniowania trudności



- Zaletą tego programu jest elastyczne podejście do realizacji treści nauczania w cyklu trzyletnim. Daje to możliwość zaplanowania pracy z programem w dowolnym układzie przydzielonych godzin dla klasy
- Przejrzysty układ treści, rozwija zainteresowanie uczniów fizyków
- Przygotowuje ucznia do rozumnego odbioru i oceny informacji, a także odważnego uczestniczenia w dyskusji i formułowania opinii. Ułatwia nabywanie umiejętności prezentowania wyników własnej pracy, wykorzystywania informacji z różnych źródeł, posługiwania się technologią informacyjną
- Uzupełniony informacjami przyrodniczymi

Nauczyciele wypowiedzieli się w kwestii: „Jakie są wg Pani/Pana główne wady testowanego programu?”. Poniżej znajdują się odpowiedzi:

- Brak podziału niektórych tematów na konkretne jednostki lekcyjne
- Braki tematów w e-booku
- Dużo treści z fizyki mało z pozostałych przedmiotów
- Na chwilę obecną brak podręcznika czy e-booka z podstawowymi zagadnieniami przy pomocy którego uczniowie mogliby utrwalić wiedzę
- Nadal nie mają uczniowie (na stronie przeznaczonej dla uczniów) dostępu do książki, a uważam że jest ona dobrze przygotowana i była by dużą pomocą dla ucznia
- Trudno powiedzieć, bo testowałam tylko w klasie pierwszej

Nauczyciele podzieli się również uwagami do innowacyjnych programów nauczania. Oto one:

- Bardzo dobry program, rozwijający zainteresowanie fizyką u uczniów
- Pogłębia świadomość użyteczności fizyki i piękna tego przedmiotu, co ułatwi uczniowi wybór kierunku dalszego kształcenia w szkole wyższej i może mieć pozytywny wpływ na przyszłe sukcesy zawodowe i życiowe
- Program atrakcyjny, pozwalający poszerzyć wiedzę z fizyki uczniom gimnazjum
- Przy tak małej grupie, która testuje program nie ma żadnych uwag. Problemy mogą pojawić się w momencie gdy cała klasa będzie realizować program i trzeba będzie poświęcić więcej czasu na czynności organizacyjne (odpowiedzi ustne, kartkówki) i jeszcze wyszukanie w internecie odpowiedniej strony
- Więcej praktycznych możliwości wykonywania doświadczeń.

6.1.2. Wyniki testów wiedzy

Uczennice i uczniowie wypełnili testy wiedzy z fizyki lub przyrody, w zależności od zajęć w których uczestniczyli. Testy wiedzy odbyły się trzykrotnie w czasie trwania etapu testowania: przed



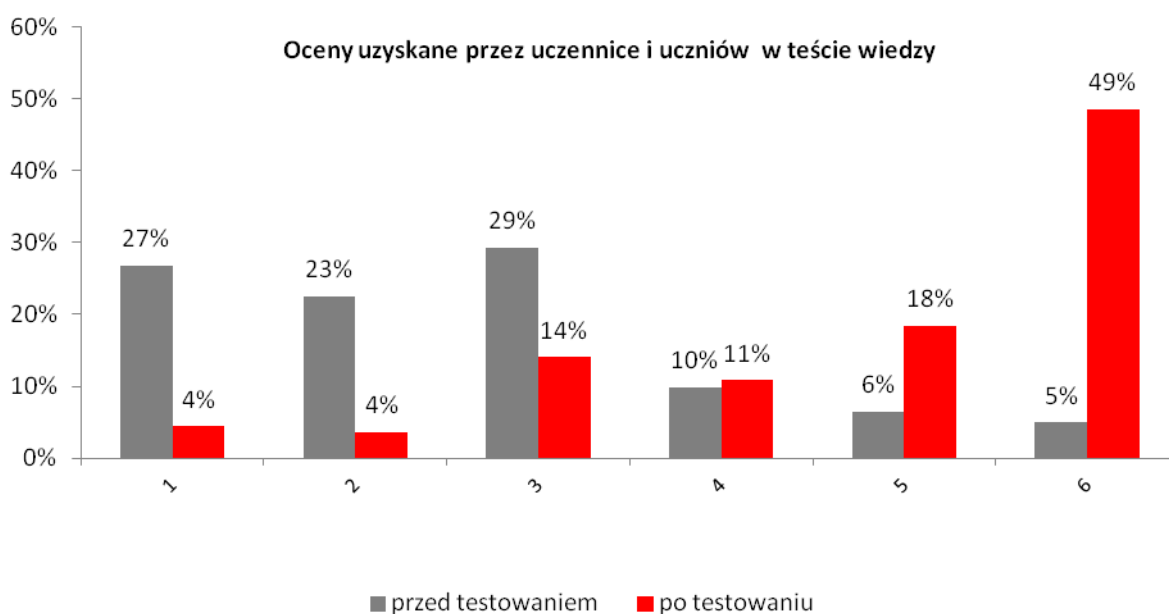
rozpoczęciem testowania, po 15 godzinach zajęć oraz po 30 godzinach zajęć, czyli po zakończeniu testowania. Poniżej zostaną zaprezentowane wyniki testów wiedzy przed rozpoczęciem testowania i po jego zakończeniu w podziale na płeć oraz przedmiot.

Przyporządkowanie ocen do uzyskanych punktów nastąpiło jak w tabeli poniżej:

Tabela 5: Przyporządkowanie punktów do ocen

Ocena	% Punktów
Niedostateczna (1)	[0 - 30%)
Dopuszczająca (2)	[30% - 50%)
Dostateczna (3)	[50% - 70%)
Dobra (4)	[70% - 85%)
Bardzo Dobra (5)	[85% - 95%)
Celująca (6)	[95% - 100%)

Poniższy wykres przedstawia oceny uzyskane przez uczennice i uczniów:

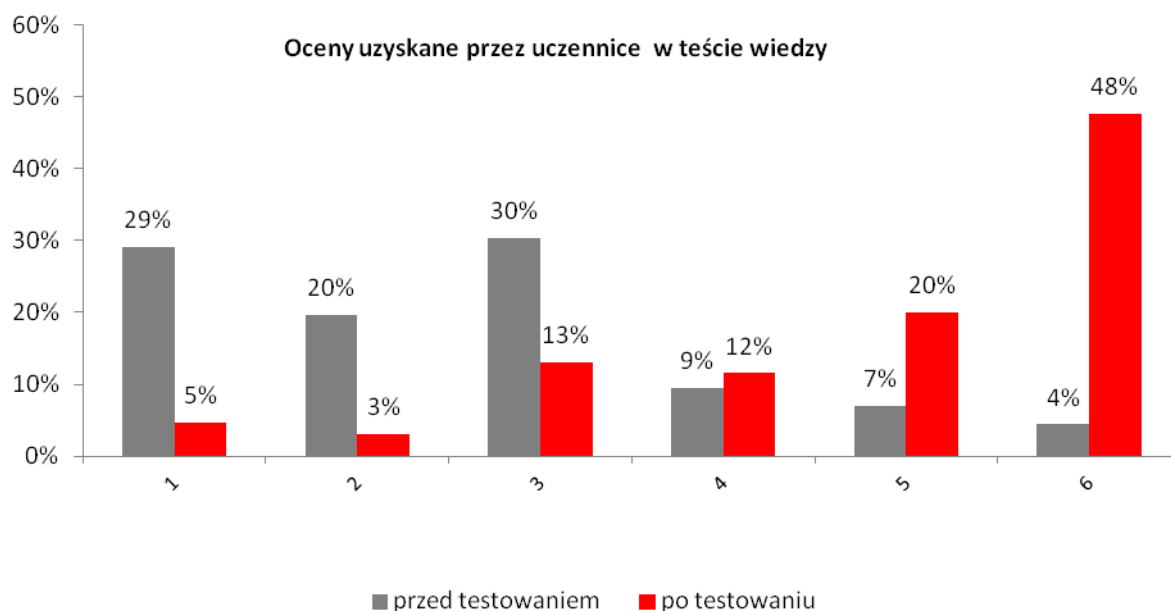




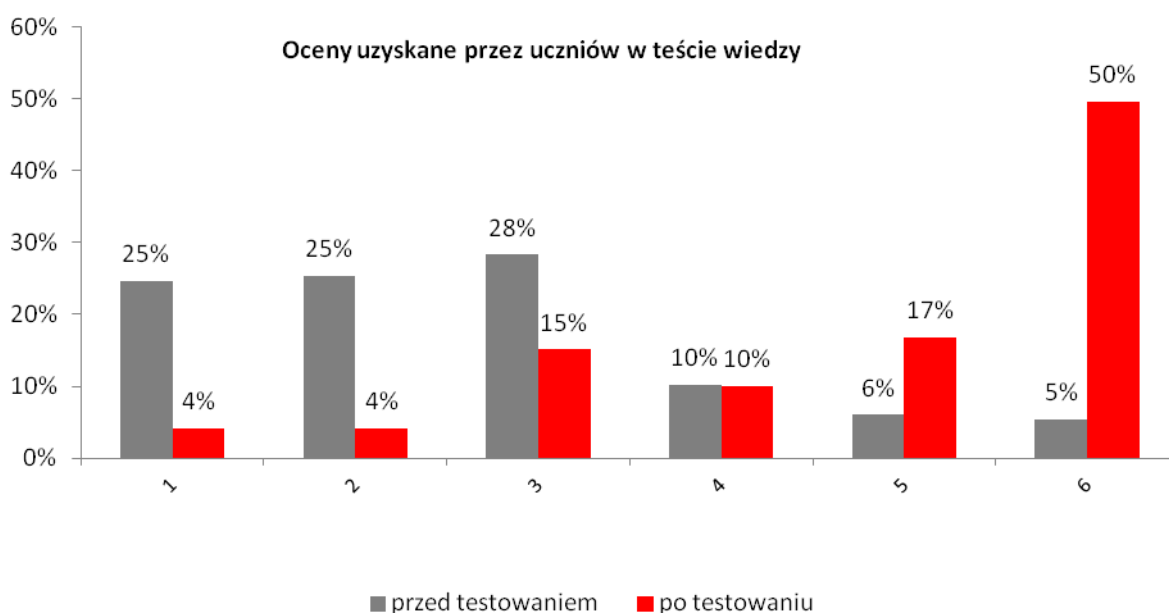
Porównując wyniki przed rozpoczęciem testowania z wynikami po zakończeniu testowania można zauważyć, iż u uczennic i uczniów liczba ocen niedostatecznych spadła z 27% do 4%, liczba ocen dopuszczających spadła z 23% do 4% a liczba ocen dostatecznych spadła z 29% do 14%. Ocena dobra utrzymuje się na podobnym poziomie (było: 10% , a jest 11%). Natomiast zauważa się wzrost ocen bardzo dobrych o 12 punktów procentowych, czyli z 6% do 18% oraz ocen celujących o 44 punkty procentowe, czyli z 5% do 49%.

Poniższe dwa wykresy przedstawiają wyniki testów w zależności od płci wypełniającego test.

Oceny uzyskane przez uczennice:



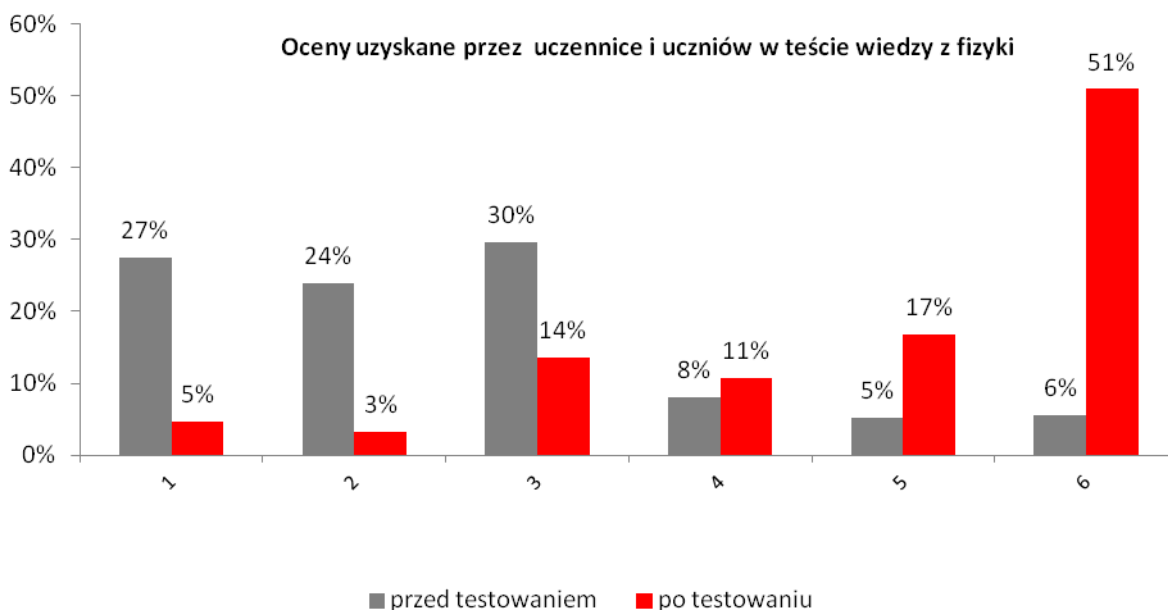
Oraz oceny uzyskane przez uczniów:



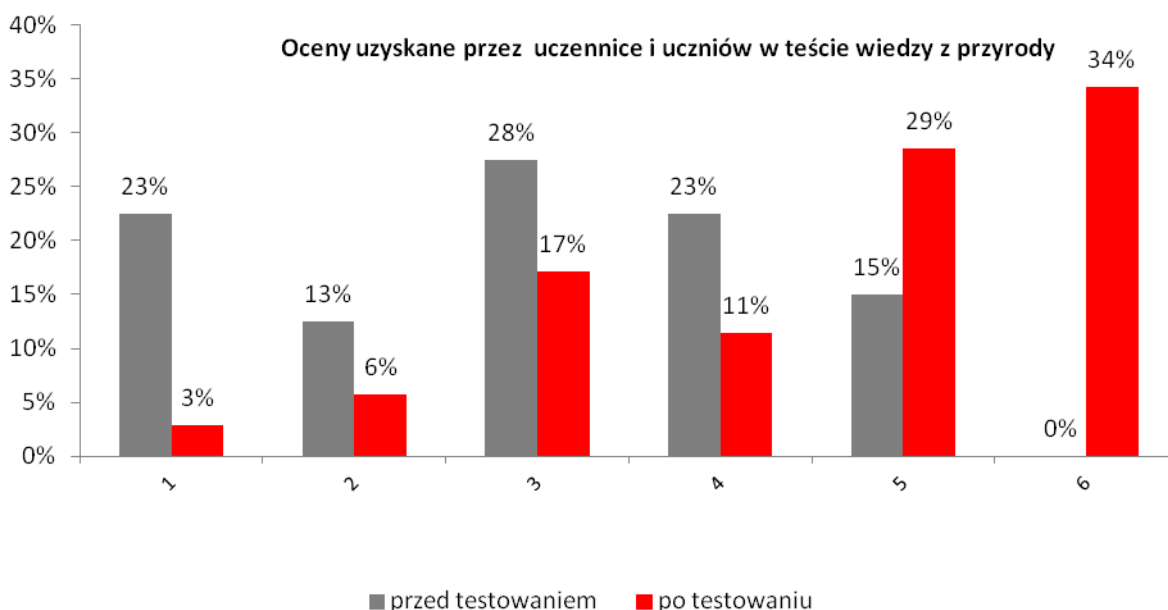
Wyniki testów nie wykazują dużych rozbieżności w ocenach ze względu na płeć ucznia. W przypadku ocen niedostatecznych spadek po testowaniu w porównaniu ze stanem przed testowaniem u uczniów jest na poziomie 21 punktów procentowych, natomiast u uczennic na poziomie 24 punktów procentowych. W analogicznym porównaniu wzrost ocen celujących u uczennic jest na poziomie 44 punktów procentowych, a u uczniów 45 punktów procentowych. W przypadku ocen bardzo dobrych wzrosty dla uczniów i uczennic są odpowiednio na poziomie 11 oraz 13 punktów procentowych.

Poniższe dwa wykresy przedstawiają wyniki testów w zależności od przedmiotu w podziale na etap przed testowaniem i po testowaniu.

Wykres obrazujący wynik testów z fizyki:



Wykres obrazujący wynik testów z przyrody:



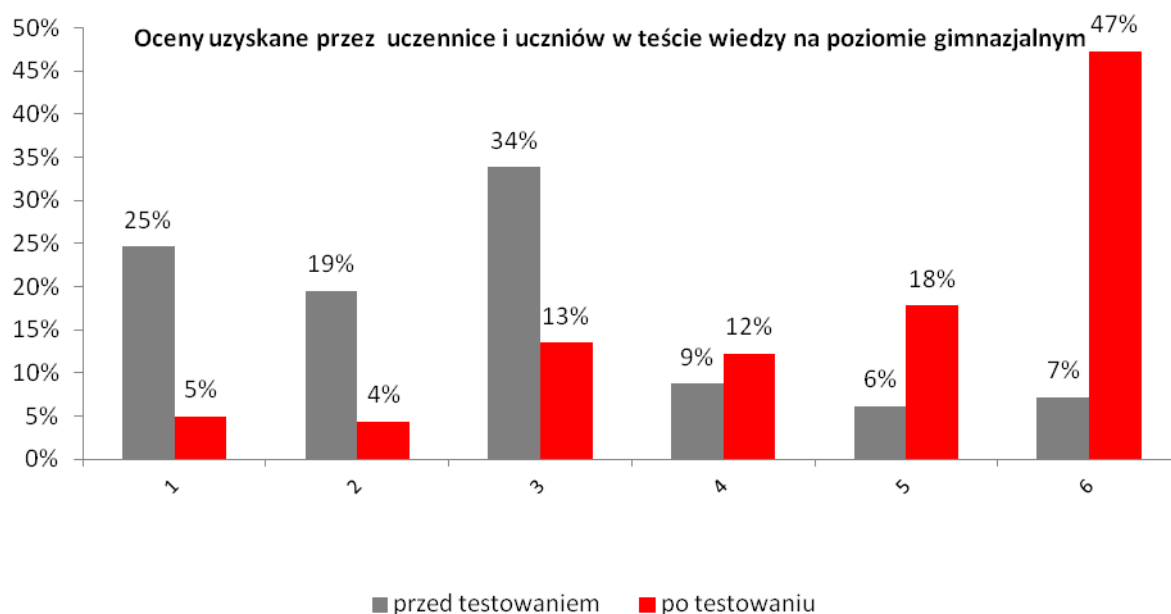
Na podstawie powyższych dwóch wykresów można zauważyć, iż przed rozpoczęciem testowania procentowo mniej było ocen niedostatecznych i dopuszczających z przyrody w stosunku do ocen uzyskanych z fizyki. Natomiast więcej ocen dobrych i bardzo dobrych uzyskali uczniowie z przyrody przed rozpoczęciem testowania programów niż z fizyki. Po zakończeniu testowania dysproporcje nie były już tak znaczące. Ponadto są rozbieżności pomiędzy przedmiotami w stosunku do przyrostu



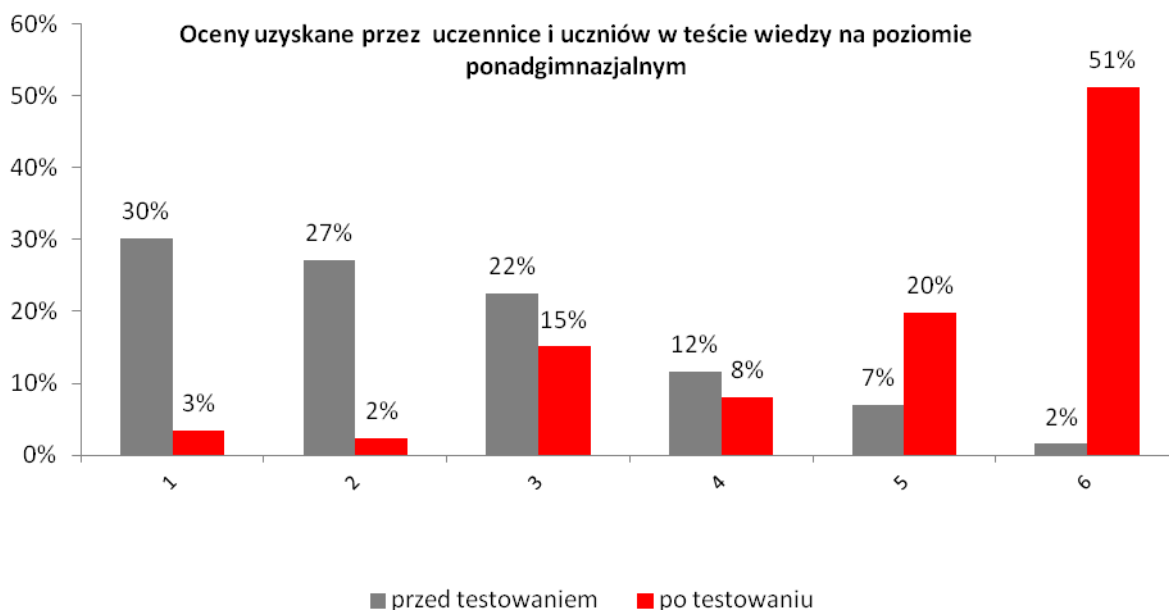
wiedzy. Wzrost ocen celujących z przyrody wynosi 34 punkty procentowe, podczas gdy z fizyki aż 45 punktów procentowych. Odwrotnie jest w przypadku ocen bardzo dobrych: wzrost z fizyki kształtuje się na poziomie 12 punktów procentowych, a z przyrody na poziomie 14 punktów procentowych. Taka różnica nie jest znacząca.

Dwa pozostałe poniższe wykresy przedstawiają wyniki testów w zależności od poziomu kształcenia.

Wykres obrazujący wynik testów na poziomie gimnazjalnym:



Wykres obrazujący wynik testów na poziomie ponadgimnazjalnym:



Uczniowie ze szkół gimnazjalnych przed rozpoczęciem testowania uzyskiwali w przewadze oceny dostateczne, podczas, gdy uczniowie ze szkół ponadgimnazjalnych oceny niedostateczne. Wyrównany poziom uzyskanych wyników ze względu na poziom kształcenia prezentują wyniki po zakończeniu testowania programów innowacyjnych.

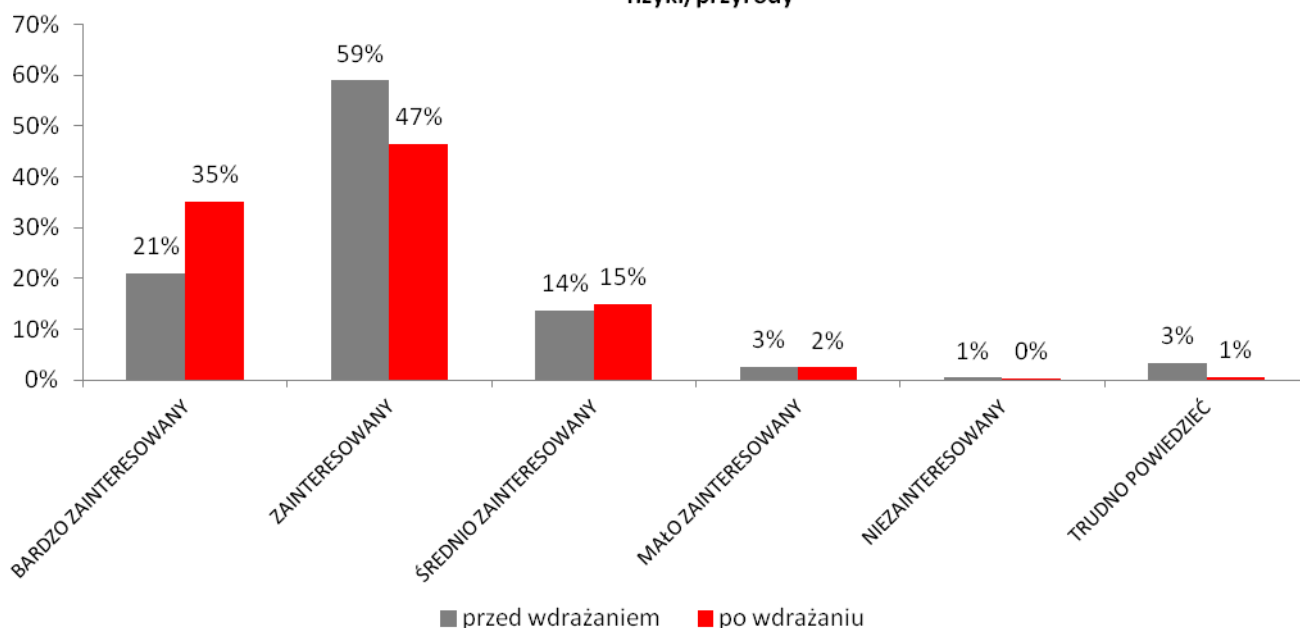
6.2. Wyniki badań ewaluacyjnych etapu wdrażania

6.2.1. Wyniki badań ankietowych

Poniżej zostaną zaprezentowane wyniki ankiet ewaluacyjnych dla uczniów i nauczycieli w podziale na czas przeprowadzenia ankiet (przed rozpoczęciem wdrażania i po jego zakończeniu). Używana terminologia „przed wdrażaniem” oznacza wyniki ankiet ewaluacyjnych i testów wiedzy przed rozpoczęciem wdrażania innowacyjnych programów nauczania w roku szkolnym 2013/2014. Termin „po wdrażaniu” oznacza wyniki ankiet ewaluacyjnych i testów wiedzy po zakończeniu roku szkolnego 2013/2014.

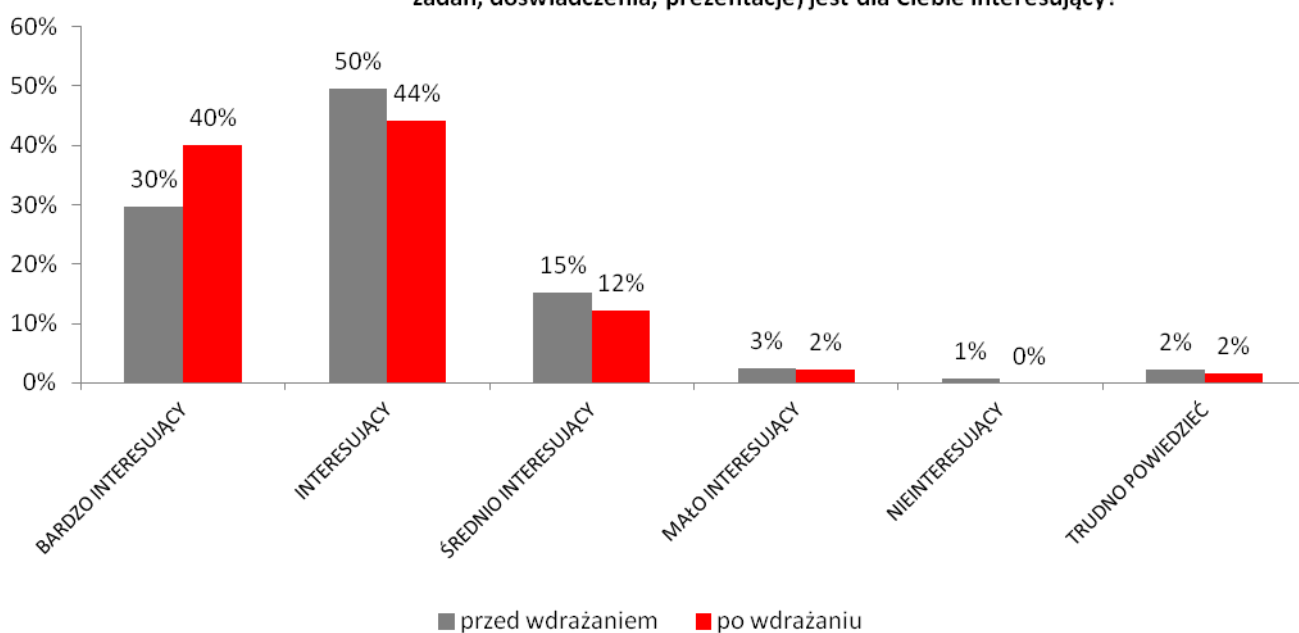


Proszę ocenić swój stopień zainteresowania zagadnieniami omawianymi na lekcjach fizyki/przyrody



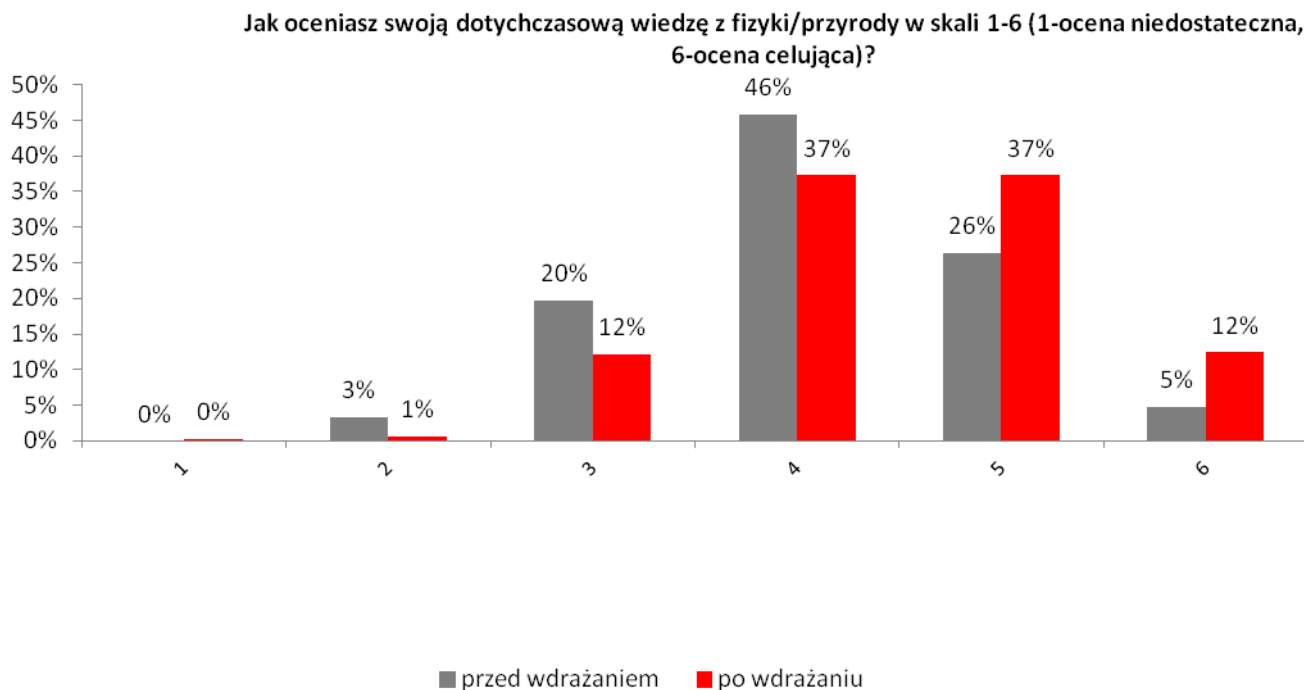
Na podstawie powyższego wykresu można zauważyć, że wzrósł stopień bardzo dużego zainteresowania zagadnieniami omawianymi na lekcjach fizyki lub przyrody po wdrażaniu w porównaniu z zainteresowaniem przed rozpoczęciem wdrażania o 14 punktów procentowych. Ponadto o 1 punkt procentowy zmalał stopień braku zainteresowania zagadnieniami z fizyki lub przyrody po zakończeniu wdrażania.

W jakim stopniu dotychczasowy sposób prowadzenia lekcji fizyki/przyrody (np. rozwiązywanie zadań, doświadczenia, prezentacje) jest dla Ciebie interesujący?





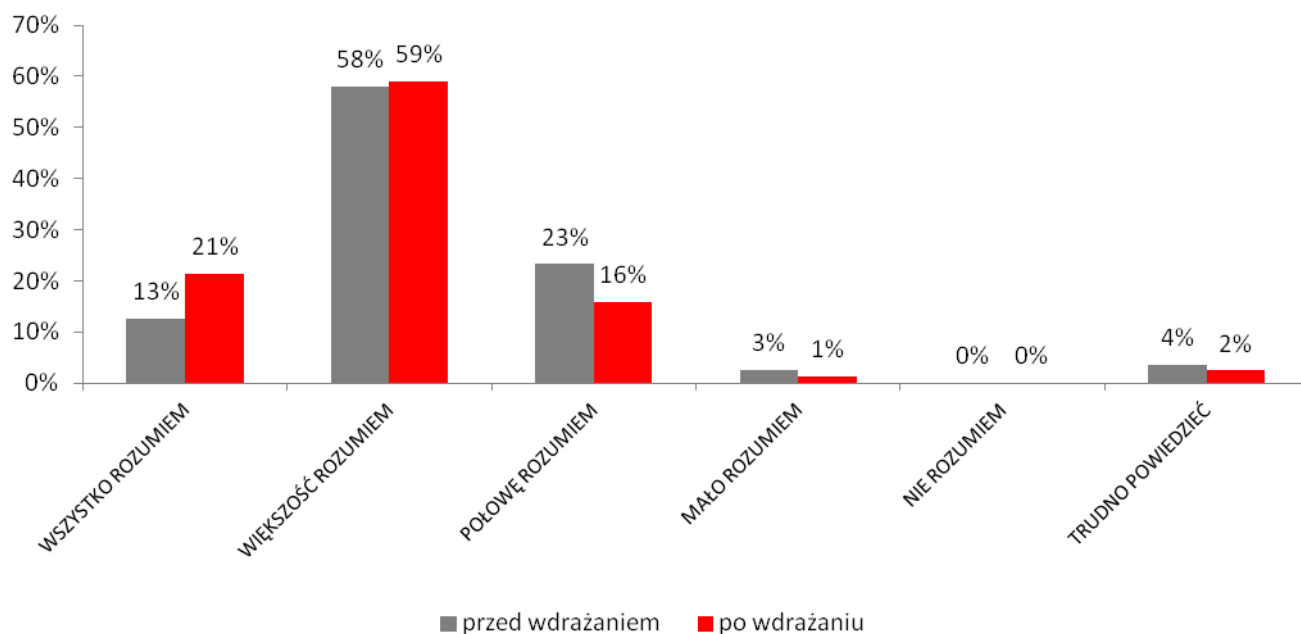
Z powyższych danych wynika, że u uczniów po wdrażaniu innowacyjnych programów nauczania wzrosło postrzeganie zajęć z fizyki lub przyrody jako bardzo interesujące o 10 punktów procentowych. Jednocześnie zmalało o 1 punkt procentowy postrzeganie fizyki lub przyrody jako mało interesujące.



Podczas korzystania z innowacyjnych programów nauczania znacząco wzrosło u uczniów subiektywne poczucie wiedzy z zakresu fizyki lub przyrody. Po zakończeniu wdrażania wzrosło o 7 punktów procentowych poczucie wiedzy na poziomie celującym, o 11 punktów procentowych poczucie wiedzy na poziomie bardzo dobrym. Jednocześnie, po zakończeniu wdrażania, zmalało o 2 punkty procentowe poczucie wiedzy na poziomie dopuszczającym oraz o 8 punktów procentowych na poziomie dostatecznym.



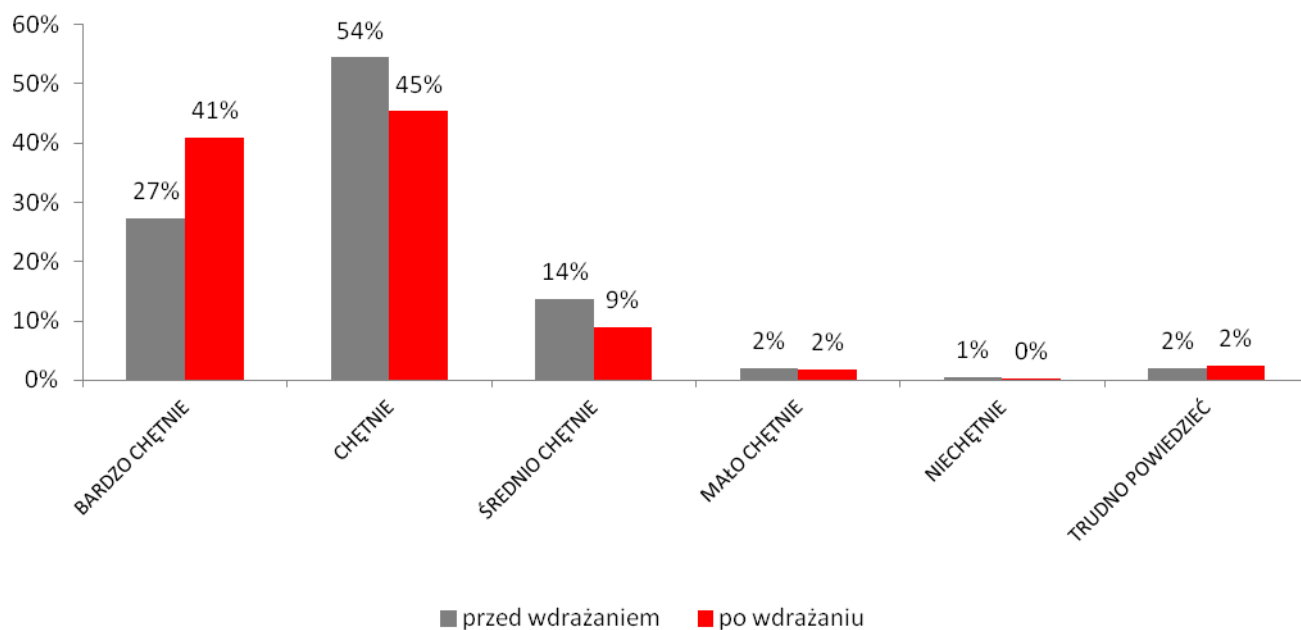
W jakim stopniu lekcje z fizyki/przyrody są dla Ciebie zrozumiałe?



Udział we wdrażaniu innowacyjnych programów nauczania ma również implikacje w zakresie zrozumienia treści przekazywanych na lekcjach fizyki lub przyrody. Na podstawie powyższego wykresu można zauważyć, że o 8 punktów procentowych zwiększyło się całkowite zrozumienie lekcji fizyki i przyrody. Ponadto nie ma uczniów, którzy po zakończeniu wdrażania nie rozumieją lub mało rozumieją przekazywane treści z fizyki lub przyrody. Również poziom małego zrozumienia po zakończeniu wdrażania spadł o 2 punkty procentowe.

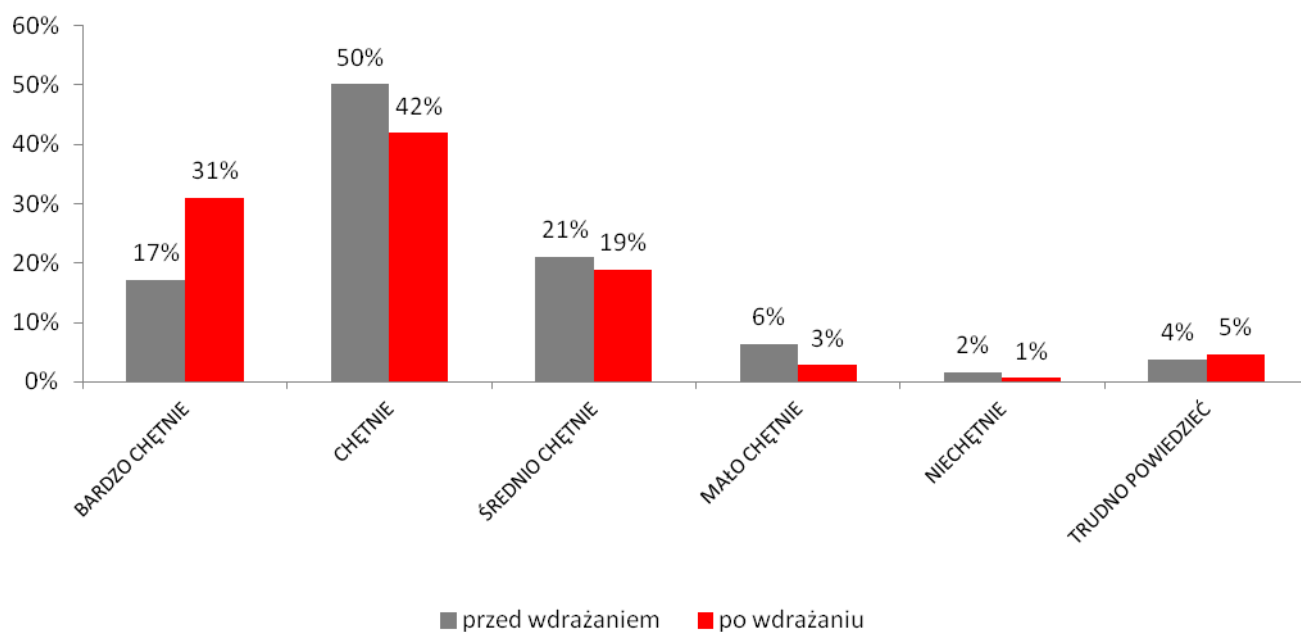


Czy chętnie uczestniczysz w lekcjach fizyki/przyrody?



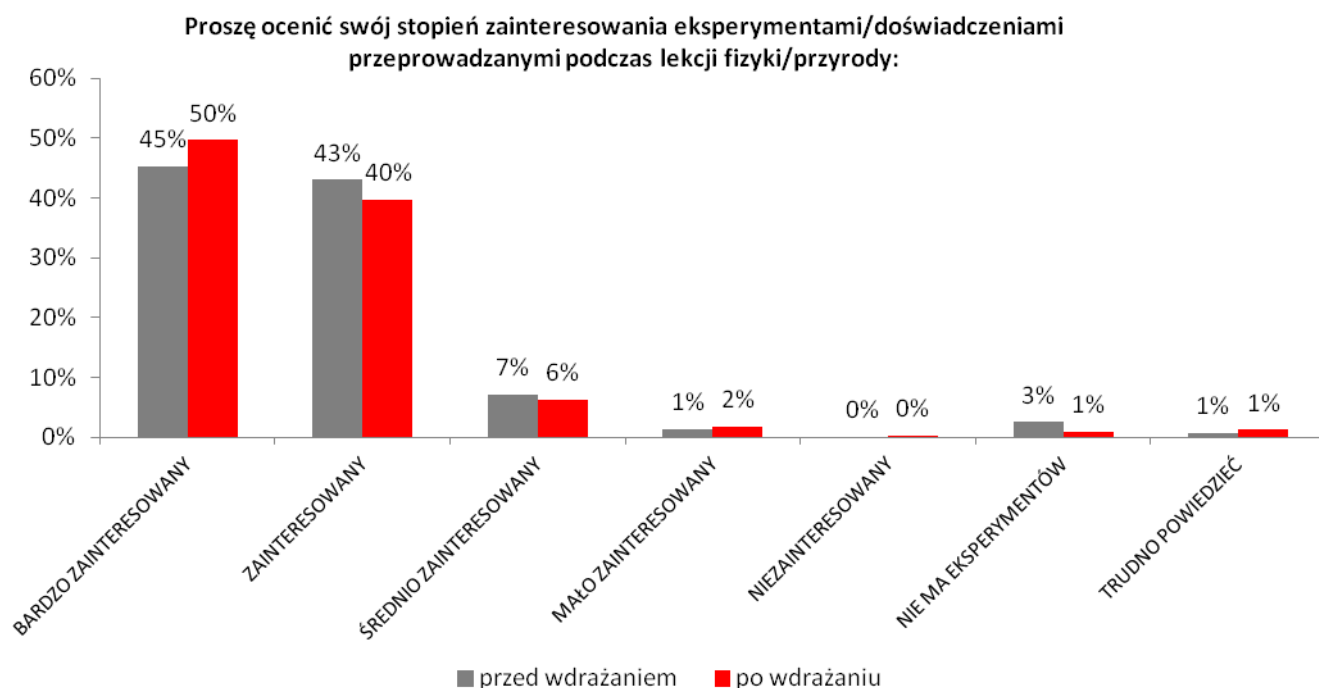
Uczennice i uczniowie zwiększyli również swoją chęć w uczestniczeniu w lekcjach fizyki lub przyrody. Przed rozpoczęciem wdrażania bardzo chętnie uczestniczyło 27% uczniów, podczas gdy po jego zakończeniu ten odsetek wzrósł o 14 punktów procentowych. Nie ma uczniów, którzy biorąc udział we wdrażaniu programu uznali, że niechętnie uczestniczą w lekcjach.

Czy chętnie uczysz się fizyki/przyrody?





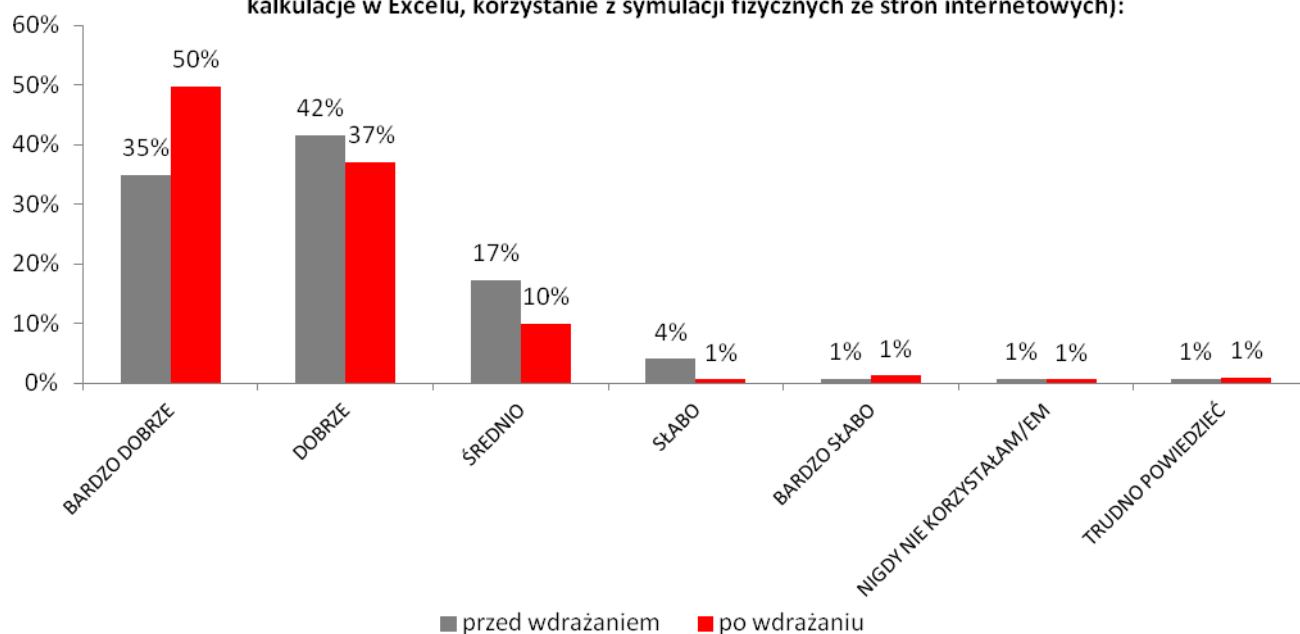
Uczennice i uczniowie wykazują się również większą chęcią uczenia się takich przedmiotów jak fizyka i przyroda. Przed rozpoczęciem wdrażania 17% uczniów uznała, że bardzo chętnie uczy się fizyki lub przyrody, podczas gdy po zakończeniu wdrażania odsetek wzrósł do 31%. Jednocześnie zmalał odsetek uczniów, którzy niechętnie lub mało chętnie uczą się fizyki lub przyrody o 5 punktów procentowych.



Nastąpił wzrost zainteresowania eksperymentami i doświadczeniami przeprowadzanymi podczas lekcji fizyki lub przyrody w kategorii „bardzo zainteresowany” o 5 punktów procentowych. Jednocześnie zmalał odsetek uczniów, którzy twierdzą, że nie ma eksperymentów do poziomu 1%.

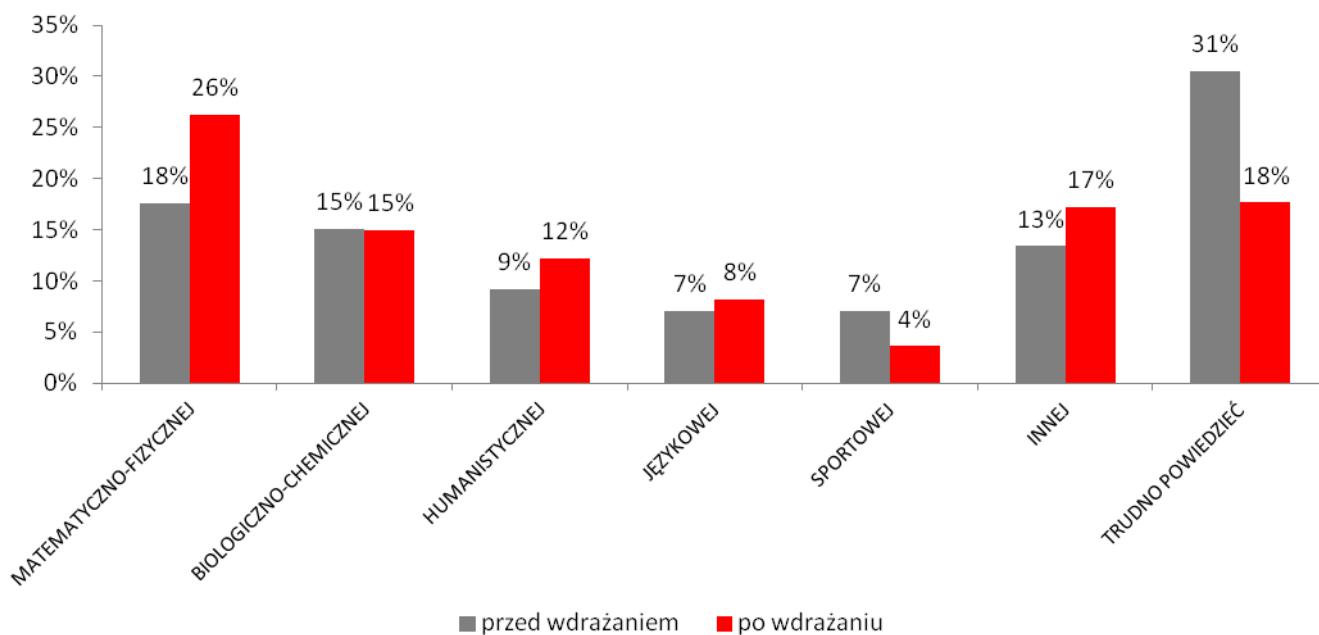


Proszę ocenić swoje umiejętności korzystania z technologii informacyjno-komunikacyjnej (np. kalkucje w Excelu, korzystanie z symulacji fizycznych ze stron internetowych):



Subiektywne poczucie wzrostu umiejętności korzystania z technologii informacyjno-komunikacyjnej na poziomie bardzo dobrym wzrosło o 15 punktów procentowych. Zmalał odsetek uczniów, którzy twierdzą, że średnio rozumieją, o 7 punktów procentowych.

Do jakiego typu klasy chciałabyś/chciałbyś pójść po gimnazjum?

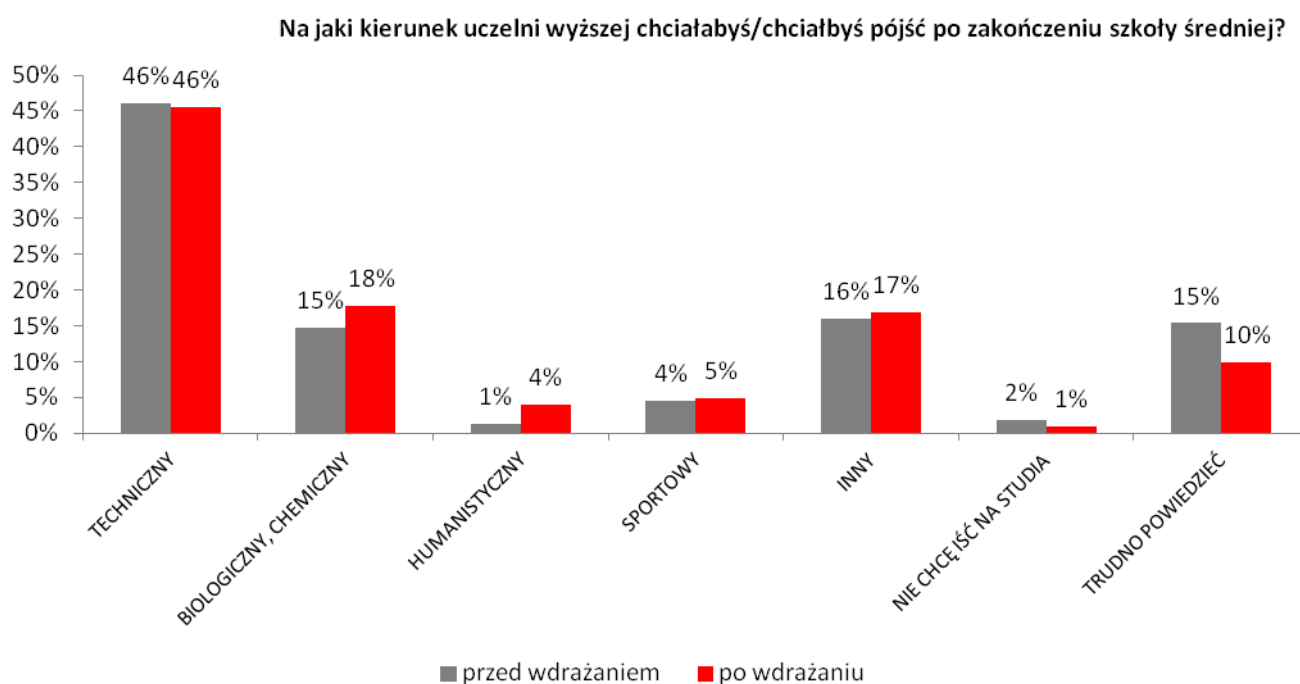


Uczniom gimnazjum zadano pytanie o plany dotyczące wyboru szkoły średniej. Na podstawie wykresu można zauważyć, że o 8 punktów procentowych wzrósł odsetek uczniów, którzy wybiorą



klasę matematyczno-fizyczną. Zmalał również odsetek uczniów, którzy jeszcze nie wiedzą do jakiej klasy chcieliby pójść po gimnazjum, o 13 punktów procentowych.

Analogiczne pytanie zadano uczniom szkoły średniej dotyczące wyboru kierunku studiów. Wyniki są następujące:

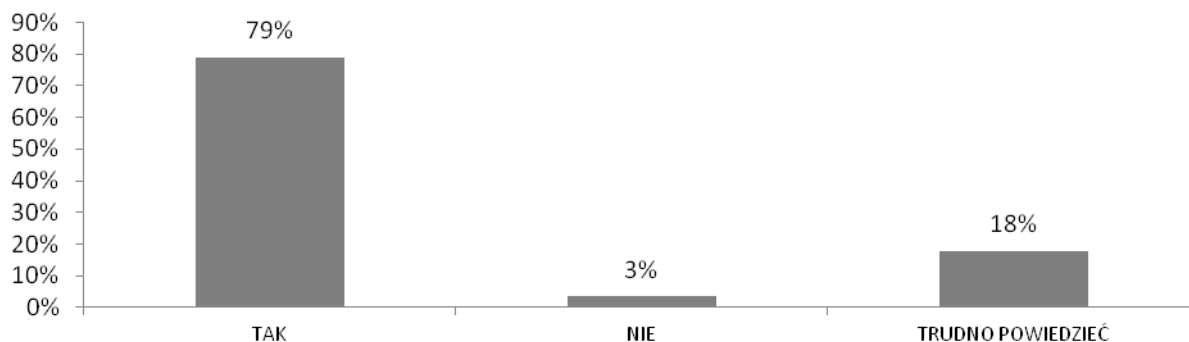


Odsetek uczniów, którzy wybierają kierunki techniczne lub biologiczno-chemiczne wzrósł po zakończeniu wdrażania o 3 punkty procentowe. Zmalał również odsetek uczniów z brakiem decyzji.

Po zakończeniu wdrażania zadano również uczennicom i uczniom dodatkowe pytania związane z realizacją celów szczegółowych projektu. Poniżej znajdują się wyniki.

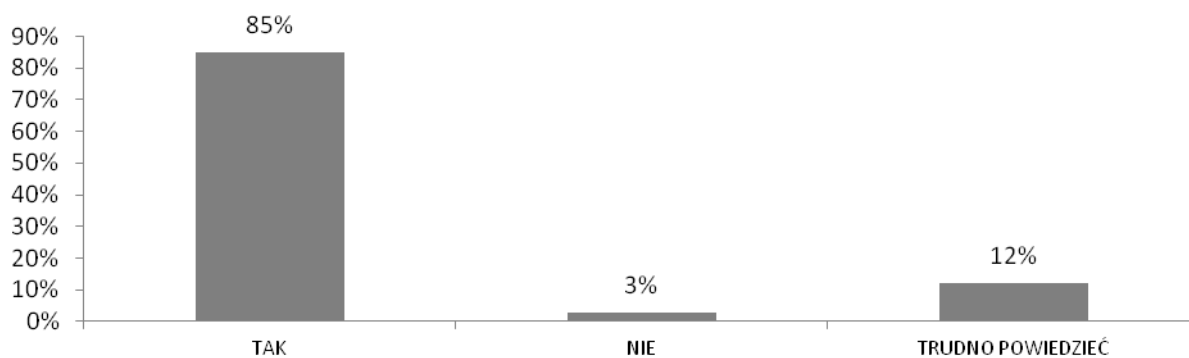


Czy uważasz, że dzięki udziałowi w zajęciach z fizyki/przyrody wzrosło Twoje zainteresowanie tą dziedziną?



79% uczniów uważa, że wzrosło ich zainteresowanie zajęciami z fizyki lub przyrody. 18% uczniów nie ma zdania w tym temacie, podczas gdy pozostałe 3% uznało brak wzrostu zainteresowania fizyką lub przyrodą.

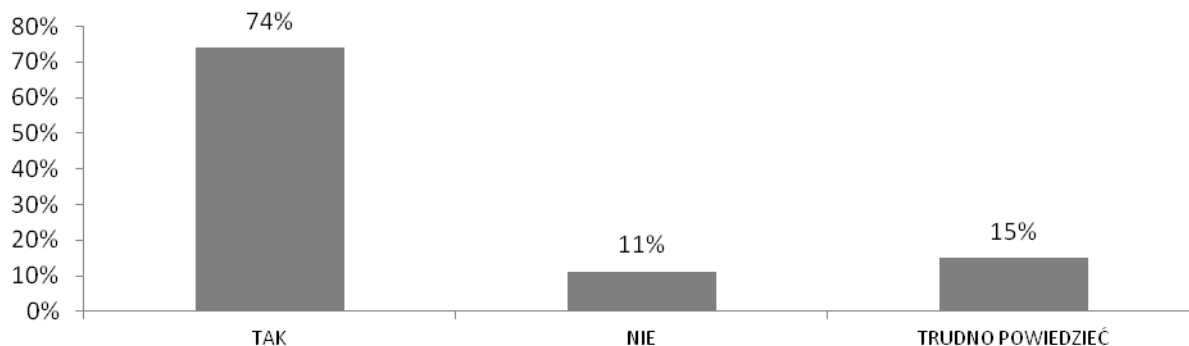
Czy uważasz, że wzrosło u Ciebie zainteresowanie eksperymentami fizycznymi/przyrodniczymi dzięki udziałowi w zajęciach?



85% uczniów uważa, że wzrosło ich zainteresowanie eksperymentami z fizyki lub przyrody. Natomiast 3% uczniów uznało brak wzrostu zainteresowania eksperymentami. Pozostała część uczniów nie miała zdania w tej kwestii.

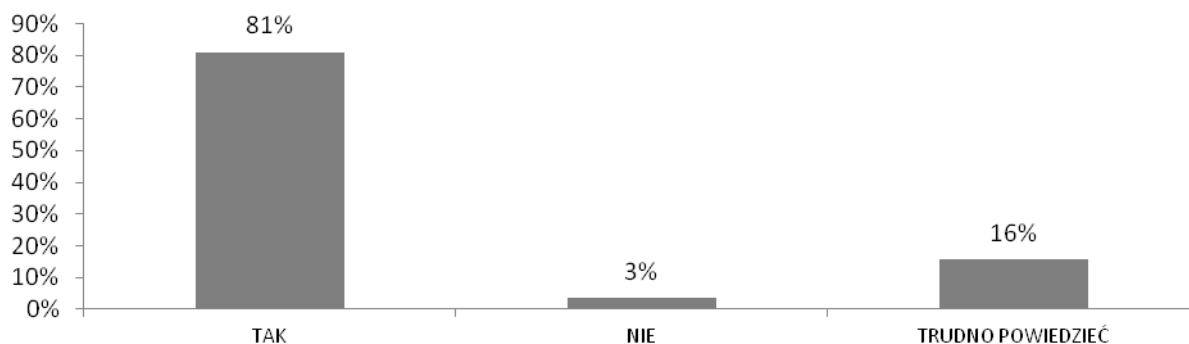


Czy uważasz, że dzięki udziałowi w zajęciach wzrosły u Ciebie umiejętności korzystania z technologii informacyjno-komunikacyjnej (np. kalkucacje w excelu, korzystanie z symulacji fizycznych ze stron internetowych)?



74% uczniów uważa, że wzrosło ich umiejętności korzystania z technologii informacyjno-komunikacyjnej.

Czy uważasz, że udział w zajęciach z fizyki/przyrody spowodował, że postrzegasz ten przedmiot jako bardziej atrakcyjny, ciekawy?



81% uczniów uważa, że udział w zajęciach związanych z innowacyjnymi programami nauczania spowodował, że fizyka i przyroda postrzegane są jako przedmioty bardziej atrakcyjne i ciekawe.

Poproszono również uczennice i uczniów o podanie 3 najważniejszych wg nich zalet uczestniczenia w zajęciach z fizyki lub przyrody z wykorzystaniem innowacyjnych programów nauczania. Poniżej znajdują się odpowiedzi:

- ciekawe doświadczenia
- interesujące prowadzenie zajęć
- poszerzenie zakresu umiejętności z fizyki



- zajęcia ciekawe
- zajęcia praktyczne
- zajęcia zrozumiałe
- zajęcia praktyczne
- zajęcia zrozumiałe
- zajęcia ciekawe
- zajęcia są prowadzone ciekawie
- wiedza jest przekazywana w sposób zrozumiały dla ucznia
- nauczyciel przeprowadza szereg ciekawych doświadczeń, co pozwala na lepsze zrozumienie przedmiotu
- zajęcia zrozumiałe dla większości uczniów
- ciekawe zajęcia
- zajęcia dostosowane do naszych potrzeb
- zajęcia zrozumiałe
- ciekawe zajęcia
- prowadzenie doświadczeń
- zajęcia zrozumiałe
- zajęcia są ciekawe
- prowadzenie doświadczeń
- zrozumiałam mechanizmy zachodzące moim środowisku życia
- czuję się pewniej na zajęciach z fizyki
- moja wiedza się poszerzyła
- większa wiedza
- pojęcie na temat wielu rzeczy o których istnieniu nie miałam pojęcia
- większe zainteresowanie
- doświadczenia
- ciekawe doświadczenia
- miła grupa
- sposób prowadzenia zajęć
- ciekawe tematy (np. astronomia)
- doświadczenia
- prezentacje multimedialne
- dużo doświadczeń
- łatwe tłumaczenie



- pogłębianie wiedzy
- fizyka jest ciekawa
- można się wiele dowiedzieć
- często przerabiamy ciekawe tematy
- łatwe tłumaczenie
- większa wiedza
- doświadczenia
- rozwijanie zainteresowań.
- ciekawe doświadczenia.
- można dowiedzieć się jak coś wokół nas funkcjonuje
- wzrost wiedzy
- zainteresowanie się fizyką
- poprawa ocen, dzięki lepszemu zrozumieniu fizyki
- czasami są fajne eksperymenty
- czasami są fajne informacje
- poszerzają naszą wiedzę
- dzięki zajęciom lepiej rozumiemy fizykę na lekcjach
- możemy zobaczyć ciekawe doświadczenia
- wykonywane doświadczenia
- bardzo interesujące
- dużo można się dowiedzieć
- ciekawe doświadczenia
- poszerzam swoją wiedzę
- łatwiej przyswajam materiał
- pożytecznie spędzam wolny czas
- ciekawa, zrozumiała, pouczająca
- ciekawa
- można mieć większą wiedzę
- wiem więcej
- ciekawa, interesująca i bezkresna
- ciekawe
- kształcące
- ciekawe doświadczenia
- miła atmosfera



- powtórka do matury
- ciekawe doświadczenia, ciekawa realizacja tematu, powiązanie fizyki z życiem codziennym
- ciekawe doświadczenia
- interesujące tematy
- ciekawe materiały dodatkowe
- interesujące tematy, np. optyka
- łatwe tłumaczenie zagadnień przez nauczycielkę
- jesteśmy niekiedy na komputerach
- poszerzanie wiedzy
- korzystanie z technologii informacyjno-komunikacyjnej
- symulacje komputerowe
- ciekawe typy zadań
- więcej rzeczy niż na lekcjach
- lepsza atmosfera
- ciekawe doświadczenia, ciekawe ciekawostki, interesujące zajęcia
- ciekawe doświadczenia, ciekawostki na temat fizyki, łatwiejsze zrozumienie w mniejszej grupie
- ciekawe doświadczenia, dobre prowadzenie lekcji, większa wiedza
- ciekawe doświadczenia, miło przeprowadzane zajęcia, zdobyta wiedza
- ciekawe doświadczenia, poszerzanie wiedzy, wzrost zainteresowania przedmiotem.
- ciekawe doświadczenia, przyjemna atmosfera, poszerzenie własnej wiedzy w dziedzinie fizyki
- ciekawe doświadczenia dowiedziałem się czegoś nowego, nauka obsługi programu excel
- ciekawe eksperymenty
- wzbogacanie wiedzy
- integracja
- ciekawe eksperymenty, przydatna wiedza, korzystanie z komputera
- ciekawe i interesujące
- ciekawe rozwiązania, dużo doświadczeń, dużo zabawy
- ciekawe spędzenie czasu
- nowe tajniki wiedzy do poznania
- zabawne eksperymenty
- ciekawe wyłożenie materiału lekcji
- ciekawe zagadnienia, przydatne eksperymenty, korzystanie z technologii informacyjnej
- wiele się dowiadujemy
- pozwala lepiej zrozumieć materiał



- dobrze tłumaczone
- interesujące eksperymenty
- interesujące
- wykonywanie doświadczeń
- zrozumiałe
- praktyczne
- ciekawe, dużo się dowiadujemy, wiedza przyda nam się w przyszłości
- ciekawe, interesujące, rozwijające nasze wiadomości z fizyki
- ciekawe, interesujące
- ciekawe, rozwijające, pomagają w rozwiązywaniu zadań na lekcjach, przygotowują do matury
- ciekawe, uczące, miło spędzony czas
- interesujące doświadczenia w większości zrozumiałe
- coraz więcej rozumiem
- są fajne doświadczenia
- poszerzam swoje zainteresowania
- czynny udział w lekcjach
- udział w różnego rodzaju konkursach
- poszerzenie swoich wiadomości o tematyce fizycznej
- doświadczenia do wiedzy
- ciekawe lekcje
- zdobyta wiedza
- nowe umiejętności
- poszerzanie zasobów wiedzy
- doświadczenia , eksperymenty
- doświadczenia są bardzo zrozumiałe, ciekawe lekcje.
- doświadczenia x3
- ciekawe rzeczy
- rozwijanie umiejętności logicznego myślenia
- zastosowanie poznanych wiadomości w praktyce
- doświadczenia, ciekawostki, powtórki materiału
- doświadczenia, ciekawy sposób prowadzenia zajęć, miła grupa
- doświadczenia, eksperymenty
- doświadczenia, udział w konkursach, podwyższenie poziomu wiedzy
- doświadczenia, zdobywanie wiedzy, ciekawostki



- dowiadywanie się ciekawych rzeczy
- pogłębianie wiedzy
- dużo ciekawych doświadczeń
- łatwe zadania i zrozumiałe
- dużo ciekawych rzeczy podanych w fajny sposób
- dużo doświadczeń
- ciekawe strony odwiedzamy
- połączenie fizyki i informatyki
- pogłębianie wiedzy
- tablica interaktywna
- dużo doświadczeń, ciekawy sposób prowadzenia
- dużo doświadczeń, więcej wiedzy, łatwiej wyjaśnione
- dużo doświadczeń
- dużo eksperymentów
- dużo różnych rzeczy robimy, jest fajnie
- dużo się uczę
- ciekawe zajęcia
- przyjazna atmosfera
- dyspozycyjność nauczyciela, lekcje dostosowane do poziomu uczestników zajęć
- eksperymenty, poznawanie praw świata, w którym żyję, nabywanie nowych umiejętności
- fajna, interesująca zaskakująca
- fajne, ciekawe, rozwijające
- interesujące, ciekawe
- zdobywam większą wiedzę
- przyjemne
- interesujące doświadczenia
- interesujące , dużo doświadczeń, większa wiedza
- lepsze przygotowanie do matury
- poznawanie otaczających zjawisk
- interesujące doświadczenia, poszerzenie wiedzy, ciekawe tematy
- interesujące, ciekawe, przydatne
- interesujące, pogłębiają wiedzę, poszerzają ciekawe tematy
- interesujące, rozwijające myślenie,
- interesujące, ciekawe, zaskakujące



- jest fajnie, miło i dużo się uczymy
- jest mało osób na zajęciach i robimy samodzielnie doświadczenia
- kocham fizykę
- korzystanie z komputerów
- dużo doświadczeń i eksperymentów
- miła atmosfera
- dodatkowa i rozszerzona wiedza z fizyki
- lepsze rozumienie przedmiotu
- wiedza na przyszłość
- lepsze wyniki w nauce
- lepsze zrozumienie lekcji
- lubię przychodzić i coś robić
- jest ciekawie
- łatwiej wytłumaczone
- pogłębianie wiedzy
- łatwo zrozumiałe
- ciekawe lekcje
- łatwo zrozumiałe, dużo doświadczeń, ciekawe lekcję
- małe grupy
- tablica multimedialna
- dodatkowe zrozumienie
- mam lepsze oceny, jestem bardziej zainteresowany fizyką, chętniej się uczę tego przedmiotu
- mamy czas na zadawanie pytań
- ciekawy sposób prowadzenia lekcji
- wiele ciekawych informacji
- uczymy się na luzie
- miło spędzony czas, ciekawe doświadczenia, poznanie więcej ciekawych rzeczy
- mogę pogłębić swoją wiedzę, rozwijać zainteresowania, robić ciekawe doświadczenia
- mogę się czegoś nauczyć
- są fajne doświadczenia
- interesuje mnie ten przedmiot
- można dowiedzieć się więcej o wszystkim co dzieje się dookoła
- rozwija logiczne myślenie



- można logować się na platformę w domu, jest ciekawie na zajęciach i sami robimy eksperymenty
- można robić doświadczenia i korzystać z platformy w domu
- można robić doświadczenia
- jest mało osób na zajęciach
- fajna atmosfera
- można robić samemu eksperymenty i jest fajnie na zajęciach bo są wszystkie osoby które lubię
- można samemu robić doświadczenia
- pracujemy w małych grupach
- zajęcia są ciekawe
- można się dużo dowiedzieć
- fajna grupa
- nauczyć się można, doświadczenia, ciekawe lekcje
- niezmiernie interesująca, ciekawa i bardzo przydatna
- niezwykle interesujące zajęcia które rozwinęły chęć poznawania świata i ciekawość wyników jakie można otrzymać poprzez analizę doświadczeń jakie przeprowadzaliśmy.
- podwyższona ocena z fizyki
- podwyższony poziom wiedzy z zakresu fizyki
- pogłębianie wiedzy z tej dziedziny, fizyka będzie potrzebna w szkole średniej, fizyka może się przydać na co dzień
- pogłębianie wiedzy, indywidualna pomoc nauczyciela
- pogłębianie wiedzy
- tablica interaktywna.
- pomagają zrozumieć fizykę
- uczą
- wzbudzają zainteresowania
- pomagają zrozumieć treści z lekcji
- poprzez doświadczenia zostały ciekawie wyjaśnione zjawiska fizyczne
- miło spędzony czas
- poszerzyłam swoją wiedzę
- poszerzenie umiejętności, zainteresowań
- poszerzenie wiedzy, miło spędzony czas, dowiadywanie się ciekawostek od nauczyciela prowadzącego
- poszerzenie zainteresowań, poznanie nowych zagadnień, zgłębienie tajników wiedzy



- poszerzyłem swoją wiedzę, z dużą łatwością rozwiązuję zadania
- powtórka potrzebnego materiału
- zdobywanie lepszych ocen
- możliwość obejrzenia ciekawych doświadczeń
- powtórzenie i utrwalenie wiadomości do sprawdzianu i kartkówek
- poznaje nowe technologie, zjawiska fizyczne
- poznanie nowych zagadnień, poznanie nowych zagadnień, zgłębienie tajników wiedzy
- poznawanie fizyki w bardzo interesujący sposób
- pogłębianie wiedzy z działu fizyki
- łatwo wytłumaczone zagadnienia
- poznawanie nowych rzeczy
- poznawanie nowych wiadomości, ciekawe doświadczenia, utrwalanie zdobytych wiadomości
- pozwala na zrozumienie wszystkiego co dzieje się dookoła nas
- pozwala zrozumieć co dzieje się wokół nas
- pozyskiwanie nowej wiedzy
- interesująca forma nauki poprzez korzystanie z pomocy naukowych i doświadczeń
- podnoszenie swoich umiejętności poprzez sprecyzowane zajęcia
- przeprowadza się eksperymenty samodzielnie
- jest dużo czasu na zajęciach i chodzę z osobami które lubię na te zajęcia
- przyda się na maturze, ciekawe, interesujące
- przyda się na maturze, fajne, pouczające
- przydaje się na kierunkach technicznych
- przydatne, rozwijające, ciekawe
- przygotowanie do matury
- robi się doświadczenia i jest miło na zajęciach i jest nas mało
- robimy eksperymenty na zajęciach i jest fajnie
- rozszerzanie wiedzy
- rozwijanie swoich zainteresowań, poszerzanie wiedzy i poznawanie otaczającego nas świata
- tłumaczą zagadnienia w ciekawy sposób
- przeprowadzamy wiele doświadczeń
- są interesujące, ciekawe
- tablica multimedialna
- uczące, wspomagają rozwój wiedzy w danym zakresie, ciekawe
- uczę się nowych zagadnień



- wiem więcej niż inni, którzy nie chodzą na te zajęcia
- więcej wiedzy
- wiedza, doświadczenie, zajęcia
- wiele bardzo interesujących informacji
- wspaniała atmosfera wśród uczniów
- bardzo obszerna prowadzącego.
- więcej umiejętności, ciekawość i poznawanie fizyki, nowe doświadczenia
- radzę sobie z doświadczeniami
- szybciej się uczę
- konkursy
- współpraca w grupie, dodatkowa wiedza, przydatne ciekawostki
- wszechobecna ciekawa interesująca
- wszystko jest fajne
- wszystko mi się podoba
- zajęcia dostosowane do naszych potrzeb
- zajęcia są prowadzone w ciekawy sposób, dużo doświadczeń,
- zajęcia w małych grupach
- jest dużo czasu na eksperymenty
- interesujące zajęcia
- zdobywanie wiedzy
- ciekawostki
- zdobywanie umiejętności
- zdobywanie wiedzy
- dobra zabawa
- zaspokojenie ciekawości
- zrozumiałam zasadę działania mechanizmów których używam w życiu codziennym
- czuję się pewniejsza swojej wiedzy
- zwiększyłam swój zasób wiedzy.

Poproszono również uczennice i uczniów o podanie 3 najważniejszych wg nich problemów uczestniczenia w zajęciach z fizyki lub przyrody. Poniżej znajdują się odpowiedzi:

- brak odczynników chemicznych
- zbyt mało zajęć
- czasami nudne



- brak zajęć praktycznych
- mało doświadczeń
- zajęcia rzadko się odbywają
- za mało pomocy dydaktycznych
- zbyt mało doświadczeń jak na zajęcia praktyczne
- czasami były przerabiane nudne tematy
- rozwiązywanie zadań
- trochę mało doświadczeń
- trudne do zapamiętania wzory
- mała ilość dodatkowych materiałów
- mała ilość godzin
- problemy z komputerami
- problemy z zalogowaniem się na stronę
- brak dostępu do Internetu - czasami, zbyt mało doświadczeń
- brak odpowiedniego poziomu matematyki
- brak wyjazdów
- brak zrozumienia zasady działania, niemożność przeprowadzenia zajęć z powodu problemów technicznych, stare komputery, które nie pozwalały wykorzystać potencjału strony
- duża partia materiału
- kocham fizykę
- mało atrakcyjne
- sprzeczne informacje z różnych książek
- niezrozumiałe tematy
- problemy z połączeniem, powolne działanie strony, nadmiar informacji
- rozwiązywanie zadań z prędkością
- skomplikowane wzory, trudność zadań
- słaba organizacja
- trudność w zrozumieniu (czasami)
- trudność ze stroną internetową , brak innych problemów.
- wzory , dynamika
- skomplikowane rysunki.
- zagmatwana treść zadań
- zamiana jednostek,
- zawsze jest za krótko



- zbyt duża grupa
- zjawiska falowe w akustyce
- zorza polarna
- pole magnetyczne ziemi
- zjawiska falowe
- echolokacja
- zmienianie kolejności pytań na testach.

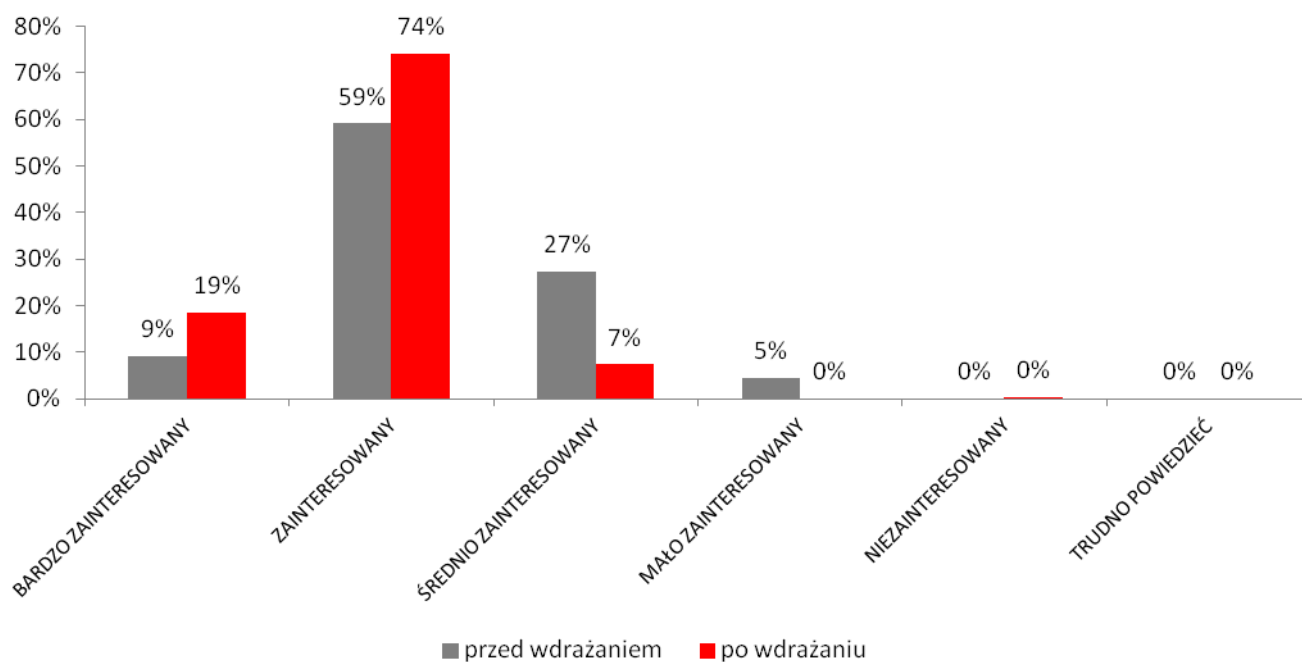
Uczennice i uczniowie podzielili się również swoimi uwagami:

- dużo rzeczy na raz się robi i czasami nie jest łatwo zapamiętać coś
- bardzo mi się podobają
- kocham fizykę
- kolidowały z dodatkowymi zajęciami z języków lub innymi zajęciami pozalekcyjnymi
- mała różnorodność tematów
- mało doświadczeń
- mało wyjazdów
- mało zajęć
- nadmiar podstron, folderów na stronie
- problem z stroną internetową
- proszę o więcej
- są ciekawe i bardzo pouczające.
- więcej dostępu do komputerów
- więcej doświadczeń
- za dużo czasu to zajmuje
- za dużo nie pracujemy na podwórku i na komputerach
- zbyt dużo zakładek i folderów przez co ciężko znaleźć np. ankiety
- szkoda że się skończyły
- będę tęsknić.

Poniżej zostaną zaprezentowane wyniki ankiet ewaluacyjnych dla nauczycieli w podziale na czas przeprowadzenia ankiet (etapy przed rozpoczęciem wdrażania i po jego zakończeniu).

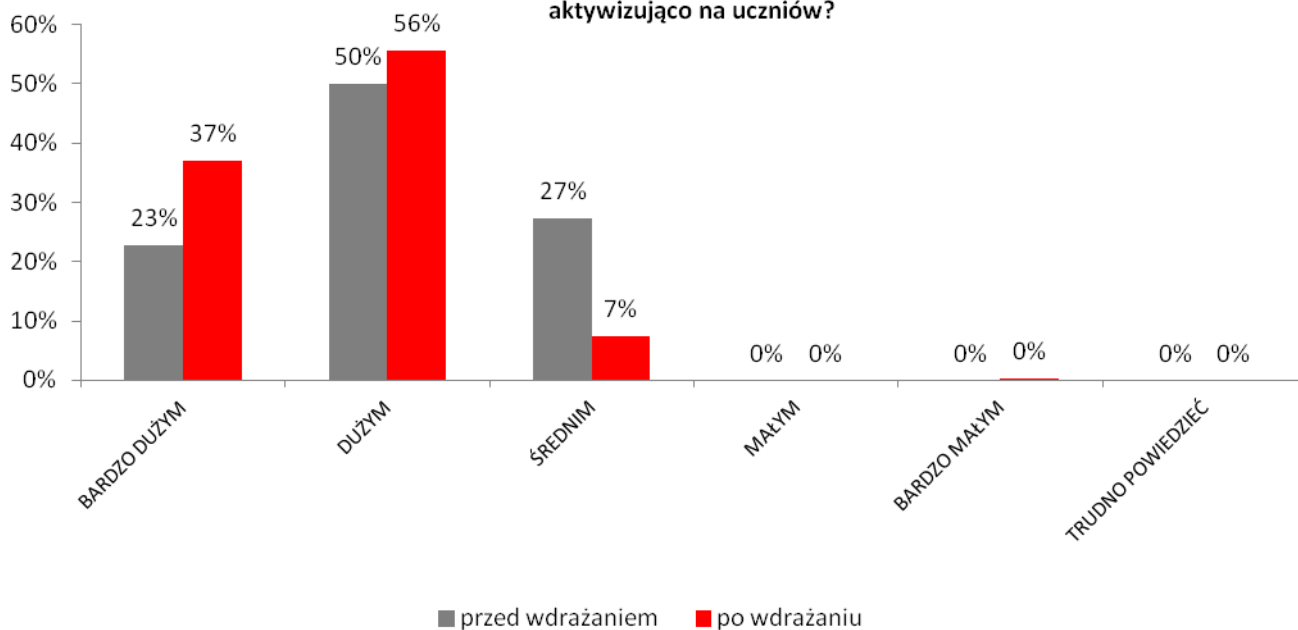


Proszę ocenić stopień zainteresowania uczniów treściami z fizyki/przyrody podczas zajęć



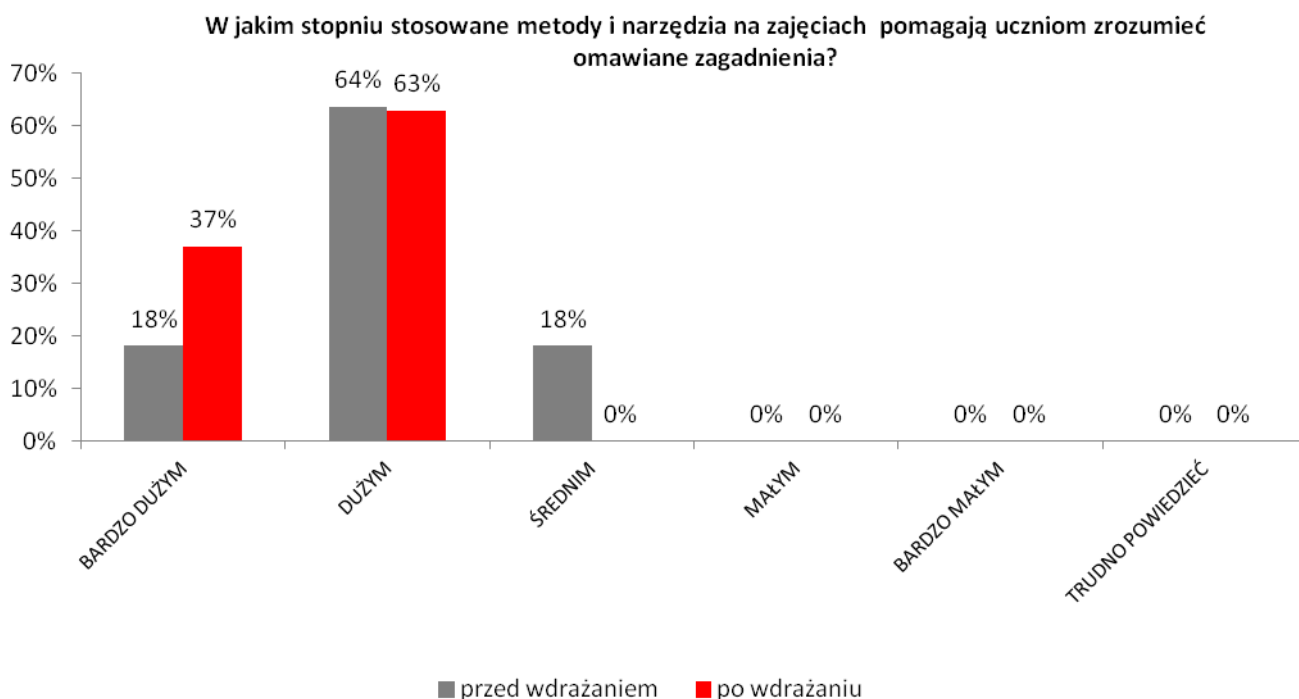
Na podstawie powyższego wykresu wynika, że według nauczycieli 93% uczniów po zakończeniu wdrażania są zainteresowani lub bardzo zainteresowani treściami z fizyki lub przyrody. Nie ma ucznia, który byłby niezainteresowany lub mało zainteresowany po zakończeniu wdrażania. Przed rozpoczęciem wdrażania 68% uczennic i uczniów była zainteresowana treściami z fizyki lub przyrody.

W jakim stopniu stosowane metody i wykorzystywane narzędzia na zajęciach wpływają aktywizująco na uczniów?

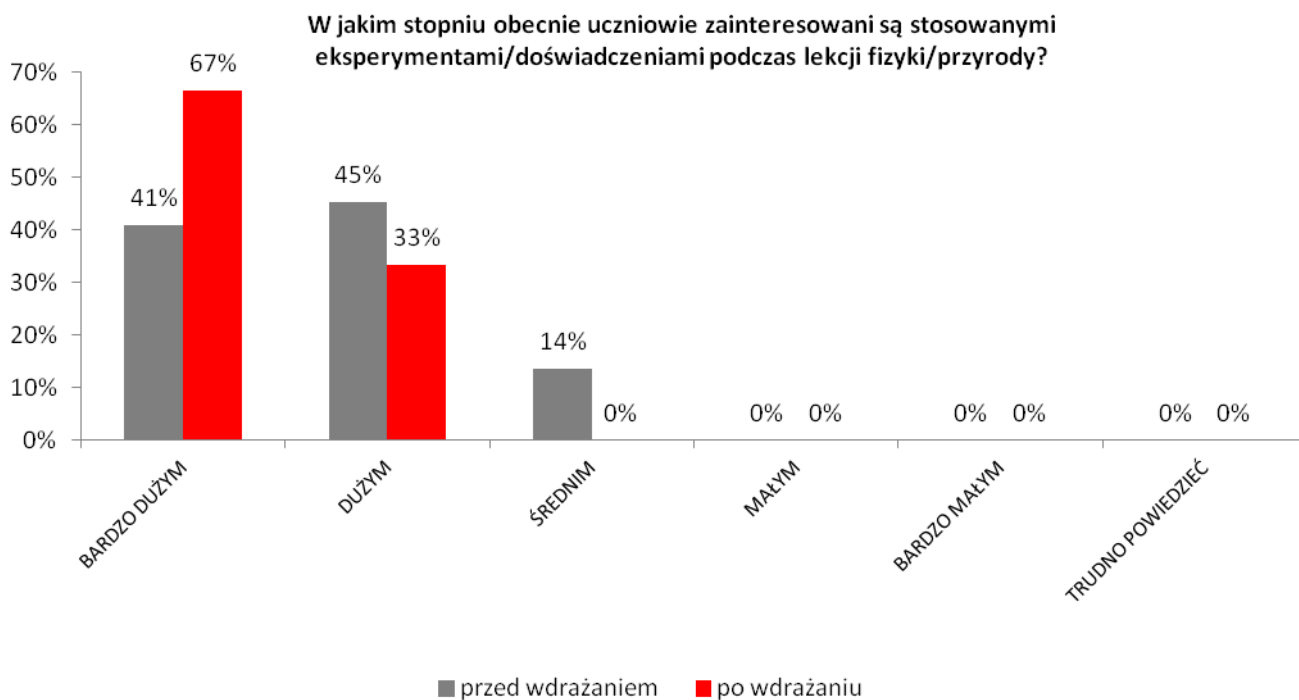




Przed wdrażaniem metody i narzędzia wpłynęły aktywizującą w stopniu małym i średnim na 27% uczennic i uczniów. Natomiast na 73% uczennic i uczniów wpłynęły aktywizująco w stopniu dużym i bardzo dużym. Według wyniku ankiety metody stosowane w trakcie wdrażania spowodowały, że pod koniec wdrażania na 93% uczniów wpłynęły one w stopniu co najmniej dużym. Wzrost wpływu metod i narzędzi w stopniu bardzo dużym jest na poziomie 14 punktów procentowych.

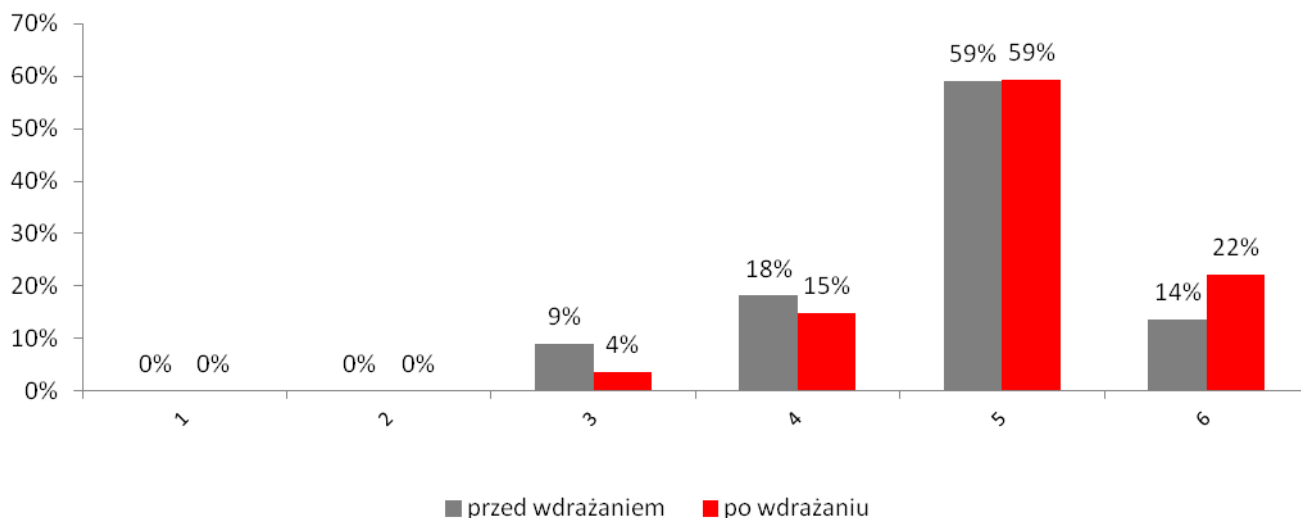


Według nauczycieli przed wdrażaniem metody i narzędzia pozwoliły 18% uczniom zrozumieć omawiane zagadnienia w stopniu małym i średnim. Pozostałym uczniom metody i narzędzia pozwoliły zrozumieć omawiane zagadnienia w stopniu co najmniej dużym, podczas gdy metody i narzędzia stosowane podczas wdrażania spowodowały wzrost zrozumienia w stopniu bardzo dużym o 19 punktów procentowych. Wszyscy uczniowie dzięki innowacyjnym programom nauczania, rozumieją omawiane zagadnienia w stopniu dużym lub bardzo dużym.



Dzięki stosowanym eksperymentom w innowacyjnych programach nauczania wszyscy uczniowie uznali, że są zainteresowani ich stosowaniem w stopniu dużym lub bardzo dużym. Przed rozpoczęciem wdrażania odsetek ten był na poziomie 86%.

Proszę ocenić w skali 1-6 następujące zagadnienie dotyczące lekcji fizyki(1-ocena niedostateczna, 6 - ocena celująca):
Ciekawe tematy lekcji

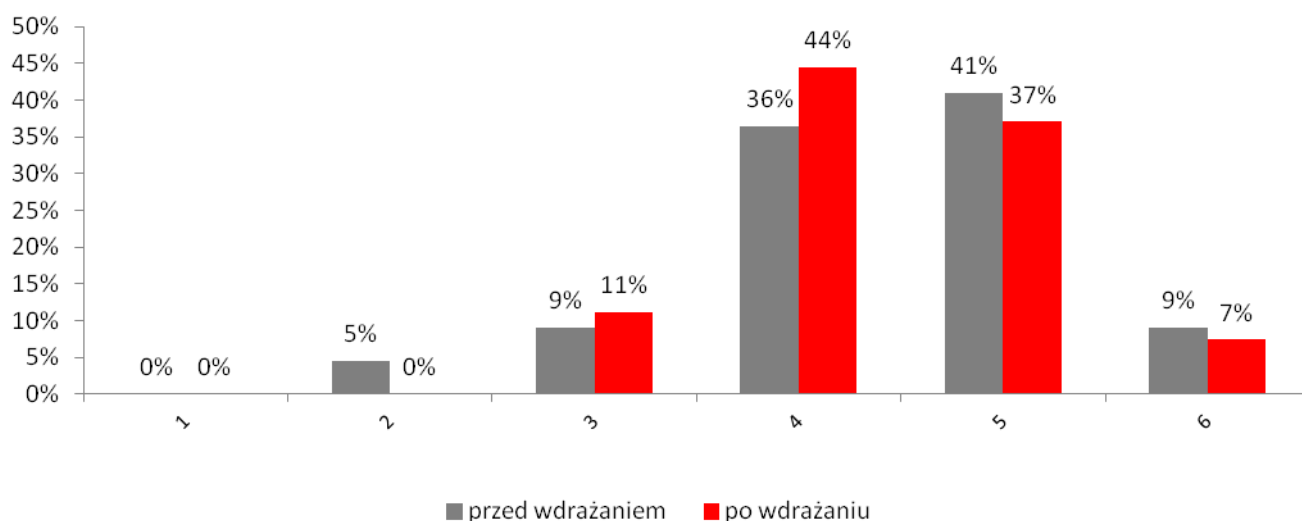




Kryterium „ciekawe tematy lekcji” otrzymało więcej ocen celujących o 8 punktów procentowych po zakończeniu wdrażania. Jednocześnie zmalało w przypadku oceny dostatecznej o 5 punktów procentowych.

Proszę ocenić w skali 1-6 następujące zagadnienie dotyczące lekcji fizyki(1-ocena niedostateczna, 6 - ocena celująca):

Poziom trudności omawianych zagadnień

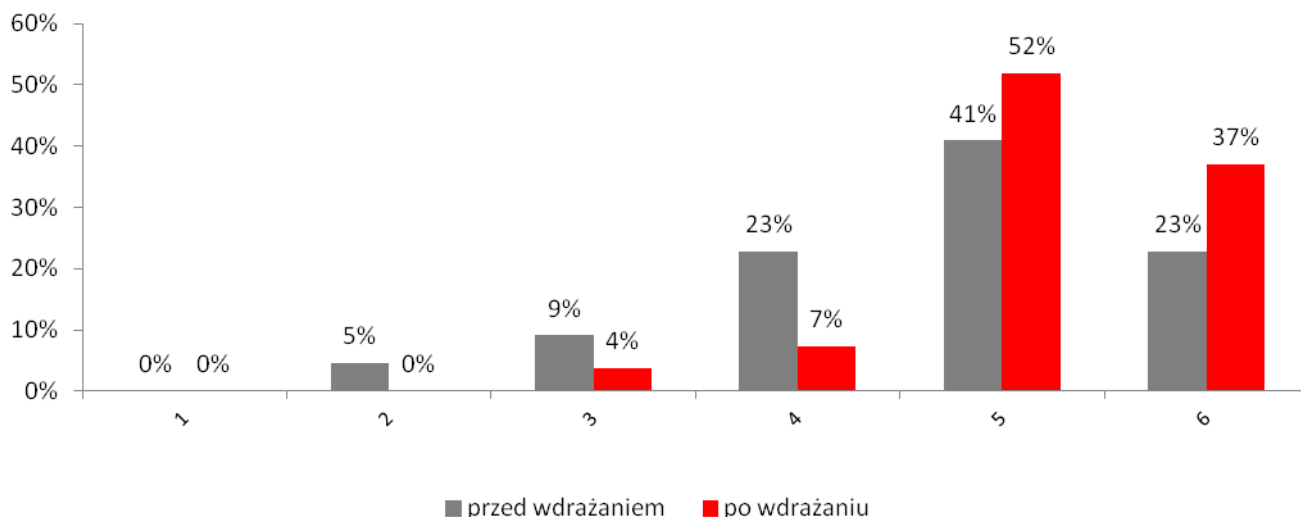


W ocenie poziomu trudności omawianych zagadnień w innowacyjnych programach nauczania nie było żadnej oceny negatywnej dla programów nauczania, co oznacza adekwatny poziom trudności dla omawianych zagadnień z fizyki i przyrody. Po wdrażaniu nauczyciele nie wystawili oceny negatywnej ani dopuszczającej podczas, podczas gdy przed wdrażaniem 5% nauczycieli oceniło poziom trudności omawianych zagadnień na ocenę dopuszczającą.



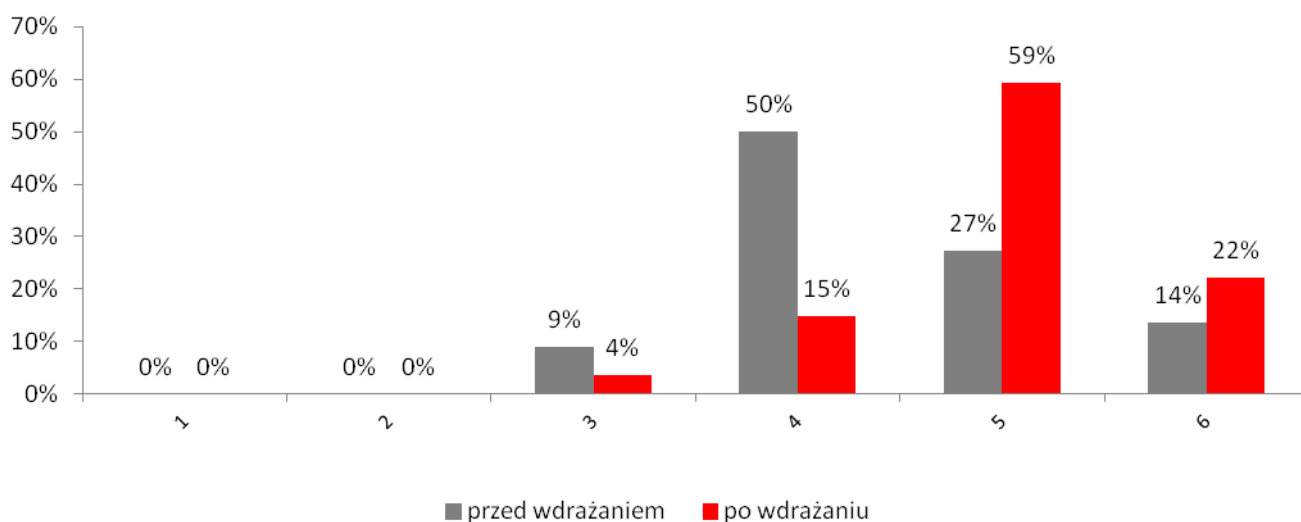
Proszę ocenić w skali 1-6 następujące zagadnienie dotyczące lekcji fizyki(1-ocena niedostateczna, 6 - ocena celująca):

Atrakcyjność materiałów dodatkowych (np.: filmy, prezentacje, kalkulecje w excelu)



Materiały dodatkowe w innowacyjnych programach nauczania uzyskały bardzo wysokie oceny. 89% nauczycieli oceniło na co najmniej ocenę bardzo dobrą. Po zakończeniu wdrażania tylko 4% nauczycieli oceniło na ocenę poniżej dobrej, podczas gdy przed rozpoczęciem wdrażania odsetek nauczycieli był na poziomie 14%.

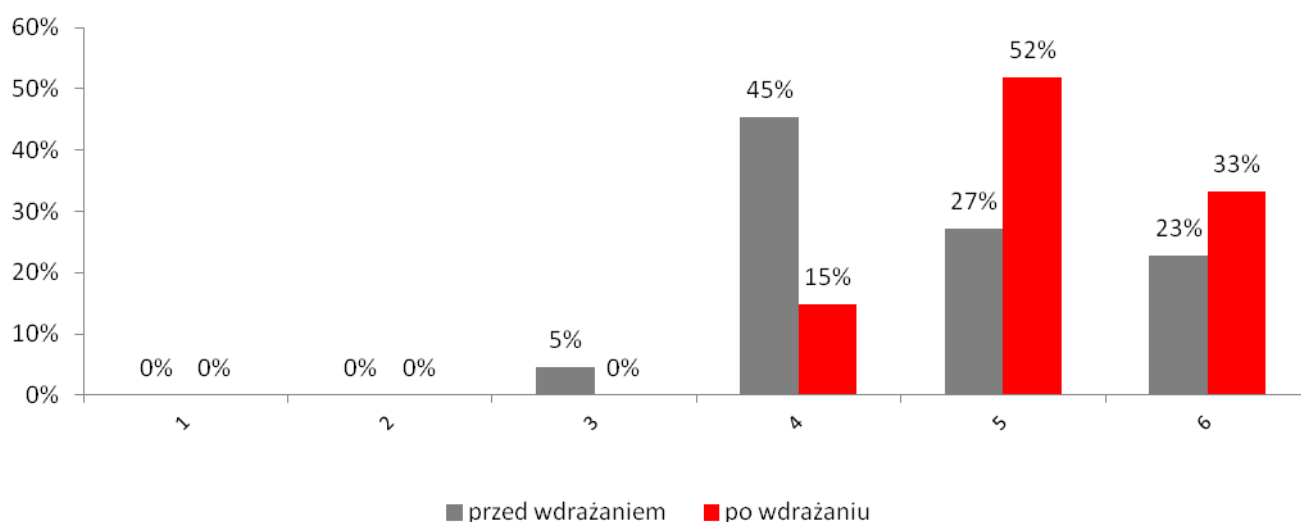
Proszę ocenić umiejętność uczniów do korzystania z technologii informacyjno-komunikacyjnych w skali 1-6 (1-ocena niedostateczna, 6 - ocena celująca)





Według nauczycieli 81% uczniów po zakończeniu wdrażania posiada umiejętności do korzystania z technologii informacyjno-komunikacyjnej na poziomie bardzo dobrym lub celującym. Oceny przed rozpoczęciem wdrażania były niższe: 41% uczniów otrzymało ocenę bardzo dobrą lub celującą.

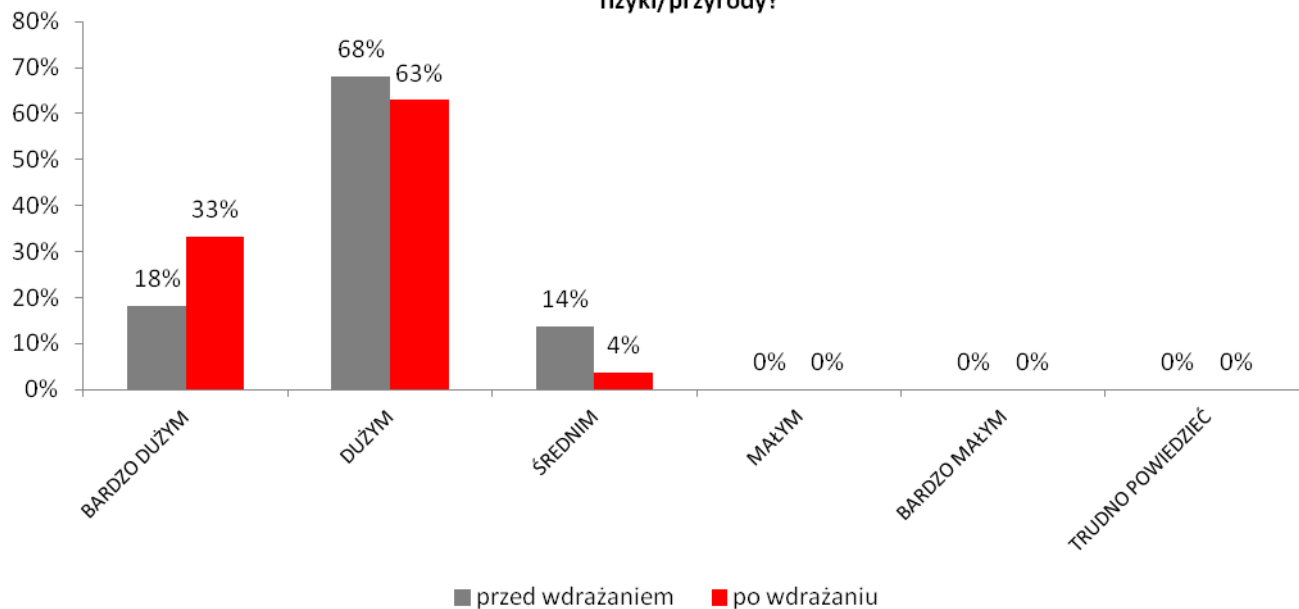
Proszę ocenić Pani/Pana umiejętność do korzystania z technologii informacyjno-komunikacyjnych w skali 1-6 (1-ocena niedostateczna, 6 - ocena celująca)



85% nauczycieli po zakończeniu wdrażania ocenia swoje umiejętności do korzystania z technologii informacyjno-komunikacyjnej na poziomie bardzo dobrym lub celującym. Pozostała część ocenia się na ocenę dobrą. Przed rozpoczęciem wdrażania nauczyciele ocenili siebie niższymi ocenami. Przed rozpoczęciem wdrażania modalna jest oceną dobrą, a po zakończeniu oceną bardzo dobrą.



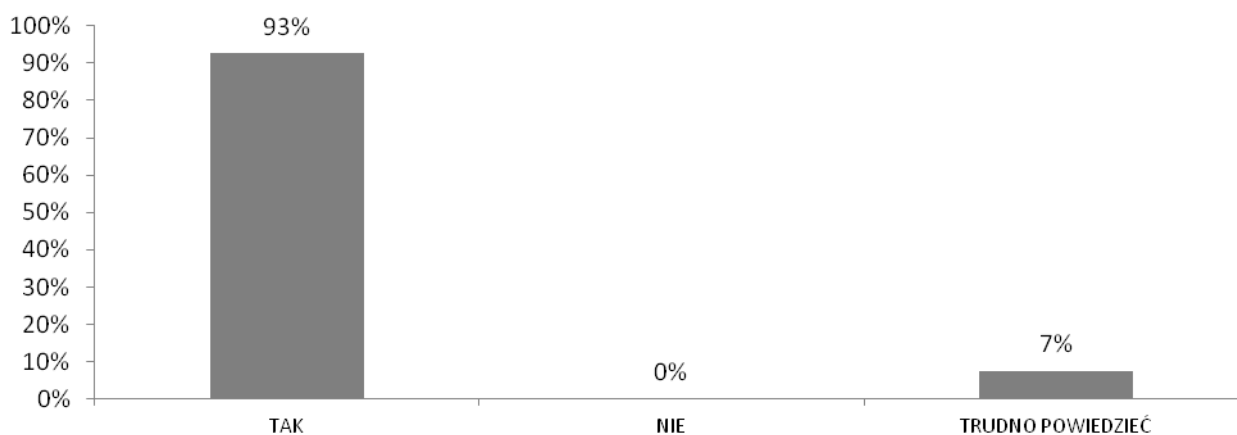
W jakim stopniu stosuje Pani/Pan technologie informacyjno-komunikacyjną podczas lekcji fizyki/przyrody?



Nauczyciele zwiększyli stopień stosowania technologii informacyjno-komunikacyjnej podczas lekcji z fizyki lub przyrody. Po zakończeniu testowania o 15 punktów procentowych wzrosło stosowanie TIK w stopniu bardzo dużym.

Po zakończeniu wdrażania zadano nauczycielom pytania dotyczące spełnienia celów projektu. Poniżej znajdują się pytania i odpowiedzi.

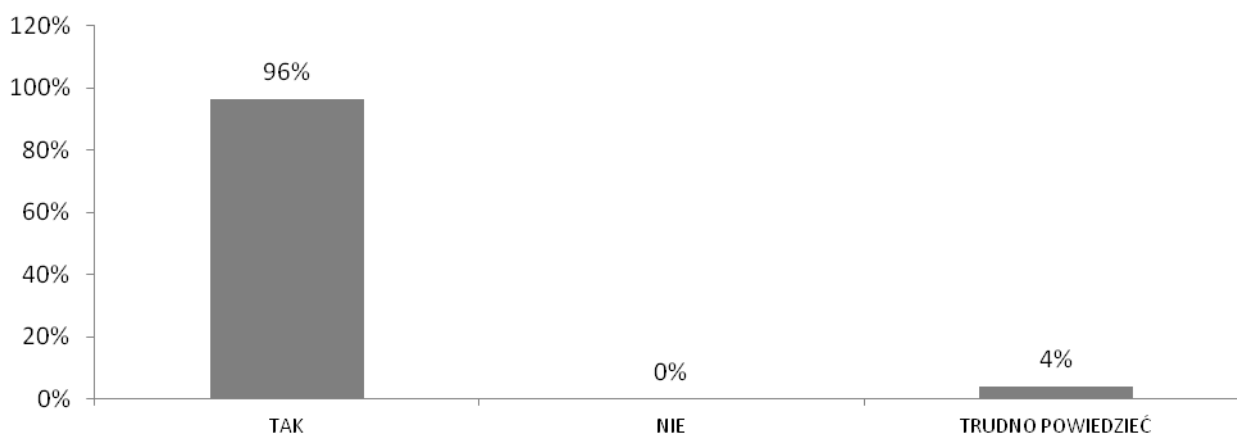
Czy uważa Pani/Pan, że dzięki udziałowi w zajęciach z fizyki/przyrody wzrosło u uczniów zainteresowanie tą dziedziną?





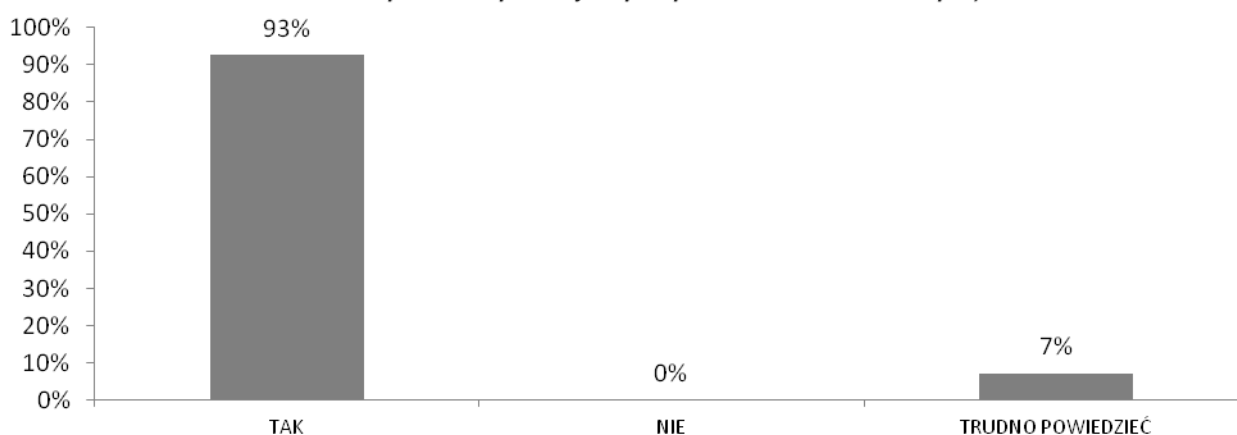
93% nauczycieli uznało, że korzystanie z programów innowacyjnych spowodowało u uczniów wzrost zainteresowania fizyką lub przyrodą. Pozostała część nauczycieli nie miała zdania.

Czy uważa Pani/Pan, że wzrosło u uczniów zainteresowanie eksperymentami fizycznymi/przyrodniczymi dzięki udziałowi w zajęciach?



96% nauczycieli uznało, że korzystanie z programów innowacyjnych spowodowało u uczniów wzrost zainteresowania eksperymentami fizycznymi lub przyrodniczymi. Pozostała część nauczycieli nie miała zdania.

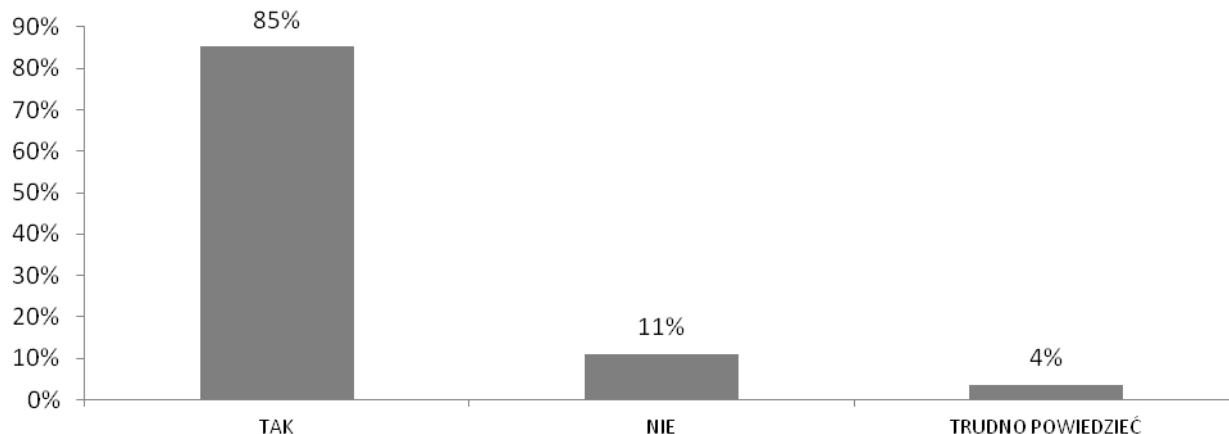
Czy uważa Pani/Pan, że dzięki udziałowi w zajęciach wzrosły u uczniów umiejętności korzystania z technologii informacyjno-komunikacyjnej (np. kalkulecje w excelu, korzystanie z symulacji fizycznych ze stron internetowych)?



93% nauczycieli uznało, że dzięki korzystaniu z innowacyjnych programów nauczania wzrosły u uczniów umiejętności korzystania z technologii informacyjno-komunikacyjne. Pozostała część nauczycieli nie miała zdania.

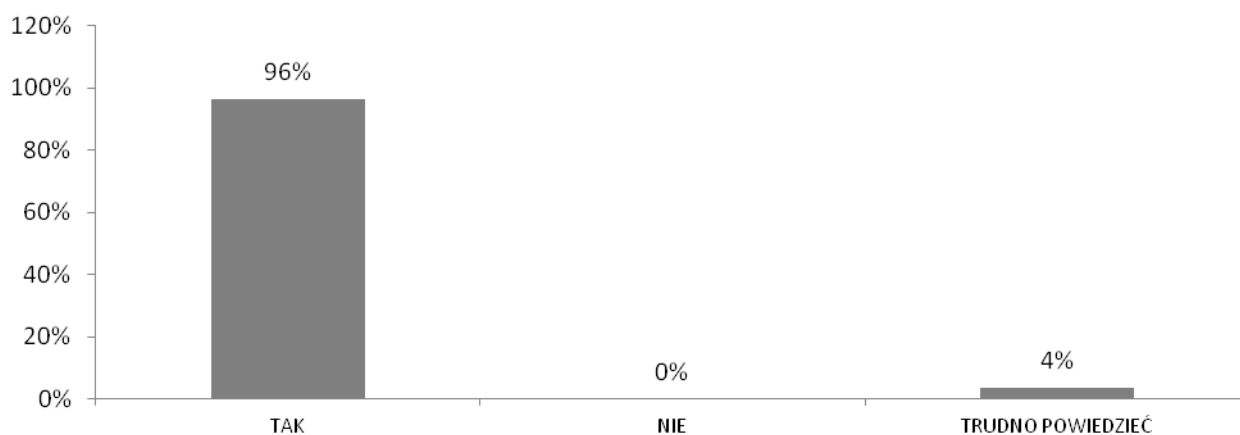


Czy uważa Pani/Pan, że dzięki udziałowi w zajęciach wzrosło u Pani/Pana wykorzystanie technologii informacyjno-komunikacyjnej?



85% nauczycieli uznało, że dzięki udziałowi w zajęciach z wykorzystaniem programów innowacyjnych wzrosło u nich wykorzystanie technologii informacyjno-komunikacyjnej. 4% nauczycieli nie miało zdania, a 11% uznała, że nie wzrosło u nich wykorzystanie TIK dzięki udziałowi w zajęciach z innowacyjnym programem nauczania.

Czy uważa Pani/Pan, że udział uczniów w zajęciach z fizyki/przyrody spowodował, że postrzegają oni ten przedmiot jako bardziej atrakcyjny, ciekawy?



96% nauczycieli uznało, że dzięki korzystaniu z innowacyjnych programów nauczania uczniowie postrzegają zajęcia z fizyki i przyrody jako bardziej ciekawe i atrakcyjne. Pozostała część nauczycieli nie miała zdania.

Przed rozpoczęciem wdrażania nauczyciele odpowiedzieli na następujące pytania otwarte:



Na pytanie „Dlaczego postanowiła Pani/Pan wziąć udział w projekcie odpowiedzi były następujące:

- zajęcia projektowe pozwalają utrwalić i pogłębić wiedzę i umiejętności moich uczniów
- projekt pomaga mi pogłębiać i wzbogacać moją bazę dydaktyczną
- aby uatrakcyjnić lekcje
- uczniowie mają dodatkowe zajęcia, aby zrozumieć fizykę
- aby uatrakcyjnić swoje lekcje i zainteresować nimi uczniów
- aby uatrakcyjnić zajęcia z fizyki.
- aby zachęcić uczniów do pracy na lekcji fizyki.
- aby zwiększyć zainteresowanie fizyką wśród uczniów.
- wzbogacić swój warsztat pracy
- poszerzyć bazę dydaktyczną szkoły
- uczniowie mogli uczestniczyć w ciekawych zajęciach
- aktywizowanie uczniów
- lepszy kontakt z nauczycielem
- atrakcyjny program, ciekawe metody nauczania
- dostępność do nowoczesnych środków multimedialnych powoduje że lekcje są bardziej atrakcyjne a uczniowie widzą konieczność uczenia się przedmiotów ścisłych.
- jest to projekt przeznaczony dla nauczycieli poszukujących nowoczesnych metod, którzy chcą realizować lekcje w najbardziej atrakcyjny sposób. tym podyktowany był mój wybór.
- motywacja uczniów do uczenia się fizyki.
- możliwość pracy w małych grupach z uczniami zainteresowanymi eksperymentami. ciekawa oprawa informatyczna lekcji.
- nowy program, nowe tematy, dobra baza materiałów dydaktycznych.
- realizowanie dodatkowych treści na zajęciach pozwoli uczniom lepiej przygotować się do konkursów, egzaminów.
- rozwój wewnętrzny
- uatrakcyjnienie zajęć z fizyki.
- udział w projekcie daje mi możliwości dostępu do ciekawych form jakie mogę wykorzystać na lekcjach w postaci prezentacji czy symulacji, programów kalkulacyjnych. tak urozmaicone lekcje zaciekawiają uczniów i pobudzają ich twórczą ciekawość.
- umożliwiam uczniom rozszerzanie wiadomości z fizyki oraz naukę metodą e-learningu.
- zachęcić młodzież do nauki fizyki.
- ze względu na wprowadzanie technologii multimedialnych
- ze względu na zainteresowania uczniów.



Na pytanie zadane nauczycielom: „Proszę podać swoje oczekiwania do projektu” odpowiedzi były następujące:

- dodatkowe zajęcia przyczynią się do lepszych wyników uzyskiwanych na sprawdzianach i egzaminie z fizyki
- moi uczniowie będą brać udział w konkursach z fizyki
- moi uczniowie chętnie będą podejmować dalszą edukację na kierunkach ścisłych
- atrakcyjnych materiałów dydaktycznych
- ciekawe scenariusze lekcji z nowej podstawy programowej
- inne spojrzenie na fizykę
- materiały edukacyjne
- możliwość korzystania z technologii informatycznych i wykonywanie ciekawych doświadczeń z wykorzystaniem prostych przyrządów
- możliwość pracy w małych grupach z uczniami zainteresowanymi eksperymentami
- nie mam
- oczekiwania są spełnione
- oczekują atrakcyjnych materiałów dydaktycznych oraz szkoleń.
- organizować wyjazdy na uczelnie, aby uczniowie mogli samodzielnie wykonywać doświadczenia na pracowni oraz brać udział w pokazach ciekawych doświadczeń
- poprawa wyników nauki, większe zaangażowanie uczniów w proces zdobywania wiedzy
- poszerzenie zaplecza materiałów dydaktycznych które wzbogacą mój warsztat pracy. a materiały przygotowane dla nauczyciela pomagają w przygotowaniu ciekawych lekcji
- projekt spełnia moje oczekiwania
- uzupełnienie wiedzy
- więcej czasu na jego realizację, możliwość wykonywania większej ilości doświadczeń laboratoryjnych
- większe zainteresowanie uczniów fizyką, większa ilość punktów zdobytych przez uczniów na egzaminie gimnazjalnym
- zwiększenie aktywności uczniów na przedmiocie
- zwiększenie zainteresowania fizyką, poznanie nowych metod nauczania
- zwiększenie zainteresowania uczniów naukami przyrodniczymi
- wzmocnienie umiejętności korzystania z technologii informacyjno-komunikacyjnych uczniów
- zwiększenie zainteresowań młodzieży naukami ścisłymi.

Na pytanie zadane nauczycielom: „Proszę podać swoje obawy związane z projektem” odpowiedzi były następujące:



- bez obaw. pełne zaufanie do pomysłodawców projektu
- brak
- coraz trudniej, dopingować uczniów do zmożonej pracy
- czy zainteresowanie uczniów się utrzyma na takim poziomie jak przed zajęciami
- mała ilość godzin i brak eksperymentów rzeczywistych
- mogą nie zrealizować całości programu, brak czasu
- nie mam obaw
- nie mam
- nie wszystkie materiały jakie są oferowane będę mogła wykorzystać w związku z ograniczeniami technicznymi komputera.(na szczęście nie jest tego dużo)
- nie zawsze działający dość szybko sprzęt komputerowy
- niewystarczające materiały dydaktyczne
- zaangażowanie się uczniów w projekt
- znudzenie komputerami.

Po zakończeniu wdrażania nauczyciele odpowiedzieli na następujące pytania otwarte:

Nauczyciele wypowiedzieli się w kwestii: „Czy uważa Pani/Pan, że proponowany program trafia w zapotrzebowanie szkół w zakresie nauczania fizyki? Proszę uzasadnić w jakim stopniu i dlaczego”.

Poniżej znajdują się odpowiedzi:

- duża możliwość zarówno pracy w grupach jak i pracy indywidualnej ucznia
- ciekawe zagadnienia do projektów edukacyjnych
- korelacja między przedmiotowa
- jest atrakcyjny .zawiera symulacje, arkusze kalkulacyjne, ciekawe strony
- jest interesujący
- jest to okazja do poszerzenia zakresu swojej wiedzy z zakresu fizyki medycznej oraz nowoczesnych źródeł energii
- każde dodatkowe działanie podnosi poziom wiedzy z przedmiotu
- łączy możliwość pokazania doświadczeń z wykorzystaniem technologii informacyjnej. pozwala uczniowi samodzielnie poszerzać wiedzę
- myślę, że w dużym stopniu. jest to program ciekawy, dobrze opracowany z mnóstwem materiałów do wykorzystania na zajęciach
- pojawiają się treści, których nie ma w innych podręcznikach
- program trafia w zapotrzebowanie szkół, gdyż za mało jest programów z fizyki dostępnych do realizacji jako zajęcia pozalekcyjne



- program jest ciekawy, uczniowie są zainteresowani
- program jest ciekawy dla uczniów, pozwala na samodzielne pogłębianie wiedzy. Wiele opracowań z fizyki z podaniem stron internetowych jest łatwo dostępnych
- proponowany program jest adekwatny do potrzeb szkoły i w stopniu wystarczającym zawiera realizowane treści kształcenia z przyrody
- proponowany program w dużym stopniu trafia w zapotrzebowanie szkół w zakresie nauczania fizyki.
- tak
- tak, brakuje czasu na przeprowadzanie doświadczeń na lekcjach a zajęcia dodatkowe pozwalają na prezentowanie ciekawych doświadczeń- często, które wymyślają sami uczniowie
- tak, jest atrakcyjny dla uczniów, w ciekawy sposób przedstawia nawet trudne zagadnienia
- tak, pokazuje powiązanie i wpływ różnych dyscyplin naukowych na siebie. pokazuje zastosowanie najnowszych odkryć np. do ratowania życia
- tak, ponieważ prezentuje trudne zagadnienia w prosty sposób
- tak, w stopniu dobrym
- przystępnie opracowana kolejność wprowadzanych treści
- tak, w technikach wszelkie treści z fizyki są przydatne
- tak
- tak. jest przystępnie napisany
- trafia, w dużym stopniu, szczególnie, że zawiera dostęp do ciekawej i różnorodnej obudowy informacyjnej, zawiera treści bliskie współczesnym uczniom
- trudno powiedzieć
- umożliwia przekazywanie wiedzy w sposób nowoczesny, wykorzystujący wszelkie możliwe dostępne środki multimedialne
- zajęcia stały się bardziej atrakcyjne
- zdecydowanie tak, rozwijając ciekawość a przy okazji ćwicząc logiczne myślenie.

Nauczyciele wypowiedzieli się również w kwestii: „Jakie są wg Pani/Pana główne zalety programu?”.

Poniżej znajdują się odpowiedzi:

- elastyczność w doborze treści
- e-book
- pokazanie relacji nauka-praktyczne wykorzystanie odkryć
- pomoce dydaktyczne
- bardziej ciekawy dla uczniów
- ciekawe treści



- dobra realizacja podstawy programowej
- dodatkowe poruszenie zagadnień omawianych na lekcjach
- duża ilość proponowanych filmów, symulacji, które uatrakcyjnają lekcje
- duża ilość środków multimedialnych
- główną zaletą jest możliwość wykorzystania animacji doświadczeń, których nie można wykonać na lekcji
- jasność i klarowność programu
- jest zgodny z podstawą programową. bardzo ciekawe propozycje doświadczeń i zastosowanie technologii informacyjnej. uczniowie mogą samodzielnie poszerzać wiedzę, gdy ich coś zainteresuje. mają możliwość sprawdzenia w domu na symulacjach komputerowych zjawiska fizyczne, które zobaczyli na lekcji
- metoda pracy e-learningu, wykorzystanie technologii informatycznych w dydaktyce fizyki
- możliwość korzystania z przygotowanych narzędzi i programu. stały kontakt z platformą
- myślę, że główną zaletą jest to, że uczniowie korzystają z technologii informatycznej, na zajęciach lekcyjnych nie ma na to czasu
- niestereotypowe ujęcie przedmiotu
- płyty z doświadczeniami, podręcznik
- pozwala w dużym stopniu wykorzystywać multimedia
- przejrzystość
- przejrzystość treści programowych, ich logiczna konstrukcja oraz kolejność tematyczna
- symulacje
- ścisła korelacja fizyka-informatyka
- to bardzo logicznie następujące po sobie zagadnienia
- wszechstronność, obejmujący szeroką gamę ciekawych tematów
- wykorzystanie nowoczesnych narzędzi IT
- wykorzystanie technologii informacyjno-komunikacyjnej
- zaletą programu nauczania jest jego zgodność z nową podstawą programową kładącą nacisk na kształcenie zakładanych umiejętności oraz dobór kolejności realizacji poszczególnych działań. realizacja programu rozpoczyna się od pomiarów oraz badania fizycznych własności ciał. umiejętność dokonywania pomiarów podstawowych wielkości fizycznych jest elementarną umiejętnością konieczną do realizacji pozostałych celów nauczania tego przedmiotu.

Nauczyciele wypowiedzieli się również w kwestii: „Jakie są wg Pani/Pana główne wady programu?”.Poniżej znajdują się odpowiedzi:

- brak papierowego podręcznika dla ucznia



- niektóre tematy zbyt szczegółowe, za trudne dla nieściśłowców
- bardzo dużo treści z zakresu fizyki, a dużo mniej z zakresu innych przedmiotów przyrodniczych
- brak
- brak konkursów czy warsztatów dla uczestników, w trakcie których grupy mogłyby prezentować swoje doświadczenia, umiejętności, wiedzę
- brak
- dość dużo treści do przekazania co wymaga od uczniów zaangażowania co w przypadku uczniów chodzących na zajęcia jest oczywiste, to boję się, że gdy masowo wdrożymy program to tradycyjnie znajdą się uczniowie którzy nie sprostają wymaganiom i potrzebnemu zaangażowaniu
- mało godzin fizyki w planie
- nie ma
- nie mam uwag
- nie zauważyłem
- nie zawsze dostępny jest Internet
- niestereotypowe ujęcie przedmiotu
- platforma elektroniczna
- scenariusze do wybranych zagadnień
- za dużo komputera.

6.2.2. Wyniki testów wiedzy

Uczennice i uczniowie wypełnili, analogicznie jak ankiety, testy wiedzy z fizyki lub przyrody, w zależności od zajęć w których uczestniczyli. Testy wiedzy odbyły się trzykrotnie w czasie trwania etapu wdrażania: przed rozpoczęciem wdrażania, po 15 godzinach zajęć oraz po 30 godzinach zajęć, czyli po zakończeniu wdrażania. Poniżej zostaną zaprezentowane wyniki testów wiedzy przed rozpoczęciem wdrażania i po jego zakończeniu w podziale na płeć oraz przedmiot.

Przyporządkowanie ocen do uzyskanych punktów nastąpiło jak w tabeli poniżej:

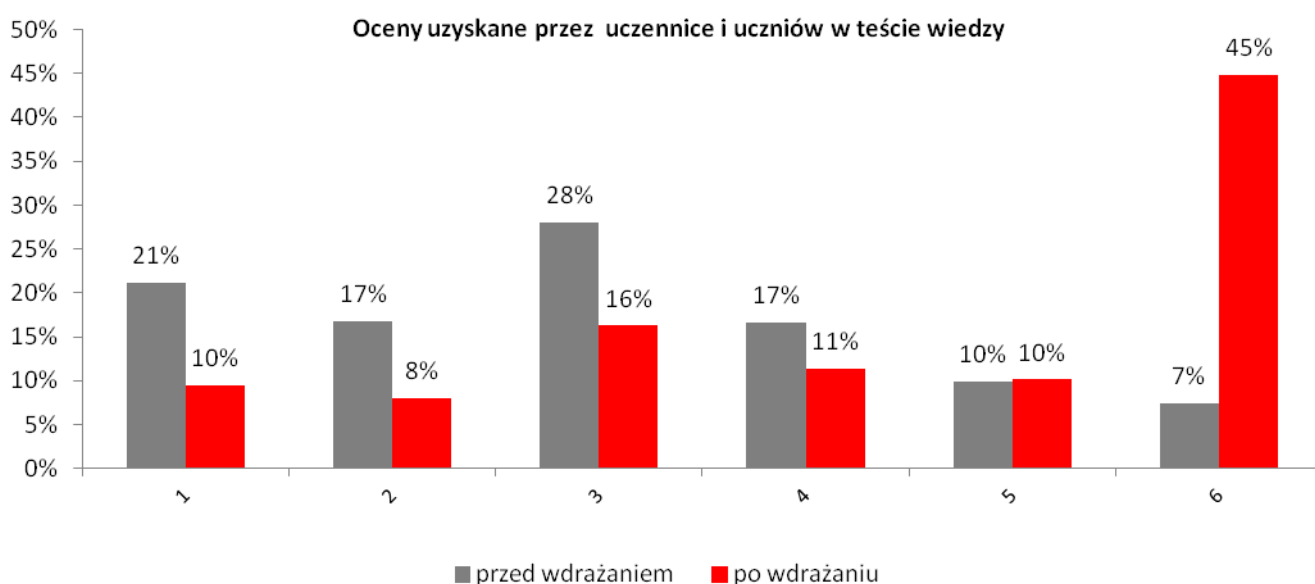
Tabela 6: Przyporządkowanie punktów do ocen

Ocena	% Punktów
Niedostateczna (1)	[0 - 30%)
Dopuszczająca (2)	[30% - 50%)



Dostateczna (3)	[50% - 70%]
Dobra (4)	[70% - 85%]
Bardzo Dobra (5)	[85% - 95%]
Celująca (6)	[95% - 100%]

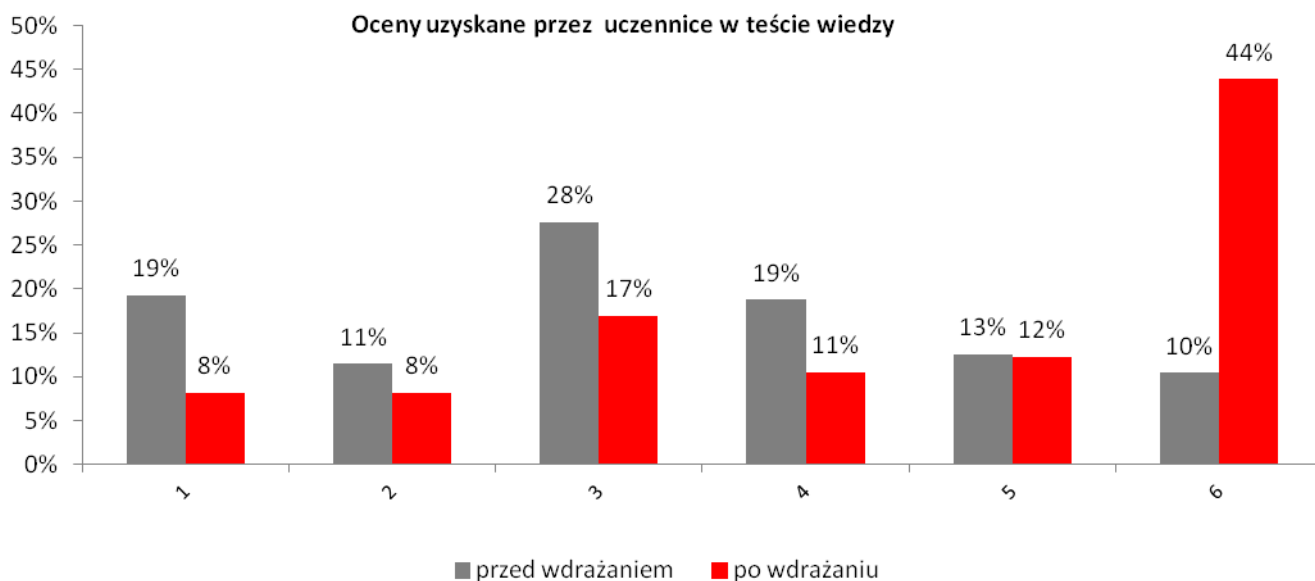
Poniższy wykres przedstawia oceny uzyskane przez uczennice i uczniów:



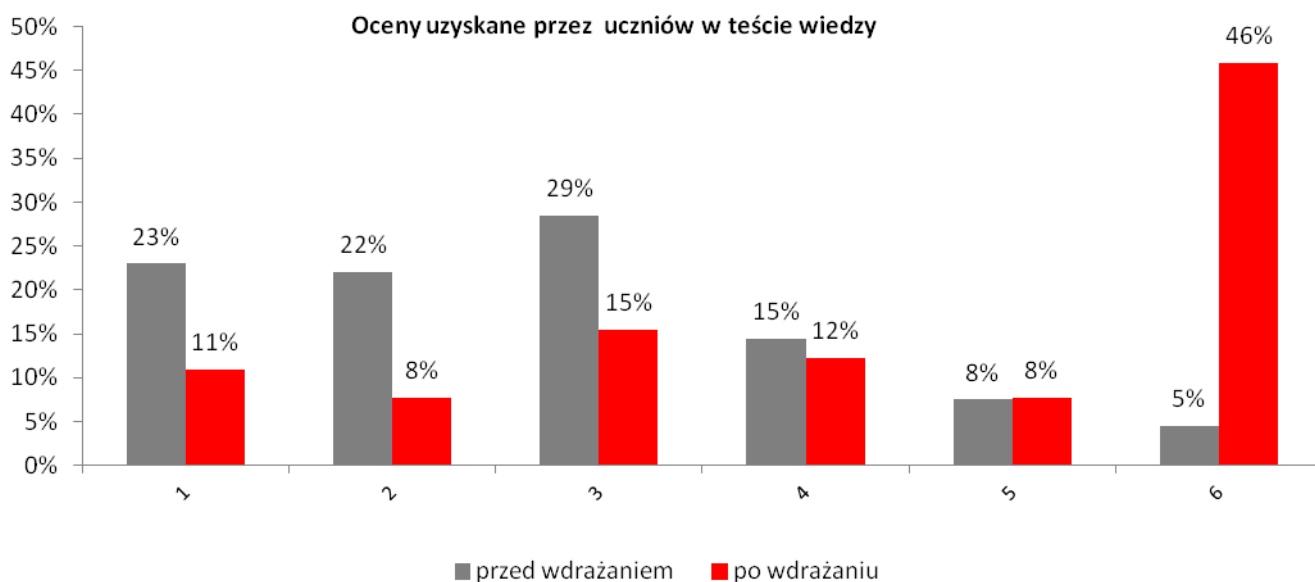
Porównując wyniki przed rozpoczęciem wdrażania z wynikami po zakończeniu wdrażania można zauważyć, iż u uczennic i uczniów liczba ocen niedostatecznych spadła z 21% do 10%, liczba ocen dopuszczających spadła z 17% do 8%, liczba ocen dostatecznych spadła z 28% do 16%. Ocena bardzo dobra utrzymuje się na tym samym poziomie (było: 10% i jest 10%). Natomiast zauważa się bardzo znaczący wzrost ocen celujących o 37 punktów procentowych, czyli z 7% do 45%.

Poniższe dwa wykresy przedstawiają wyniki testów w zależności od płci ucznia.

Oceny uzyskane przez uczennice:



Oraz oceny uzyskane przez uczniów:



Wyniki nie wykazują bardzo dużych rozbieżności w ocenach ze względu na płeć ucznia. W przypadku ocen niedostatecznych spadek po wdrażaniu w porównaniu ze stanem przed wdrażaniem u uczniów jest na poziomie 12 punktów procentowych, natomiast u uczennic na poziomie 11 punktów



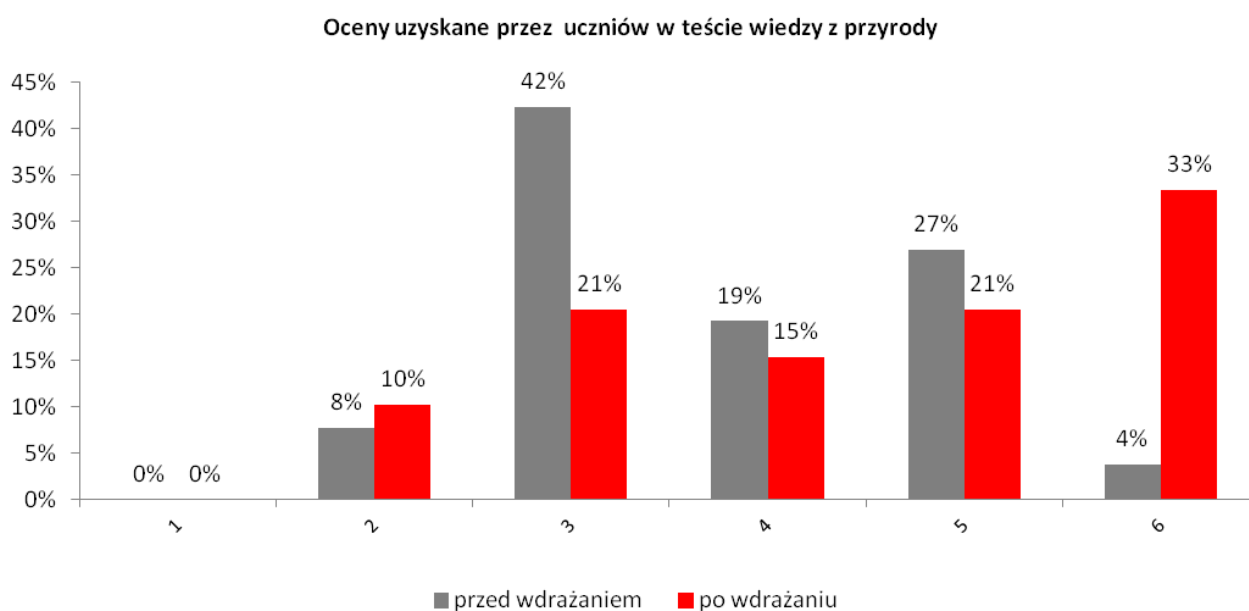
procentowych. W analogicznym porównaniu wzrost ocen celujących u uczennic jest na poziomie 34 punktów procentowych, a u uczniów 41 punktów procentowych.

Poniższe dwa wykresy przedstawiają wyniki testów w zależności od przedmiotu w podziale na etap przed wdrażaniem i po wdrażaniu.

Wykres obrazujący wynik testów z fizyki:



Wykres obrazujący wynik testów z przyrody:

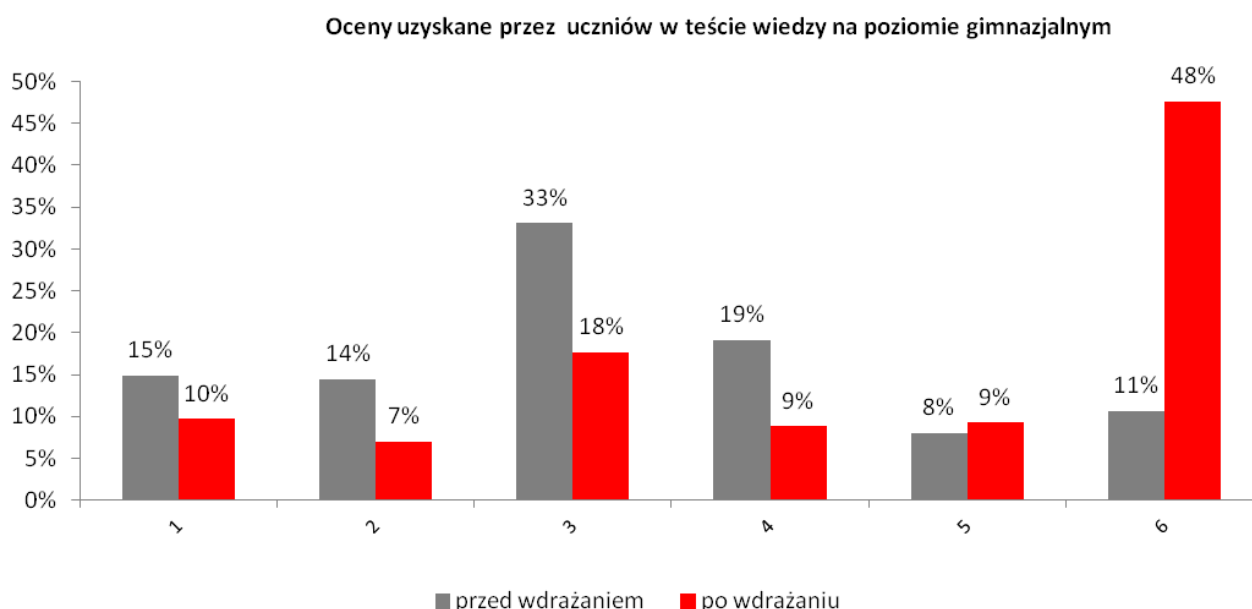




Na podstawie powyższych dwóch wykresów można zauważyć, iż przed rozpoczęciem wdrażania procentowo mniej było ocen niedostatecznych i dopuszczających z przyrody w stosunku do ocen uzyskanych z fizyki. Natomiast więcej ocen dobrych i bardzo dobrych uzyskali uczniowie z przyrody przed rozpoczęciem wdrażania programów niż z fizyki. Po zakończeniu wdrażania dysproporcje nie były już tak znaczące. Ponadto są rozbieżności pomiędzy przedmiotami w stosunku do przyrostu wiedzy. Wzrost ocen celujących z przyrody wynosi 29 punktów procentowych, podczas gdy z fizyki aż 38 punktów procentowych.

Dwa pozostałe poniższe wykresy przedstawiają wyniki testów w zależności od poziomu kształcenia.

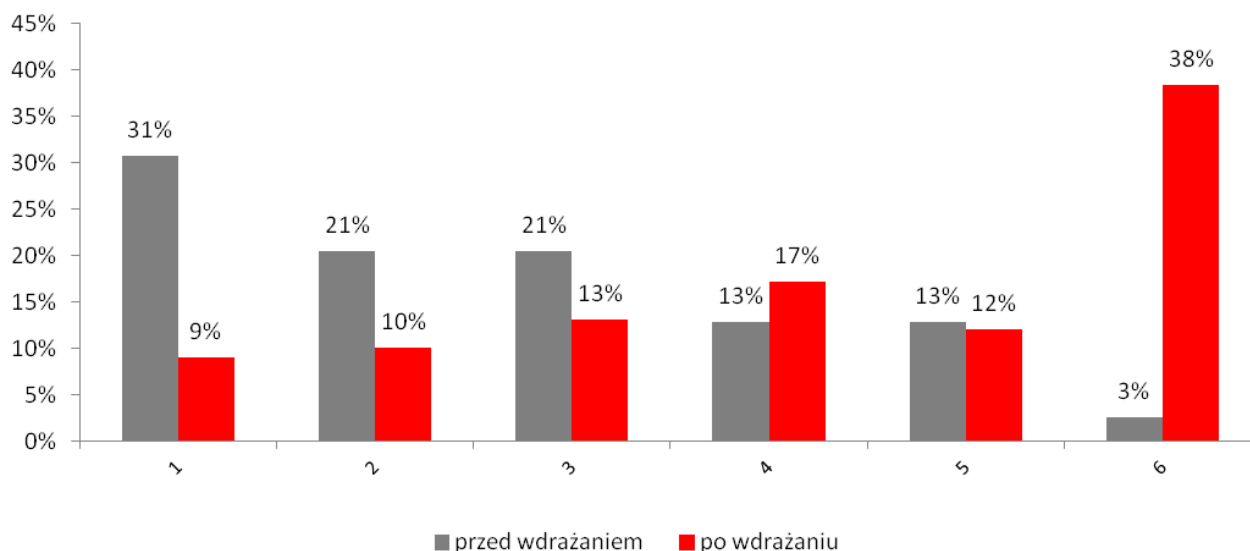
Wykres obrazujący wynik testów na poziomie gimnazjalnym:



Wykres obrazujący wynik testów na poziomie ponadgimnazjalnym:



Oceny uzyskane przez uczniów w teście wiedzy na poziomie ponadgimnazjalnym



Uczniowie ze szkół gimnazjalnych przed rozpoczęciem wdrażania uzyskiwali najczęściej oceny dostateczne, podczas, gdy uczniowie ze szkół ponadgimnazjalnych ocenę niedostateczną. Wyrównany poziom uzyskanych wyników ze względu na poziom kształcenia prezentują wyniki po zakończeniu wdrażania programów innowacyjnych. Po zakończeniu wdrażania uczniowie uzyskiwali najczęściej ocenę celująco: dla szkół gimnazjalnych odsetek jest na poziomie 48%, dla szkół ponadgimnazjalnych na poziomie 38%.

6.3. Podsumowanie ankiet i testów

Na podstawie przedstawionych wyników ankiet dla uczniów i nauczycieli oraz testów wiedzy dla uczniów można zauważyć, że zarówno w przypadku etapu testowania jak i wdrażania innowacyjnych programów nauczania, uzyskały one bardzo pozytywną ocenę. Oceny te dotyczą zarówno uczniów jak i nauczycieli. Odbiorcy projektu ocenili wysoko przydatność innowacyjnych programów nauczania oraz wysoką jakość wykorzystywanych w nich metod i narzędzi w postaci eksperymentów i technologii innowacyjno-komunikacyjnych. Na podkreślenie zasługuje również dostosowany do uczniów poziom materiałów oraz ich jasność i czytelność. Uczniowie i nauczyciele wskazywali, iż stosowanie innowacyjnych programów nauczania wpływa na zwiększenie zainteresowania naukami z zakresu, a w konsekwencji na wybory uczniów dotyczące dalszej edukacji. Fizyka i przyroda postrzegane są jako przedmioty bardziej ciekawe i atrakcyjne. Wzrasta również u uczniów poziom zrozumienia treści z zakresu fizyki lub przyrody, co ma swoje potwierdzenie w wynikach testów wiedzy. Zarówno na etapie testowania jak i wdrażania zauważa się bardzo znaczący przyrost wiedzy u uczniów.



7. PODSUMOWANIE

W niniejszej publikacji zaprezentowano wyniki badań ewaluacyjnych programów nauczania z zakresu fizyki i przyrody dla szkół gimnazjalnych i ponadgimnazjalnych. Na jej podstawie można wyciągnąć następujące wnioski ogólne:

- na etapie testowania i wdrażania w roku szkolnym 2013/2014 zostały spełnione wszystkie cele projektu
- na etapie testowania i wdrażania w roku szkolnym 2013/2014 zostały zrealizowane wszystkie zaplanowane działania
- programy innowacyjne charakteryzują się wysoką oceną odbiorców projektu
- odbiorcy projektu bardzo wysoko oceniają zastosowane innowacyjne metody i narzędzia
- stosowane metody i narzędzia charakteryzują się znaczącym przyrostem wiedzy u uczniów.

8. BIBLIOGRAFIA

- Komisja Europejska, „Nauczanie przedmiotów ścisłych i przyrodniczych w Europie: polityka, praktyka i badania naukowe”, EACEA Eurydice, 2011
- Matusiak K. et al., „Foresight kadr nowoczesnej gospodarki”, Warszawa, 2009
- Ministerstwo Edukacji Narodowej, „OECD PISA – wyniki badania 2012 w Polsce”, 2012
- Wniosek o dofinansowanie projektu „Zrozumieć fizykę i poznać przyrodę – innowacyjne programy nauczania dla szkół gimnazjalnych i ponadgimnazjalnych