



Strategia wdrożenia produktu innowacyjnego

projektu „Eksperyment edukacją przyszłości – innowacyjny program kształcenia w elbląskich szkołach gimnazjalnych”

I. Uzasadnienie

Należy podać uzasadnienie dla opracowania innowacyjnego rozwiązania. Opis ten powinien być oparty na zapisach wniosku o dofinansowanie, ale powinien zostać wzbogacony o wiedzę i wnioski zdobyte w trakcie pierwszego etapu realizacji projektu. Opis ten powinien zawierać:

– opis problemów grupy osób, która dotychczas nie otrzymywała wsparcia / charakterystykę problemu dotychczas niedostrzeganego lub pomijanego w działaniach polityki / wykazanie niedoskonałości stosowanych dotychczas instrumentów:

- przyczyny występowania opisanych problemów,
- skala występowania opisanych problemów,
- konsekwencje istnienia zidentyfikowanych problemów.

(3 strony)¹

Aktualność problemów

Od momentu złożenia wniosku i rozpoczęcia realizacji projektu problemy opisane w dokumentacji aplikacyjnej nie straciły na aktualności. Nadal obserwuje się zbyt niską efektywność kształcenia w elbląskich szkołach gimnazjalnych w zakresie nauk matematyczno-przyrodniczych, a zwłaszcza - fizyki.

W roku 2010 Okręgowa Komisja Egzaminacyjna w Łomży odnotowała niezadowalające osiągnięcia gimnazjalistów na egzaminie gimnazjalnym w obszarach umiejętności o kluczowym znaczeniu dla gospodarki opartej na wiedzy, tj.:

- umiejętne stosowanie terminów, pojęć i procedur z zakresu przedmiotów matematyczno-przyrodniczych w praktyce życiowej i dalszym kształceniu (41% w województwie warmińsko-mazurskim, 42% w skali kraju),
- wskazywanie i opisywanie faktów, związków i zależności w szczególności przyczynowo-skutkowych, funkcjonalnych, przestrzennych i czasowych (40% w województwie warmińsko-mazurskim, 42% w skali kraju).

Z publikacji pt. *Egzamin gimnazjalny. Sprawozdania z egzaminu gimnazjalnego przeprowadzonego w 2010 roku w województwie podlaskim i warmińsko-mazurskim* wynika, że najtrudniejsze zadania części matematyczno-przyrodniczej odnosiły się właśnie do obszaru umiejętności wskazywania i opisywania faktów, związków i zależności, w szczególności przyczynowo-skutkowych, funkcjonalnych, przestrzennych i czasowych.

Ponadto w roku 2010 elbląskie szkoły ponadgimnazjalne podczas rekrutacji do klas I ponownie zaobserwowały niskie zainteresowanie uczniów szkół gimnazjalnych kontynuacją nauki na kierunkach technicznych.

Diagnoza projektowego zespołu badawczego po przeprowadzeniu 200h zajęć wstępnych z fizyki z udziałem łącznie 1077 uczniów i 13 nauczycieli fizyki w gimnazjum potwierdza niewystarczające przygotowanie kadry pedagogicznej do pracy z wykorzystaniem metod aktywizujących nauczanie.

Wskazują na to także wyniki ankiety, przeprowadzonej wśród 16 nauczycieli fizyki z 9 elbląskich gimnazjów. Wynika z nich, że nauczyciele nie posiadają wystarczającej wiedzy na temat wykorzystania zabawek w doświadczeniach na lekcji fizyki, zastosowania nowoczesnego sprzętu i zestawów eksperymentalnych, a także 93% z nich nie zna szczegółów zaleceń nowej podstawy programowej w odniesieniu do minimalnej ilości doświadczeń do przeprowadzenia samodzielnie przez uczniów. Jednocześnie wszyscy ankietowani nauczyciele potwierdzili, że są zdecydowanie otwarci na eksperymentalne rozwiązania dydaktyczne wspierające nauczanie fizyki (100% ankietowanych).



Niedoskonałość stosowanych dotychczas instrumentów

Po zdiagnozowaniu problemu niskiej efektywności kształcenia w elbląskich szkołach gimnazjalnych w zakresie nauk matematyczno-przyrodniczych, Gmina Miasto Elbląg jako organ prowadzący elbląskie placówki gimnazjalne podjęła stosowne działania.

Fizyczne koła zainteresowań

W roku szkolnym 2008/2009 zastosowano narzędzia, mające poprawić efektywność nauczania. W ramach projektu „Szkoła bliżej życia – program zajęć pozalekcyjnych w elbląskich szkołach ogólnokształcących” podjęto realizację zajęć pozalekcyjnych w szkołach podstawowych, liceach, a także w gimnazjum w formie kół zainteresowań m.in. z fizyki. Po zakończeniu działań merytorycznych został wykonany raport ewaluacyjny „Szkoła bliżej życia” program zajęć pozalekcyjnych w elbląskich szkołach ogólnokształcących. *Monitoring i ewaluacja*. Wynika z niego, że najmocniejszą stroną projektu była forma zajęć, która miała przede wszystkim charakter praktyczny. Uczniowie wykonywali dużo ćwiczeń i doświadczeń, dzięki czemu w wysokim stopniu angażowali się w zajęcia i zdobywali nowe umiejętności. Mieli szansę poznać naukę i zdobywanie wiedzy jako zajęcie ciekawe i przede wszystkim przyjemne, co wpływało na pogłębianie ich zainteresowań. Najsłabszą stroną stały się trudności organizacyjne, związane ze zharmonizowaniem zajęć pozalekcyjnych z planem lekcji. Uczniowie byli bowiem z różnych klas, a zajęcia były organizowane w godzinach popołudniowych, kiedy uczestnicy mogli być już zmęczeni i mniej efektywni.

Uczestnicy projektu (2649 osób) uzyskali lepsze wyniki nauczania z przedmiotu. Przed przystąpieniem do kół zainteresowań średnia ocen uczestników projektu z przedmiotu wynosiła 4,37, zaś po zakończeniu wzrosła ona do 4,43. Odnotowano także nieznaczny wzrost średniej ocen ze wszystkich przedmiotów (o 6,2%). Udział w zajęciach pozalekcyjnych według 48,1% uczniów zdolnych wpłynął przede wszystkim na lepsze przygotowanie się do egzaminu kończącego szkołę i tym samym na zwiększenie szansy w dostaniu się na następny etap edukacyjny. 56,9% uczniów uczestniczących w zajęciach z przyrody i fizyki lepiej zrozumiało zjawiska zachodzące w przyrodzie. Ewaluacja badała także świadomość uczniów takiego planowania swojej kariery, aby była ona zgodna z potrzebami gospodarczymi miasta, kraju. Zaobserwowano w tym zakresie wyraźny wzrost - o 9,1%. W wyniku realizacji programu w roku 2009 elbląskie gimnazja odnosiły sukcesy w konkursach przedmiotowych z matematyki i fizyki. Wśród gimnazjalistów znalazło się 4 laureatów z matematyki i aż 7 laureatów z fizyki na szczęblu wojewódzkim. W kolejnym roku – 2010 – po zakończeniu finansowania dodatkowych zajęć pozalekcyjnych z fizyki liczba laureatów z fizyki w elbląskich gimnazjach spadła do 4. Także średnia wyników egzaminu gimnazjalnego, przeprowadzonego w elbląskich gimnazjach, nie była zadowalająca. Średnia wyników z roku 2009 nie przekraczała bowiem nawet 50%.

Wynika stąd, że uczenie przez doświadczenie okazało się skuteczną metodą dydaktyczną. Instrument polegający na realizacji kół zainteresowań dla niewielkich grup uczniów zdolnych spowodował wzrost liczby laureatów konkursów przedmiotowych wśród uczestników projektu. Jednak nie przyczynił się on do rozwiązania problemu niskiej efektywności nauczania fizyki w gimnazjum w skali miasta. Wywnioskowano, że aby zwiększyć efektywność działań, należy zastosować dodatkowe zajęcia z fizyki w godzinach popołudniowych z udziałem całych zespołów klasowych.

Zwiększenie liczby godzin lekcyjnych z fizyki

Podjęto zatem inicjatywy wprowadzenia dodatkowych zajęć z matematyki i fizyki w elbląskich gimnazjach. Zajęcia obejmowały całe zespoły klasowe. Skierowane było zarówno dla uczniów z podwyższonym potencjałem intelektualnym, jak i do uczniów z brakami w wiedzy i umiejętnościach z zakresu nauk ścisłych. Szczegóły przedsięwzięcia przedstawia opracowanie Wydziału Edukacji z 2010r. *Klasy matematyczne w gimnazjach. Funkcjonowanie i efektywność*. Celem podjętych działań było uzupełnienie braków w wiadomościach i umiejętnościach uczniów, rozwijanie u nich zainteresowań i uzdolnień z zakresu przedmiotów ścisłych, ćwiczenie umiejętności



zgodnie ze standardami egzaminu gimnazjalnego, a także poszerzenie wiedzy z zakresu matematyki i fizyki. W latach 2008/2009 oraz 2009/2010 Gmina Miasta Elbląg zapewniła środki finansowe na realizację 2592h dydaktycznych. Dodatkowe zajęcia z fizyki zrealizowano w roku szkolnym 2008/2009 w 11 oddziałach (zespołach klasowych), a w roku szkolnym 2009/2010 w 10 oddziałach. Każde gimnazjum miało do dyspozycji średnio po 2 godziny zajęć dodatkowych z fizyki. Po ich przeprowadzeniu Wydział Edukacji podjął badanie efektów kształcenia. Wyniki analiz porównawczych średnich ocen z fizyki wykazały, że uczniowie objęci dodatkowymi zajęciami poprawili swoje wyniki w 5 oddziałach (50%). W pozostałych 5 oddziałach nastąpił zaś spadek wyników nauczania (50%) pomimo wprowadzenia zajęć dodatkowych.

We wnioskach końcowych opracowania stwierdzono, że samo zwiększanie godzin zajęć z fizyki w zespołach klasowych nie jest wystarczająco skutecznym instrumentem: „Konieczne jest stworzenie nowoczesnej bazy dydaktycznej, która umożliwi wykorzystanie innowacyjnych metod pracy nastawionych na ćwiczenie umiejętności, możliwość stawiania i weryfikowania hipotez przez samych uczniów oraz praktyczne, bezpośrednie poznawanie zjawisk i praw fizyki. (...) Taka zmiana może zmienić motywację elbląskich gimnazjalistów do uczenia się fizyki i poprawić efekty kształcenia.”

Reasumując, problem niskiej efektywności nauczania fizyki w elbląskich gimnazjach jest znany od wielu lat. W Gminie Miasto Elbląg zastosowano instrumenty, mające poprawić sytuację, ale okazały się one niedoskonałe. Istnieje potrzeba opracowania narzędzi ułatwiających wdrożenie do codziennej praktyki szkolnej innowacyjnej metody uczenia przez doświadczenie.

Przyczyny występowania opisanych problemów

Przyczyny występowania problemów opisanych we wniosku opisuje artykuł *Rzeczypospolitej* pt. *Uczeń bez próbowki*, opracowany na podstawie raportu Ministerstwa Edukacji, a opublikowany 26.11.2010r. MEN zbadał m.in. 10% gimnazjów w całej Polsce pod kątem realizacji nowego programu nauczania z 2009r. i przedstawił wnioski: „Z wielu badań wynikało, że w szkole przeprowadza się za mało doświadczeń i obserwacji.” – diagnozowała w artykule *Rzeczypospolitej* Krystyna Szumilas, wiceminister edukacji. W dalszej części wypowiedzi dodaje ona: „Okazało się, że zwłaszcza w gimnazjach nauczyciele niechętnie odchodzą od starych nawyków. (...) Nauczanie fizyki rzadko odbywało się z wykorzystaniem doświadczenia, mimo że MEN zaleca, by na fizyce wykonać co najmniej 14 doświadczeń, z czego połowę powinni zrobić sami uczniowie.”

Po przeprowadzeniu etapu wstępnego projektu i przeanalizowaniu problemu okazuje się, że przyczyną problemów opisanych we wniosku wcale nie jest brak odpowiedniego programu, czy też metod aktywizacyjnych, sprzyjających uczeniu wykorzystywania wiedzy w praktyce. Obowiązująca podstawa programowa z 2009 roku zaleca stosowanie metod aktywizujących i stawia nacisk na samodzielne wykonywanie doświadczeń i obserwacji na lekcjach fizyki. Istnieją także znane nauczycielom metody sprzyjające wykorzystaniu umiejętności i wiedzy w praktyce, tj. obserwacja, doświadczenie, eksperyment. Były one znacznie częściej stosowane w przeszłości niż współcześnie, co potwierdzają osobiste doświadczenia zespołu badawczego i elbląskich nauczycieli fizyki, a także wypowiedzi zacytowane w artykule *Rzeczypospolitej*: „Kiedyś w szkołach kwitły pracownie fizyczne. Teraz są puste. Na każdej ławce na biologii stał mikroskop. Teraz uczniów się tylko tresuje jak małpki bez zrozumienia, bez dotyku, a przecież poza wzrokiem mamy jeszcze inne zmysły, których się nie wykorzystuje w edukacji – mówi Marek Golka, fizyk w Gimnazjum nr 5 w Radomiu.”

W artykule *Rzeczypospolitej* Marek Golka odpowiada również na pytanie, co zadecydowało o zmarginalizowaniu metody doświadczenia i obserwacji w praktyce edukacyjnej: „Program był tak przeładowany, że nie było czasu na prowadzenie doświadczeń i szkoły spisały na straty całe wyposażenie pracowni.” Także Joanna Berdzik, dyrektor Ośrodka Rozwoju Edukacji wskazuje stary program jako przyczynę problemu: „Dotąd programy wymuszały przekazywanie uczniom encyklopedycznej wiedzy. A to znów powodowało, że nauczyciele nie stosowali na lekcjach np. pracy w grupach, nie prowadzili zajęć, podczas których uczniowie muszą sami rozwiązać jakiś problem.” Nasuwa się tu otwarte pytanie, czy nowa podstawa programowa obowiązująca od 2009r. , która stawia



nacisk na wykorzystywanie metod aktywizujących uczniów, wymaga od uczniów jednocześnie wiedzy encyklopedycznej czy też praktycznej. Czy program jest możliwy do zrealizowania w czasie, jaki jest przewidziany dla fizyki w gimnazjum, tj. 4h lekcyjne tygodniowo w ciągu 3 lat cyklu nauczania fizyki w gimnazjum, czy podobnie jak poprzednie programy jest przeładowany?

Nowa podstawa programowa nie określa, jakimi metodami należy pracować, by uzyskać jak najlepsze rezultaty. Zaleca, by na fizyce wykonać co najmniej 14 doświadczeń, z czego połowę powinni zrobić sami uczniowie. Jednak miarą jakości nauczania i postępów ucznia są testy, nie zaś sprawdziany praktyczne. Istnieją nauczyciele, którzy są przekonani, że lepiej „nie tracić lekcji” i nie ryzykować stosowania eksperymentów na zajęciach fizyki z obawy przed niską efektywnością nauki tej metody: „Grzegorz Lorek, nauczyciel biologii z ILO w Lesznie: - Mnie nie są potrzebne mikroskopy czy zestaw do izolowania DNA, bo sami uczniowie powiedzą, że zawracam im głowę, a tego nie ma na egzaminie gimnazjalnym czy maturalnym. Dopóki będą się liczyć procenty z testów, nic się nie zmieni – uważa.” Z drugiej strony zwolennicy metody eksperymentu twierdzą, że uczniowie lepiej zapamiętują i rozumieją to, co robią samodzielnie: „Uczeń, przeprowadzając doświadczenie, nie tylko słucha, ale też wykonuje konkretne czynności, musi je analizować i wyciągać wnioski. To najlepszy sposób nauki. – mówi Szumilas.”

Obecnie dysponujemy badaniami ankietowymi przeprowadzonymi wśród elbląskich nauczycieli fizyki, którzy potwierdzili, że uczniowie lepiej przyswajają wiedzę na lekcjach z doświadczeniami. Po zakończeniu zajęć testujących metodę eksperymentu i przebadaniu uczestników pod kątem wyników ich egzaminów gimnazjalnych, zyskamy informacje na temat poziomu efektywności metody. O ile zaś potwierdzi się jej skuteczność, łatwiej będzie przekonać nauczycieli do jej stosowania w codziennej praktyce szkolnej.

Reasumując, jedną z przyczyn niskiego stopnia stosowania metody obserwacji i doświadczenia na lekcjach fizyki w gimnazjum jest fakt, że:

- nie wszyscy nauczyciele fizyki są przekonani co do skuteczności metod aktywizujących.

W artykule *Rzeczypospolitej* wskazane są także inne przyczyny:

- niektórzy nauczyciele w swojej pracy chętniej posługują się własnymi utrwalonymi nawykami niż nowościami.

Stosują oni niewystarczająco skuteczne metody nauczania, oparte głównie na pogadance i wykładzie. Wynika to z niechęci i braku zaufania do innowacji dydaktycznych, proponowanych nauczycielom w formie teoretycznej, np. w formie nowego programu.

- niektórzy nauczyciele przyznają, że „przyszłych pedagogów na studiach nie uczy się, jak przeprowadzać w szkole doświadczenia”.

Nie zawsze przygotowanie pedagogiczne wykształca wystarczające kompetencje do nauczania fizyki w gimnazjum, zwłaszcza zgodnie z nową podstawą programową. Niekiedy studia podyplomowe nie dają wystarczających kompetencji do nauczania fizyki na poziomie gimnazjum i liceum, ponieważ zagadnienia dotyczące dydaktyki są często marginalizowane w toku studiów. Niewystarczający nacisk kładzie się na dydaktykę nauczania fizyki i kształcenie praktycznych umiejętności. Wielu nauczycieli przyznaje, że nabyło swoje umiejętności edukacyjne przede wszystkim dzięki własnemu doświadczeniu.

- niektórym „nauczycielom trudno przekazać uczniom odpowiedzialność za to, co dzieje się na lekcji”.

Nauczyciele rezygnują z wykonywania doświadczeń i innych metod aktywizujących ze względu na ryzyko rozprężenia i trudności z utrzymaniem dyscypliny wśród młodzieży w wieku gimnazjalnym. Nie jest łatwo prowadzić lekcję fizyki metodą doświadczeń w zbyt licznym 25-osobowym zespole klasowym w gimnazjum. Obecnie samorząd m. Elbląg stosuje zasadę, że jeśli klasa nie przekracza 25 uczniów, lekcja fizyki nie jest dzielona na grupy.

- współcześnie pracownie fizyczne nie są odpowiednio wyposażone w pomoce dydaktyczne.

Dawniej funkcjonowały pracownie fizyczne, ale ze względu na marginalizowanie doświadczeń w nauczaniu, pomoce dydaktyczne są obecnie zaniedbane, zdekompletowane lub zniszczone. Dlatego nie stosuje się ich powszechnie, co potwierdza raport MEN, artykuł *Rzeczypospolitej* i wnioski



zespołu badawczego z rozmów z nauczycielami fizyki. Nauczyciele rzadko korzystają z niedrogich zabawek jako pomocy naukowych, albo ze względu na niedobór środków finansowych na pomoce dydaktyczne, albo ze względu na nieznajomość takich rozwiązań.

Wyżej wymienione problemy zgadzają się z wynikami badań ankietowych, przeprowadzonych w lutym 2011 roku w 9 elbląskich szkołach gimnazjalnych. Wzięło w nim udział 16 nauczycieli fizyki, którzy potwierdzili, że:

1. Najczęściej stosowaną metodą nauczania fizyki w gimnazjum jest pogadanka/wykład/zastosowanie teorii w ćwiczeniach rachunkowych (10 z 16 nauczycieli biorących udział w ankiecie wskazali, że metody tj. pogadanka/wykład/zastosowanie teorii w ćwiczeniach rachunkowych występują na 55-95% lekcjach fizyki w gimnazjum).
2. Doświadczenia, wykonywane samodzielnie przez uczniów, są najrzadszą metodą nauczania fizyki w gimnazjum. 64% nauczycieli fizyki nie stosuje tej metody częściej niż na 5% lekcjach. 21% nauczycieli deklaruje, że doświadczenia wykonywane przez uczniów odbywają się na 10% lekcji. Tylko 14% nauczycieli wskazuje, że ich uczniowie wykonują samodzielnie doświadczenia na więcej niż 10% lekcji fizyki w trzyletnim toku nauki w gimnazjum.
3. Uczniowie lepiej przyswajają wiedzę i więcej rozumieją na lekcjach z doświadczeniami (94%).
4. Nauczyciele wykonują doświadczenia na lekcjach tak często, jak tylko to możliwe (94%) lub w zakresie minimalnym (6%).

Zdaniem elbląskich nauczycieli fizyki najważniejsze problemy związane z nauczaniem fizyki w gimnazjum to:

1. Zbyt liczne klasy, brak podziału na grupy.
2. Niedoposażenie gabinetów fizycznych w pomoce naukowe.
3. Za mała liczba godzin fizyki tygodniowo.
4. Nie zawsze zajęcia fizyki odbywają się w gabinecie fizycznym.
5. Brak motywacji ze strony uczniów i rodziców.
6. Brak pomocy dydaktycznych dla nauczycieli, dotyczących kompleksowych rozwiązań do nauczania fizyki w gimnazjum poprzez doświadczenie i eksperyment.

Konsekwencje istnienia zidentyfikowanych problemów

W wyniku trudności w nauczaniu fizyki w gimnazjum nadal obserwuje się brak zainteresowania uczniów rozwijaniem swoich kompetencji w zakresie nauk ścisłych, lęk młodzieży przed wyborem fizyki na maturze oraz przed podejmowaniem nauki na kierunkach politechnicznych i matematyczno-przyrodniczych.

W konsekwencji osiągania niskich wyników z części matematyczno-fizycznej egzaminu gimnazjalnego uczniowie zniechęcają się dalszego kształcenia na kierunkach technicznych, w klasach o profilu matematyczno-fizycznym, matematyczno-informatycznym oraz politechnicznym. Sporadycznie wybierają fizykę jako przedmiot maturalny. W roku 2009 tylko 0,7% ogółu zdających wybrało fizykę jako przedmiot podstawowy; a 4,4% jako przedmiot dodatkowy.

Na maturze 2010 w województwie warmińsko-mazurskim spośród wszystkich przedmiotów dodatkowych fizyka cieszyła się najmniejszą popularnością: Nie więcej niż 1,4% maturzystów zdawało fizykę w zakresie podstawowym, a także nie więcej niż 0,8% - w zakresie rozszerzonym.

Nie podejmując dalszej nauki z rozszerzoną fizyką, młodzież zamyka sobie drogę na studia o kierunkach politechnicznych i technicznych, ponieważ fizyka jest priorytetową dziedziną w programie ww. studiów.

Efektem tego jest niski odsetek studentów, przyjętych na kierunki techniczne i politechniczne. Według statystyki przeprowadzonej w Państwowej Wyższej Szkole Zawodowej w Elblągu w roku 2009 tylko 17% studentów przyjętych na I rok stanowili studenci przyjęci na kierunki techniczne. W roku 2010 wyniki rekrutacji przedstawiały się następująco: 35% ogólnej liczby studentów rozpoczęło studia na kierunkach technicznych, a kolejne 11% na kierunkach informatycznych.

W perspektywie długofalowej opisane problemy powodują niedostatek wykwalifikowanej kadry technicznej w odniesieniu do potrzeb krajowego i europejskiego rynku, kształtowanego przez gałęzie gospodarki opartej na wiedzy.

Zasoby pracowników dostępne na rynku pracy nadal nie odpowiadają popytowi na pracowników wykwalifikowanych w dziedzinach uznanych za nośniki gospodarki opartej na wiedzy, tj. specjalistów w przemysłach wysokiej techniki, usługach informatycznych, naukach matematyczno-przyrodniczych, w zawodach tj.: informatyk, operator zautomatyzowanych linii i robotów, operator maszyn i urządzeń. Sytuację tę potwierdzają m.in. utrzymujące się trudności w doborze wysokowykwalifikowanej kadry nauczycielskiej do nauki fizyki w niektórych elbląskich gimnazjach.

Oferta elbląskiego szkolnictwa zawodowego została zmodyfikowana pod kątem ww. potrzeb rynkowych, jednak nadal obserwuje się niskie zainteresowanie uczniów podejmowaniem kształcenia na kierunkach technicznych. Podobne wnioski wyciągnięto na podstawie wyników naboru do klas I liceów ogólnokształcących na terenie Elbląga: W roku szkolnym 2009/2010 do klas matematyczno-informatycznych i politechnicznych przyjęto 192 uczniów, co stanowi jedynie 24% ogólnej liczby uczniów przyjętych. Nauka w klasach o profilach matematyczno-przyrodniczych cieszy się u dziewcząt dużo niższą popularnością niż u chłopców. Z obserwacji nauczycieli wynika, że zjawisko to powtarza się od wielu lat. W roku szkolnym 2009/2010 w I klasach liceów ogólnokształcących o profilach matematyczno-informatycznych i politechnicznych uczyło się tylko 46% dziewcząt i 54% chłopców, pomimo że dziewczęta stanowiły aż 63% ogólnej liczby uczniów klas pierwszych.

Zarówno w roku 2009, jak i w roku 2010, wyniki egzaminów maturalnych i gimnazjalnych uczniów elbląskich szkół w zakresie nauk matematyczno-przyrodniczych są niższe niż wyniki osiągane w zakresie nauk humanistycznych. W 2009r. wyniki z części matematyczno-przyrodniczej egzaminu gimnazjalnego były o 5,2% niższe niż wyniki z części humanistycznej. Wyniki z roku 2010r. potwierdzają tę niekorzystną tendencję, ponieważ są o 9% niższe niż wyniki z części humanistycznej.

Skala problemu dotyczy poziomu krajowego

Niskie wyniki egzaminów gimnazjalnych miały swoje odzwierciedlenie w statystyce uczniów pod kątem opanowania poszczególnych umiejętności w województwie warmińsko-mazurskim. W roku 2009 i 2010 najniższe wyniki odnotowano w kategorii stosowania zintegrowanej wiedzy i umiejętności do rozwiązywania problemów. Osiągnięty wynik to zaledwie 34% w roku 2009 i 2010 (co stanowi niższy poziom od koniecznego). Jest to wynik porównywalny ze słabymi osiągnięciami w skali kraju, gdzie wskaźnik ten stanowi 36%. W województwie warmińsko-mazurskim w roku 2010 za 5 zadań obszaru stosowania zintegrowanej wiedzy i umiejętności do rozwiązywania problemów aż 30% gimnazjalistów otrzymało 0 lub 1 punkt. Ze sprawozdania Okręgowej Komisji Egzaminacyjnej w Łomży wynika, że „zadania, którymi sprawdzano umiejętność z IV obszaru, były dla uczniów trudne. Najłatwiejszą czynnością dla gimnazjalistów okazało się wnioskowanie na podstawie podanych faktów i wyników doświadczenia. Największą trudność sprawiło zdającym przewidzenie wyniku doświadczenia.”

Na egzaminie gimnazjalnym trudności sprawiały również zadania sprawdzające umiejętność w obszarze wskazywania i opisywania faktów, związków i zależności w szczególności przyczynowo-skutkowych, funkcjonalnych, przestrzennych i czasowych. W roku 2009 elbląskie gimnazja uzyskały pod tym kątem wynik równy 46%. W roku 2010 osiągnięcia uczniów w województwie warmińsko-mazurskim w tym obszarze umiejętności nie przekroczyły 40%, a w skali kraju 42%. Uczniowie za zadania z tego obszaru zdobyli średnio 8,3 pkt. Bardzo dobrze z zadaniami poradziło sobie około 3% uczniów, zdobywając 14 lub 15 punktów. Jednak około 10% gimnazjalistów otrzymało 0-2 pkt. Najczęstszym wynikiem uzyskanym za zadania z III obszaru były 4 pkt z 15 możliwych do uzyskania. Prawie połowa uczniów uzyskała wyniki niskie od 4 do 7 punktów.

Reasumując, wyniki z egzaminów gimnazjalnych z roku 2009 i 2010 potwierdzają, że uczniowie dysponują niskimi umiejętnościami rozumienia zjawisk występujących w świecie, słabymi



umiejętnościami analizowania, wnioskowania i stosowania wiedzy w praktyce. Niskie wyniki województwa warmińsko-mazurskiego nie odbiegają znacząco od wyników w skali kraju.

II. Cel wprowadzenia innowacji

Cel wprowadzenia innowacji powinien być tożsamy z celem projektu zawartym we wniosku o dofinansowanie projektu, w strategii jednak należy dokładniej opisać:

- jaki będzie pożądaný stan docelowy po wprowadzeniu innowacji,
- w jaki sposób będzie można zweryfikować, czy cel ten został osiągnięty (skąd będą czerpane dane do weryfikacji, w jaki sposób będzie można dokonać pomiaru, jakie wskaźniki będą stosowane do weryfikacji osiągnięcia celu i jaka ich wartość świadczyć będzie o jego osiągnięciu).

(1 strona)

Celem wprowadzenia innowacji jest zwiększenie efektywności kształcenia w elbląskich szkołach gimnazjalnych w zakresie nauk matematyczno-przyrodniczych poprzez opracowanie i pilotażowe wdrożenie innowacyjnych metod nauczania. Zostanie on osiągnięty poprzez realizację następujących celów szczegółowych:

- zwiększenie efektywności nauczania fizyki w szkołach gimnazjalnych poprzez wprowadzenie innowacyjnych metod nauczania, opracowanie innowacyjnych materiałów dydaktycznych i doposażenie szkół w nowoczesne środki dydaktyczne;
- podniesienie u uczniów umiejętności oraz kompetencji o kluczowym znaczeniu dla gospodarki opartej na wiedzy;
- zwiększenie zainteresowania uczniów szkół gimnazjalnych kontynuacją nauki na kierunkach technicznych;
- przygotowanie nauczycieli fizyki do pracy z wykorzystaniem nowych metod nauczania.

Pożądaný stan docelowy po wprowadzeniu innowacji

Pożądaný stan docelowy po wprowadzeniu innowacji to zwiększenie efektywności nauczania fizyki w 10 elbląskich gimnazjach. Będzie ono wyrażone wzrostem poziomu umiejętności rozumowania, analizowania i praktycznego stosowania wiedzy, umiejętności posługiwania się techniką informacyjno-komunikacyjną w procesie uczenia się, zdolności praktycznego wykorzystania umiejętności nabytych w trakcie zajęć. W konsekwencji ma to skutkować poprawą wyników egzaminu gimnazjalnego w części matematyczno-przyrodniczej w m. Elbląg. Ponadto stosowanie metody odkrywania fizyki poprzez własne doświadczenia ma spowodować wzrost zainteresowania elbląskich uczniów nauką fizyki oraz nauką w klasach o profilach matematyczno-fizycznych i technicznych w szkołach ponadgimnazjalnych oraz na kierunkach technicznych na wyższych uczelniach.

Wskaźniki osiągnięcia rezultatu

Po zakończeniu realizacji projektu wprowadzenie metody eksperymentu do nauki fizyki w 10 elbląskich gimnazjach zgodnie z założeniami projektu przyczyni się do osiągnięcia poniższych rezultatów u 360 uczniów, biorących udział w zajęciach testujących:

- Wzrost poziomu umiejętności rozumowania, analizowania i praktycznego stosowania wiedzy u 60% odbiorców projektu. Pomiar zostanie dokonany poprzez ewaluację bieżącą na podstawie testów bieżących oraz testu praktycznego „na wejściu” oraz „na wyjściu”.
- Wzrost zainteresowania uczniów nauką fizyki, nauką na kierunkach technicznych u 50% odbiorców projektu. Pomiar zostanie dokonany poprzez ankietę ewaluacyjną „na wejściu” oraz „na wyjściu”, badającą preferencje dot. dalszego kierunku kształcenia w szkole ponadgimnazjalnej. **Wzór ankiety został dołączony do strategii.**



- Wzrost u 50% odbiorców projektu podstawowych umiejętności naukowo-technicznych. Pomiar zostanie dokonany poprzez ewaluację bieżącą na podstawie testów bieżących oraz testu sprawdzającego „na wejściu” oraz „na wyjściu”.
- Wzrost poziomu wyników egzaminu gimnazjalnego w części matematyczno-przyrodniczej o 5%. Pomiar zostanie dokonany na podstawie: średniej punktów uczestników zajęć testujących za zadania z zakresu fizyki na egzaminie gimnazjalnym w części matematyczno-przyrodniczej w porównaniu do średniej punktów z zadań z zakresu fizyki dla gimnazjalistów w m. Elbląg z roku 2011. Dane będą czerpane na podstawie wyników testów gimnazjalnych poszczególnych uczniów, których rodzice wyrażą zgodę na przetwarzanie tych danych w celach projektowych.
- Ponadto 30 nauczycieli fizyki w elbląskich szkołach rozszerzy swoją wiedzę i umiejętności w zakresie dydaktyki fizyki poprzez przygotowanie do pracy z wykorzystaniem innowacyjnej metody nauczania w gimnazjum. Pomiar zostanie dokonany na podstawie ewaluacji bieżącej nauczycieli. Będzie ona polegała na rozmowach, konsultacjach i wspólnych pracach nad metodą eksperymentu w nauczaniu fizyki. Kierownik zespołu badawczego będzie na bieżąco obserwował lekcje fizyki prowadzone przez nauczyciela i omawiał z nim mocne i słabe strony zastosowanych rozwiązań. Podobnie nauczyciel fizyki będzie na bieżąco obserwował lekcje fizyki prowadzone przez pracownika naukowego z zastosowaniem innowacyjnej metody. Będzie zgłaszał swoje pytania dot. metody i przekazywał swoje uwagi dotyczące skuteczności innowacji. W wyniku rozmów, konsultacji, obserwacji, współpracy przy opracowaniu rozwiązań dydaktycznych kierownik zespołu badawczego określi, ilu nauczycieli fizyki w elbląskich szkołach rozszerzyło swoją wiedzę i umiejętności w zakresie dydaktyki fizyki. W celu zobiektywizowania sposobu badania wiedzy nauczycieli nt. podstaw programowych w lutym 2011 roku skierowano do nauczycieli fizyki pytanie o ilość doświadczeń, jakie powinien samodzielnie wykonać uczeń gimnazjum wg nowej podstawy programowej. Po zakończeniu szkolenia dla nauczycieli takie badanie zostanie powtórzone.
- Wprowadzenie i zastosowanie metody i innowacyjnych materiałów dydaktycznych do nauczania fizyki w 10 elbląskich gimnazjach. Pomiar zostanie dokonany na podstawie sprawozdań dyrektorów szkół gimnazjalnych po zakończeniu zajęć testujących.
- Wzrost u uczestników projektu zdolności praktycznego wykorzystania umiejętności nabytych w trakcie zajęć u 50% odbiorców.

Korekty we wniosku dot. wskaźników osiągnięcia rezultatu

Zespół projektowy po konsultacjach z zespołem badawczym i użytkownikami skorygował brzmienie wskaźnika osiągnięcia rezultatu, określonego we wniosku zbyt szeroko jako: „Wzrost u uczestników projektu umiejętności posługiwania się techniką informacyjno-komunikacyjną w procesie uczenia się, zdolności praktycznego wykorzystania umiejętności nabytych w trakcie zajęć u 50% odbiorców.” Strategia zakłada osiągnięcie rezultatu: „Wzrost u uczestników projektu zdolności praktycznego wykorzystania umiejętności nabytych w trakcie zajęć - 50% odbiorców.” Pomiar zostanie dokonany poprzez ewaluację bieżącą. Uczestnikom zajęć testujących zostanie przedstawione do rozwiązania zadanie praktyczne z zakresu fizyki – test praktyczny „na wejściu” oraz „na wyjściu”.

Strategia wdrożenia produktu innowacyjnego koryguje zbyt szczegółowo zaprojektowany we wniosku 50% udział dziewcząt i chłopców w strukturze grup docelowych, także w odniesieniu do rezultatów, planowanych do osiągnięcia. Rekrutacja uczniów do projektu nie będzie zawierała żadnych dyskryminujących kryteriów, w tym także kryterium płci zgodnie z zasadami polityki równych szans i kryteriami horyzontalnymi. Działania skierowane na osiągnięcie rezultatów będą skierowane zarówno do chłopców, jak i do dziewczynek.



III. Opis innowacji, w tym produktu finalnego

W tej części strategii powinien się znaleźć opis innowacji, uwzględniający następujące elementy:

- na czym polega innowacja,
- komu służy, kto będzie mógł ją wykorzystywać w przyszłości (grupy docelowe),
- jakie elementy obejmować będzie innowacja (co będzie się na nią składać, co będzie stanowiło produkt finalny), pamiętając że produkt finalny to tylko element innowacji, jej narzędzie. Innowacją jest sposób rozwiązania problemu, który dotychczas nie był rozwiązywany, a produkt finalny jest jedynie instrumentem służącym stosowaniu tej innowacji.

Opis innowacji może różnić się od opisu zawartego we wniosku o dofinansowanie projektu na tyle, na ile wynika to z przeprowadzonych badań oraz ze zrealizowanych już prac nad wstępną wersją produktu finalnego, a także z konsultacji z grupami docelowymi, przy czym niezbędne jest wskazanie i uzasadnienie różnic. (3 strony)

1 Podane liczby stron dotyczą wielkości maksymalnej; chodzi o to, by opisy były rzeczowe, nie ubarwiane.

Na czym polega innowacja?

Innowacja polega na nowym podejściu do rozwiązania problemów opisanych w pkt.1., związanych z brakiem skuteczności i atrakcyjności nauczania fizyki w gimnazjum. Podejmuje problem już rozpoznany, z niewystarczającymi, nieskutecznymi narzędziami interwencji (opisanymi w pkt.1). Oferuje zmodyfikowaną metodę wprowadzenia treści nauczania zgodnie z zaleceniami nowej podstawy programowej z roku 2009. Metoda nauczania fizyki poprzez eksperyment i doświadczenie nie jest nowa, a tradycja jej zastosowania towarzyszy człowiekowi od początku jego dziejów. Siłą innowacji jest stworzenie warunków do współpracy pomiędzy środowiskiem naukowym a pedagogicznym na rzecz doskonalenia i zastosowania w codziennej praktyce szkolnej znanej metody, ale - zdaniem wielu nauczycieli - nieprzystosowanej do realiów szkolnych. W zastosowaniu metody w szkołach przeszkadzają czynniki, które w czasie realizacji projektu mają zostać zminimalizowane. Innowacja polega na dostosowaniu metody do realiów szkolnych, a realia szkolne w elbląskich placówkach gimnazjalnych - do metody. Będą temu służyć:

- przygotowanie kompleksowych narzędzi dydaktycznych, scenariuszy zajęć z zastosowaniem eksperymentów z drobnymi i niedrogimi pomocami dydaktycznymi, przedmiotami codziennego użytku, a także interaktywnych filmów, pozwalających zrealizować w szkole doświadczenia z zachowaniem aktywnego udziału uczniów, nie wymagając przy tym zastosowania kosztownego sprzętu;
- przygotowanie zestawów eksperymentalnych i drobnych pomocy naukowych do zastosowania w eksperymentach, prowadzonych samodzielnie przez uczniów na lekcjach fizyki;
- angażowanie i inspirowanie nauczycieli fizyki do doskonalenia własnych metod pracy poprzez motywowanie ich do prowadzenia zajęć w oparciu o bezpośredni kontakt z autorami innowacji, aktualnymi narzędziami dydaktycznymi i nowoczesnymi zestawami eksperymentalnymi;
- badania nad skutecznością metody eksperymentu w odniesieniu do wyników egzaminów gimnazjalnych jako element kampanii informacyjno-promocyjnej na rzecz stosowania doświadczeń w szerszym zakresie i przełamania niechęci przed zmianą encyklopedycznego stylu prowadzenia lekcji fizyki;
- kampania informacyjna i działania promocyjne skierowane do uczniów, rodziców i nauczycieli, pobudzające potrzebę i zainteresowania w kierunku rozwijania wiedzy i umiejętności z zakresu fizyki i nauk technicznych, stworzenia pozytywnej atmosfery, motywacji i warunków do rozwoju dydaktyki fizyki i społeczeństwa opartego na wiedzy.

W takim ujęciu wypracowany produkt będzie innowacyjny w skali lokalnej. Problem, na który odpowiada innowacja, dotyczy jednak skali krajowej. Wobec dostępności zastosowanych rozwiązań w publikacjach naukowych, na stronie internetowej i innych działaniach upowszechniających potencjalny sukces innowacji może stać się przykładem dobrej praktyki dla innych regionów w Polsce.

Metoda eksperymentu

Metoda eksperymentu w nauczaniu fizyki to odejście od formy „suchego” wykładu, polegającego na podaniu książkowych definicji, w stronę aktywnego udziału ucznia w doświadczeniach, obserwacjach



i formułowaniu wniosków na podstawie otrzymanych wyników. Wiąże się ze stymulowaniem ucznia do samodzielnego poznawania praw fizyki i zaangażowania w odkrywanie wiedzy. Kształtuje w nim takie cechy jak: ciekawość, dociekliwość, cierpliwość, zdolności manualne. Wyzwała także długofalowy efekt wykształcenia umiejętności formułowania oraz samodzielnego rozwiązywania dowolnego złożonego problemu naukowo-inżynierskiego.

Wyniki badań oczekiwań uczniów i nauczycieli, a także powodzenie przeprowadzonych zajęć wstępnych potwierdzają, że należy odejść od ściśle akademickiego prowadzenia zajęć polegającego na podaniu praw fizycznych, a następnie przeprowadzenia eksperymentu w celu ich potwierdzenia. Modyfikacja metodologii prowadzenia lekcji z udziałem doświadczeń polega na odwróceniu tego schematu: najpierw uczniowie samodzielnie budują proste układy doświadczalne, prowadzą obserwację i obliczenia na kartach pracy ucznia. Następnie na podstawie własnego doświadczenia i analizy odkrywają zależności pomiędzy wielkościami fizycznymi związanymi z danym zagadnieniem. W efekcie samodzielnie formułują reguły i prawa fizyczne, które znów mogą sprawdzić przez doświadczenie.

Lekcje fizyki z wykorzystaniem innowacyjnej metody eksperymentu to cykl doświadczeń stanowiących czas około jednej trzeciej zajęć przewidzianych do realizacji w trzyletnim toku nauczania fizyki w gimnazjum (40 godzin lekcyjnych). Cykl eksperymentów z zakresu fizyki i techniki będą opisywać scenariusze zajęć (ok. 40), opublikowane w podręczniku dydaktycznym i udostępnione nauczycielom fizyki. Będą one przygotowane przez pracowników naukowych w konsultacji z nauczycielami fizyki, w oparciu o zajęcia testujące metodę z udziałem uczniów, w taki sposób, aby stymulować u ucznia twórcze myślenie. Skuteczność takiego rozwiązania zostanie poddana testowaniu. Udoskonalona innowacja zostanie oceniona poprzez weryfikację osiągnięcia wskaźników rezultatu projektu.

Polecane w podręczniku dydaktycznym doświadczenia są związane tematyką z treściami podstawy programowej z 2009 roku. Mają one ukierunkować uczniów do samodzielnego dochodzenia do wiedzy o prawach fizycznych. Ilustrują to przykłady scenariuszy, zamieszczone we wstępnej wersji produktu finalnego (w załączeniu). Na przykład uczniowie bawią się w układankę elektro-puzzlami (mając do dyspozycji przewody, oporniki, żarówki, przełączniki, mierniki, zasilacze itp.) a budują obwody elektryczne. Sami odkrywają i sprawdzają, kiedy lampka świeci, kiedy nie. W ten sposób poznają, sprawdzają i utrwalają w pamięci wiedzę o fizyce z zakresu elektryczności.

Niezwykle ważne jest problemowe podejście do wykonywania doświadczeń tak, aby nie zniechęcić ucznia. Przykładem na urozmaicenie nudnych czynności i pobudzanie dociekliwości u uczniów jest ćwiczenie, w którym wyznacza się gęstość materiałów: Uczeń używa wagi szalkowej do wykonywania żmudnego pomiaru masy i objętości badanych ciał. Przed ćwiczeniem ma jednak sam zbadać wg własnego poczucia ciężaru, który z materiałów ma największą gęstość, a który najmniejszą. Uczeń sam stawia hipotezę: ustawia próbki w kolejności rosnącej gęstości. Gdy je zważy, przekona się, czy hipoteza okazała się prawdziwa. Ćwiczenie to pozwala jednocześnie na poznanie i utrwalenie symboli chemicznych konkretnych, namacalnych i nieabstrakcyjnych materiałów. Pobudza uczniów do samodzielnego rozwiązywania problemów, np. jak wyznaczyć objętość ciał o nieregularnym kształcie itp.

Produkt finalny

Produkt finalny stanowić będzie udoskonalona metoda nauczania fizyki wraz z kompleksowym materiałem dydaktycznym. Wymierną wizualizacją tej metody będzie podręcznik dla nauczycieli, zawierający materiały pomocnicze do nauki fizyki w gimnazjum metodą eksperymentu.

Wstępna wersja produktu finalnego zawiera scenariusze zajęć testujących na 16 godzin lekcyjnych, przewidziane do realizacji w klasach II, w bieżącym roku szkolnym, w okresie od IV do VI 2011 r. W wyniku konsultacji z nauczycielami zostanie opracowany i zweryfikowany produkt finalny z 40 scenariuszami oraz programem szkoleń dla nauczycieli fizyki.



Podręcznik będzie zawierał:

1. Wstęp (opis problemu, przeprowadzone badania, zachęta do zastosowania metody eksperymentu).
2. Opis metody eksperymentu w nauczaniu fizyki w gimnazjum.
3. Zbiór ok. 40 scenariuszy zajęć lekcyjnych do zastosowania w ciągu 3 lat nauczania fizyki w gimnazjum.
 - a. 33 scenariusze zajęć z doświadczeniami, wykonywanymi samodzielnie przez uczniów.
 - b. 5 scenariuszy zajęć z filmami interaktywnymi, zawierającymi filmowe prezentacje doświadczeń, wymagających sprzętu eksperymentalnego o podwyższonym standardzie. Scenariusze będą zawierały wskazówki, jak wykorzystać ten materiał do aktywnego uczestniczenia uczniów w przebiegu eksperymentu.
 - c. 2 scenariusze zajęć z testami praktycznymi „na wejściu” i „na wyjściu”. Testy będą zawierały oprócz postawionego pytania-problemu zbiór materiałów pomocniczych (minizestawów doświadczalnych). Uczeń będzie odpowiadał na pytania/rozwiązywał problem poprzez samodzielne wykonane doświadczenie.
4. Karty pracy ucznia (ok. 40) skorelowane ze scenariuszami zajęć lekcyjnych jako materiał warsztatowy dla uczniów (do kserowania dla uczniów przez nauczyciela).
5. Program szkoleń dla nauczycieli.
6. Płyta CD.

Na płycie CD, a także na stronie internetowej zostaną udostępnione:

1. Podręcznik dydaktyczny w wersji elektronicznej.
2. Karty pracy dla ucznia.
3. 5 filmów interaktywnych z eksperymentami, prowadzonymi w pracowni fizycznej o podwyższonym standardzie.
4. Film promujący metodę eksperymentu w nauczaniu fizyki w gimnazjum, m.in. prezentacja uczniowska na Bałtyckim Festiwalu Nauki Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej w Elblągu, pokazowa realizacja scenariusza lekcji wykonana w szkole, czyli przykłady realizacji scenariuszy zajęć jako pomoc dydaktyczna dla nauczycieli.
5. Nowa podstawa programowa do nauczania w gimnazjum z roku 2009.

Warunki, które muszą być spełnione, by innowacja działała właściwie:

- Na etapie opracowania innowacji - współpraca pomiędzy pracownikami naukowymi a nauczycielami fizyki, umożliwienie prowadzenia zajęć testujących nauczycielom fizyki w gimnazjum (np. po 1 nauczycielu z każdego gimnazjum).
- Otwartość nauczycieli, uczniów i rodziców na eksperymentalne rozwiązania dydaktyczne.
- Warunek konieczny: Doposażenie pracowni fizycznych w drobne pomoce dydaktyczne i zabawki do wykonywania eksperymentów (koszt do 2000zł), komputer lub zestaw do odtwarzania filmów DVD, inwentaryzacja posiadanych przez szkołę pomocy dydaktycznych. (Filmy interaktywne, dołączone do produktu finalnego, będą prezentowały doświadczenia, które nie mogłyby być przeprowadzone bez kosztownego sprzętu.) Warunek fakultatywny: dla wzmocnienia skuteczności innowacji warto wyposażyć sale dydaktyczne w nowoczesne zestawy eksperymentalne lub korzystać z udostępnionych pracowni fizycznych o podwyższonym standardzie, jeśli są one dostępne w okolicy. W Gminie Miasto Elbląg istnieje Experimentarium Elbląskie, a także mają powstać dwie inne szkolne pracownie doświadczalne.
- Warunek fakultatywny dla wzmocnienia skuteczności innowacji: By ułatwić prowadzenie doświadczeń, należałoby podzielić klasę na grupy oraz rozłożyć nauczanie fizyki w rozkładzie: 2 godziny lekcyjne w klasie II + 2 godziny lekcyjne w klasie III. Podział klas na grupy może dotyczyć jednej godziny tygodniowo, druga godzina może być prowadzona z udziałem całego zespołu klasowego.

Efekty, jakie może przynieść zastosowanie innowacji

Zastosowanie innowacji może przynieść zwiększenie efektywności i atrakcyjności nauczania fizyki w 10 elbląskich gimnazjach lub w szerszym obszarze. W konsekwencji ma to skutkować poprawą



wyników egzaminu gimnazjalnego w części matematyczno-przyrodniczej w m. Elbląg, a także w innych gminach stosujących innowację. Ponadto stosowanie metody odkrywania fizyki poprzez własne doświadczenia ma spowodować wzrost zainteresowania uczniów nauką fizyki oraz nauką w klasach o profilach matematyczno-fizycznych i technicznych w szkołach ponadgimnazjalnych oraz na kierunkach technicznych na wyższych uczelniach. Zastosowanie innowacji pomoże zmienić strukturę wykształcenia i kwalifikacji w kierunku zawodów poszukiwanych na rynku pracy. To zaś przyczyni się do rozwoju technicznego naszego społeczeństwa i gospodarki opartej na wiedzy.

IV. Plan działań w procesie testowania produktu finalnego

Należy opisać, w jaki sposób opracowana innowacja będzie testowana, uwzględniając następujące elementy:

- wskazanie podejścia do doboru grup użytkowników i odbiorców, którzy wezmą udział w testowaniu (wraz z informacjami o sposobie zagwarantowania ich właściwej struktury), podejścia do ich pozyskania na rzecz projektu i zapewnienia ich udziału przez cały okres testowania
- opis przebiegu testowania (określenie kolejnych kroków, jakie zostaną podjęte w celu przeprowadzenia testów; jeśli konieczne jest przygotowanie użytkowników, to należy opisać, jak zostanie przeprowadzone)
- charakterystyka materiałów, jakie otrzymają uczestnicy,
- informacje o planowanym sposobie monitorowania przebiegu testowania (kto i w jaki sposób będzie zbierał na bieżąco informacje o przebiegu testowania, np. czy użytkownicy i odbiorcy będą wypełniać specjalnie przygotowane formularze monitoringowe, czy może przedstawiciel zespołu projektowego lub specjalnie przygotowany ekspert będzie prowadził obserwację; kto i w jakim trybie będzie weryfikował prawidłowość realizacji testów i podejmował ewentualnie decyzje o wprowadzaniu korekt; jaki zakres korekt uznany będzie za dopuszczalny itd.).

Opis przebiegu testowania może różnić się od przedstawionego we wniosku o dofinansowanie projektu na tyle, na ile wynika to z przeprowadzonych badań oraz ze zrealizowanych już prac nad wstępną wersją produktu finalnego, a także z konsultacji z grupami docelowymi, przy czym niezbędne jest wskazanie i uzasadnienie różnic.

(2 strony)

Opracowana innowacja będzie testowana zgodnie z planem działań, określonym we wniosku o dofinansowanie. Etapowi testującemu towarzyszyć będą działania upowszechniające i włączające, tj.:

Zadanie 3. Testowanie produktu innowacyjnego

3.1. Rekrutacja uczniów do zajęć testujących

I cykl: nabór w IV 2011r.

II cykl: nabór we IX 2011r.

3.2. Zakup pomocy dydaktycznych

3.3. Przeprowadzenie zajęć testujących w dwóch cyklach:

I cykl: w okresie od II 2011 do VI 2012. W cyklu odbędzie się 960h zajęć.

II cykl: w okresie od IX 2011 do VI 2013. W cyklu odbędzie się 1080h zajęć.

Zadanie 4. Analiza rzeczywistych efektów testowanego produktu

4.1. Analiza i ocena danych zebranych podczas fazy testowania, prowadzona na bieżąco przez zespół badawczy.

4.2. Debata ewaluacyjna

4.3. Ewaluacja zewnętrzna

Zadanie 5. Opracowanie ostatecznej wersji produktu innowacyjnego

5.1. Opracowanie podręcznika

5.2. Przekazanie podręcznika do walidacji

Zadanie 6. Upowszechnienie produktu finalnego

6.2. Publikacja w prasie specjalistycznej

6.3. Szkolenia dla nauczycieli

Zadanie 8. Informacja i promocja

8.1. Opracowanie i druk broszury

8.2. Realizacja filmu

8.3. Opracowanie i wydanie artykułów prasowych

8.4. Udział w Bałtyckim Festiwalu Nauki



8.5 Przygotowanie materiałów informacyjno-reklamowych

8.6 Założenie i prowadzenie strony internetowej.

Zadanie 9. Monitoring i zarządzanie projektem

Dobór grup użytkowników i odbiorców oraz ich pozyskanie i zapewnienie udziału w projekcie

Pozyskanie użytkowników i odbiorców: zachęta, informacja, inspiracja

Aby pozyskać użytkowników i odbiorców, którzy wezmą udział w testowaniu, oraz aby zapewnić ich udział przez cały okres testowania, Wydział Edukacji wraz z PWSZ przeprowadził kampanię promocyjną zachęcającą do czynnego uczestnictwa w projekcie, informującą o możliwościach i atrakcjach związanych z testowaniem i wdrożeniem nauczania fizyki metodą eksperymentu w gimnazjach.

Przed przystąpieniem do rekrutacji do zajęć testujących kampania informacyjna będzie kontynuowana poprzez konsultacje z nauczycielami fizyki i dyrektorami gimnazjów, informacje w mediach, na stronie internetowej projektu, w szkołach, na zebraniach z rodzicami. Będzie ona adresowana do młodzieży gimnazjalnej, rodziców i nauczycieli, w tym specjalistów w dziedzinie fizyki, dyrektorów oraz dziennikarzy.

W etapie przygotowawczym 1077 uczniów klas gimnazjalnych zapoznało się z metodą eksperymentu na 200h lekcji. Każdy uczeń wykonał min. 4 doświadczenia podczas półtoragodzinnej prezentacji metody prowadzonej przez wysokiej klasy nauczycieli fizyki, w tym nauczycieli akademickich, z wykorzystaniem atrakcyjnych i nowoczesnych pomocy naukowych w Experimentarium Elbląskim. Stanowiło to zachętę i inspirację dla gimnazjalistów do przełamania stereotypu fizyki jako trudnego i nudnego przedmiotu. Przeprowadzone przez uczniów eksperymenty dały przedsmak przygody, jaka może stać się ich udziałem, gdy przystąpią do zajęć testujących nową metodą eksperymentu w nauczaniu fizyki.

Potrzeba realizacji projektu potwierdzona badaniami wśród uczniów

Po zakończeniu zajęć testujących uczniowie klas I i II gimnazjalnych wzięli udział w ankiecie, badającej chęć udziału w zajęciach testujących metodą eksperymentu w nauczaniu fizyki. Wyniki ankiety pokazują, że więcej chętnych wywodzi się z klas II, które brały udział w zajęciach pokazowych. Uczniowie klas I, którzy nie brali udziału w etapie przygotowawczym projektu, rzadziej deklarowali chęć uczestnictwa w zajęciach. W szkołach, w których średnia ocen uczniów jest stosunkowo niska na tle miasta, np. w Gimnazjum nr 5, wyniki wykazały wyraźną różnicę pomiędzy zainteresowaniem klas I (55,8%) i klas II (aż 83,1%), które brały udział w wstępnych zajęciach pokazowych.

Wyniki badań potwierdzają, że udział w zajęciach fizyki z udziałem eksperymentów stanowi dla młodzieży zachętę i inspirację do dalszego zgłębiania wiedzy o fizyce.

Kampania promocyjna projektu okazała się skuteczna. Spośród 1810 ankietowanych uczniów klas I i II gimnazjum, 1491 gimnazjalistów chce przystąpić do zajęć testujących (82,38%). Na pytanie „Czy chciałbyś wziąć udział w eksperymentalnych lekcjach fizyki, testujących metodę uczenia się przez doświadczenie?”, 918 uczniów odpowiedziało: „Zdecydowanie tak.”, 573 uczniów: „Raczej tak”, 221 uczniów: „Raczej nie.”, a 98 uczniów (5,41%): „Zdecydowanie nie.” Dodatkowe zajęcia testujące z fizyki wskazane jest przeprowadzić we wszystkich gimnazjach, które zgłosiły chęć uczestnictwa (9 gimnazjów z 10. Jedno gimnazjum nie weźmie udziału w etapie testowania, ponieważ angażuje wszystkich swoich uczniów do innych zajęć testujących nowy przedmiot interdyscyplinarny - doświadczenia w naukach przyrodniczych - w ramach odrębnego projektu innowacyjnego. Gimnazjum dołączy do projektu Gminy Miasto Elbląg na etapie wdrożenia produktu finalnego.)



Potrzeba realizacji projektu potwierdzona badaniami wśród nauczycieli fizyki

Podobnie badanie ankietowe przeprowadzone wśród 16 nauczycieli fizyki z 9 elbląskich gimnazjów wykazało potrzebę realizacji projektu. Nauczyciele potwierdzili, że:

- Istnieje potrzeba testowania i sprawdzenia skuteczności zmodyfikowanej metody nauczania fizyki, opartej w większym stopniu na doświadczeniach, wykonywanych samodzielnie przez uczniów (94%).
- Istnieje potrzeba prowadzenia zajęć testujących zmodyfikowaną metodę w stałych zespołach klasowych przez dwuosobowy zespół badawczy: nauczyciel fizyki z doświadczeniem pedagogicznym plus pracownik naukowy w zakresie fizyki (94%).
- Istnieje potrzeba zwiększenia możliwości dla uczniów samodzielnego docierania do wiedzy o fizyce poprzez samodzielnie wykonane doświadczenia (100%).
- Nauczyciele są otwarci na eksperymentalne rozwiązania dydaktyczne wspierające nauczanie fizyki (100%).
- Istnieje potrzeba doposażenia pracowni fizycznych w pomoce naukowe (100%).
- Istnieje potrzeba szkoleń dla nauczycieli fizyki, prowadzonych przez pracowników naukowych (100%).
- Istnieje potrzeba przygotowania kompleksowego zestawu dydaktycznego dla nauczycieli fizyki w gimnazjum, zawierającego opracowanie metodyczne i scenariusze zajęć eksperymentalnych (62,5%).

Dobór grup odbiorców w poszanowaniu zasady równych szans

W wyniku konsultacji z grupami docelowymi ustalono, że dobór grup docelowych nie będzie przebiegał według sztywno wyznaczonej we wniosku zasady: 50% chłopców i 50% dziewczynek. Zgodnie z wytycznymi horyzontalnymi proces rekrutacji nie będzie uwzględniał żadnych dyskryminujących kryteriów, w tym kryterium płci. Aby właściwie przygotować dyrektorów i nauczycieli szkół do rekrutacji w poszanowaniu zasady równych szans, odbył się wykład „Stereotypy płci – barierą w zdobywaniu kompetencji naukowo-technicznych”. Dr nauk technicznych Anna Rehmus-Forc zachęcała w nim – także na przykładzie własnej biografii - do odrzucenia stereotypów płci w wyborze profilu klasy czy kierunku studiów oraz do ukierunkowania młodzieży, zarówno chłopców, jak i także dziewczynki, do otwartego przyjęcia możliwości wyboru zawodów technicznych w przyszłości.

Zapewnienie właściwej struktury grup odbiorców

Aby zapewnić reprezentację całego przekroju uczniów, pochodzących z różnych środowisk, o różnych uzdolnieniach, zróżnicowanej skali wyników testów szóstoklasistów, z każdego z 10 gimnazjów zostanie wybrana co najmniej jedna grupa uczniów. Rekrutacja uczniów do zajęć testujących będzie odbywała się na zasadzie ogłoszenia i dobrowolnego zgłoszenia udziału w projekcie, z uwzględnieniem zasady równych szans.

W pierwszym cyklu (w okresie IV 2011 – VI 2012) zostaną przeprowadzone zajęcia testujące w 5 gimnazjach (5 klas, 10 grup: 2 grupy ok. 12-osobowe, w zależności od liczby uczniów w klasie.) Pozostałe 6 grup zostaną wyłonione spośród wszystkich gimnazjów na podstawie zgłoszenia zainteresowania do udziału w projekcie.

W drugim cyklu testowania (w okresie IX 2011 – VI 2013) zostaną przeprowadzone zajęcia w pozostałych 5 elbląskich gimnazjach (5 klas, 10 grup: 2 grupy ok. 12-osobowe, w zależności od liczby uczniów w klasie). Pozostałe 4 grupy drugiego cyklu zostaną wyłonione spośród wszystkich gimnazjów na podstawie zgłoszenia zainteresowania do udziału w projekcie.

Zapewnienie udziału uczniów w całym okresie testowania

W zajęciach testujących weźmie udział łącznie 360 uczniów z 9 gimnazjów w Elblągu. Aby zapewnić udział uczestników przez cały okres testowania, Wydział Edukacji we współpracy z elbląskimi gimnazjami przeprowadzi działania informacyjno-promujące na lekcjach fizyki i lekcjach wychowawczych, zebraniach z rodzicami, na stronie WWW. Uczniowie i rodzice będą motywowani do udziału dzieci w pełnym cyklu zajęć testujących. Przeprowadzone i przeanalizowane samodzielnie eksperymenty pozwolą im zrozumieć zachodzące zjawiska i pozyskać trwałą wiedzę z zakresu fizyki.



Pomoże to uczniom w przygotowaniu do części matematyczno-przyrodniczej egzaminu gimnazjalnego. Dla ułatwienia dostępu do udziału w projekcie zajęcia testujące zostaną zorganizowane w godzinach popołudniowych, połączonych z planem lekcji obowiązkowych. Obecność nauczyciela fizyki podczas zajęć testujących wpłynie pozytywnie na motywację i dyscyplinę uczestników. Wzmocni to efektywność projektu i pozwala na zachowanie zaprojektowanych wskaźników rezultatu.

Zapewnienie udziału użytkowników w fazie testowania

Zapewnienie udziału użytkowników w fazie testowania było ważnym zagadnieniem, omawianym na spotkaniach zespołu projektowego, a także podczas konsultacji z dyrektorami szkół gimnazjalnych i nauczycielami fizyki. Dodatkowo nauczyciele fizyki wypowiedzieli się na ten temat w ankiecie, przeprowadzonej w lutym 2011.

Już na etapie przygotowawczym udział nauczycieli fizyki w pokazowych zajęciach wstępnych był ograniczony – nie zawsze nauczyciele fizyki mogli uczestniczyć w tych zajęciach, zastępowali ich nauczyciele-wychowawcy bądź nauczyciele innych przedmiotów.

W odpowiedzi na wyniki badań i konsultacji w środowisku dyrektorów i nauczycieli fizyki w elbląskich gimnazjach zespół projektowy proponuje korektę w projekcie, polegającą na włączeniu do zespołu badawczego oprócz pracowników naukowych także ok. 9-15 nauczycieli fizyki w elbląskich gimnazjach, co najmniej 1 z każdego gimnazjum. Istnieje potrzeba prowadzenia zajęć testujących zmodyfikowaną metodę w stałych zespołach klasowych przez dwuosobowy zespół badawczy: nauczyciel fizyki z doświadczeniem pedagogicznym plus pracownik naukowy w zakresie fizyki. Potwierdziły to wyniki badań ankietowych wśród nauczycieli fizyki: 94% ankietowanych.

Rozwiązanie to zapewni zaangażowanie i możliwość uczestniczenia nauczycieli fizyki we wspólnych pracach nad metodą eksperymentu w nauczaniu fizyki, ułatwi im możliwość aktywnego uczestniczenia w zajęciach testujących, łącznie z testowaniem scenariuszy zajęć i narzędzi dydaktycznych, zaproponowanych przez zespół badawczy. Umożliwi to ścisłą współpracę pracowników naukowych i nauczycieli fizyki na rzecz opracowania innowacyjnych narzędzi dydaktycznych wspierających nauczanie fizyki w gimnazjum.

Współpraca będzie polegała na rozmowach, konsultacjach i wspólnych pracach nad metodą eksperymentu w nauczaniu fizyki. Kierownik zespołu badawczego będzie na bieżąco obserwował lekcje fizyki prowadzone przez nauczyciela i omawiał z nim mocne i słabe strony zastosowanych rozwiązań. Podobnie nauczyciel fizyki będzie na bieżąco obserwował lekcje fizyki prowadzone przez pracownika naukowego z zastosowaniem innowacyjnej metody. Będzie zgłaszał swoje pytania dot. metody i przekazywał swoje uwagi dotyczące skuteczności innowacji. W wyniku rozmów, konsultacji, obserwacji, współpracy zostanie opracowany produkt finalny.

Taki sposób prowadzenia zajęć zadecydowałby o jeszcze bardziej efektywnym wykorzystaniu potencjału projektu, opracowaniu narzędzi dydaktycznych w oparciu o wiedzę i inspiracje pracowników naukowych, ale także doświadczenie pedagogiczne nauczycieli fizyki i ich znajomość realiów szkolnych.

Podczas konsultacji dyrektorzy szkół zwrócili uwagę na trudności związane z zapewnieniem udziału nauczycieli fizyki w dodatkowych zajęciach z uczniami w wymiarze ok. 1-2 h tygodniowo. Taka częstotliwość zajęć jest konieczna ze względu na potrzeby opracowania i przetestowania metody, ale stanowi bardzo duże obciążenie dla nauczycieli. Wynika stąd konieczność wprowadzenia ułatwienia dla nauczycieli w organizacji pracy szkoły oraz dodatkowej gratyfikacji finansowej za prowadzenie zajęć dodatkowych.

W wyniku rozmów z dyrektorami szkół okazało się, że w większości placówek nie istnieje możliwość zakwalifikowania pracy nauczyciela w projekcie jako 2 dodatkowych godzin społecznych,



wynikających z art. 42 Karty Nauczyciela. Powodem tej sytuacji jest wykorzystanie tych godzin na przygotowanie do konkursów i olimpiad przedmiotowych, prowadzenie zajęć wyrównawczych, kół zainteresowań, a także udział w innych projektach edukacyjnych.

Dlatego istnieje potrzeba zapewnienia finansowania prowadzenia zajęć dodatkowych przez pracowników naukowych, a także nauczycieli fizyki w gimnazjum, w ramach przyznaných środków finansowych na realizację projektu „Eksperyment edukacją przyszłości...”, Zadanie 3.6: zamiast - „Wynagrodzenie (+składki) 4 członków zespołu badawczego (kierownik zespołu + 3 członków zespołu) za prowadzenie zajęć testujących – umowa zlecenie”, należy zmodyfikować na - „Wynagrodzenie (+składki) członków zespołu badawczego (kierownik zespołu + członkowie zespołu: pracownicy naukowcy i nauczyciele fizyki w gimnazjum)” za prowadzenie zajęć testujących – umowa zlecenie”.

Modyfikacja ta nie wpłynie na ilość rezultatów, w tym liczbę przeprowadzonych godzin testujących, nie wpłynie także na koszt całkowity realizacji projektu. Zapewni natomiast udział nauczycieli fizyki w fazie testowania i wdrażania projektu innowacyjnego. Pozwoli nauczycielom na bieżąco w sposób realny zaangażować się w wdrożenie metody innowacyjnej i zmianę niekorzystnych nawyków. Opracowując kształt metody i narzędzia dydaktyczne pracownicy naukowcy nie mogą pomijać doświadczenia pedagogicznego nauczycieli fizyki. Aktywna wymiana doświadczeń będzie długofalowo oddziaływać na mentalność nauczycieli, sposób prowadzenia lekcji, stosowane narzędzia, także po zakończeniu realizacji projektu. Dzięki tak efektywnemu dotarciu do środowiska nauczycieli możliwe będzie skuteczniejsze osiągnięcie wartości dodanej projektu.

W elbląskich gimnazjach samorządowych jest zaledwie 18 nauczycieli fizyki. Prowadzenie przez 9-15 z nich zajęć testujących nie wpłynie na fałszowanie obrazu efektów innowacji: Do pomiaru skuteczności innowacji zostanie zatrudniony ewaluator zewnętrzny, kierujący podręcznik dydaktyczny i ankietę do około 500 nauczycieli fizyki w gimnazjum ze znacznie szerszego obszaru niż miasto Elbląg. Natomiast działanie włączające nauczycieli fizyki w elbląskich gimnazjach do prowadzenia zajęć testujących pod kierunkiem pracownika naukowego będzie miało ogromny wpływ na wdrożenie metody innowacyjnej do codziennej praktyki szkolnej w elbląskich gimnazjach.

Pozwoli to osiągnąć efekt ścisłej współpracy między nauczycielami fizyki a zespołem badawczym. Będzie ona dotyczyła metody i scenariuszy prowadzenia zajęć, potrzeb, ewaluacji – efektów i skuteczności metody, bieżącej wymiany informacji i doświadczeń. Zespół badawczy będzie przedstawiał nauczycielom wnioski z ewaluacji bieżącej uczestników projektu. Po jej zakończeniu zostanie przeprowadzona debata ewaluacyjna z udziałem pracowników naukowych, nauczycieli fizyki w gimnazjum prowadzącymi zajęcia testujące, a także – dla zachowania obiektywności debaty – z udziałem nauczycieli fizyki nie współpracujących z zespołem badawczym oraz ze szkół prywatnych i spoza miasta Elbląg (w sumie ok. 30 osób). Do tej samej grupy adresowane będą szkolenia dot. wdrożenia metody innowacyjnej. Aby zapewnić udział nauczycieli w szkoleniach zostaną z nimi prowadzone konsultacje dotyczącego potrzeb w odniesieniu do programu szkolenia.

Opis przebiegu testowania

Testowanie produktu zakłada: rekrutację uczniów do zajęć testujących, zakup pomocy dydaktycznych, przeprowadzenie zajęć testujących, analizę i ocenę danych prowadzonych przez zespół badawczy.

Rekrutacja uczniów do zajęć testujących

Rekrutacja uczniów do zajęć testujących będzie przeprowadzona przez Wydział Edukacji za pośrednictwem dyrektorów szkół i nauczycieli fizyki. Zaproszenie do udziału w zajęciach testujących dla uczniów klas II gimnazjum zostanie ogłoszone w gimnazjach, na lekcjach wychowawczych i lekcjach fizyki, a także podczas zebrań z rodzicami. Nabór do eksperymentalnych zajęć z fizyki w ramach pierwszego cyklu rozpocznie się w IV 2010r., a w ramach drugiego cyklu zajęć – w IX 2011r. W każdym cyklu powstanie 14-16 grup po ok. 12 uczniów kl. II gimnazjum (połowa zespołu



klasowego). Do zajęć testujących w pierwszej kolejności zostaną zaproszone klasy, które w badaniu ankietowym wykazały największe zainteresowanie projektem. Ponadto zaproszenie do udziału w zajęciach testujących otrzyma po 1 najbardziej zainteresowanej klasie z każdego z 9 zainteresowanych gimnazjum. Udział uczniów w projekcie zostanie potwierdzony dobrowolnymi deklaracjami przystąpienia do projektu. Przyjęcie metodologii włączenia do projektu całych klas z podziałem na grupy wynika z konsultacji z dyrektorami i nauczycielami fizyki. Zasadność tego rozwiązania potwierdzają wyniki ankiety wśród nauczycieli. Pozwoli ono zapewnić udział uczniów i nauczycieli w fazie testującej.

Zakup pomocy dydaktycznych

W wyniku konsultacji z dyrektorami szkół i nauczycielami fizyki w gimnazjum Wydział Edukacji Urzędu Miejskiego w Elblągu zakupi pomoce dydaktyczne zgodnie z wnioskiem o dofinansowanie projektu, tj. zestawy eksperymentalne do prowadzenia zajęć z wybranych działów fizyki, drobne pomoce dydaktyczne i elementy wymienne, materiały warsztatowe. Ze względu na zmiany w harmonogramie płatności zakup materiałów warsztatowych (papier, długopisy, drobne części do przeprowadzania eksperymentów) nie odbędzie się w roku 2010, ale w roku 2011. Po zakupie materiały warsztatowe, wykorzystywane w etapie przygotowawczym, zostaną zwrócone do szkół oraz wykorzystane do prowadzenia zajęć testujących. Zakupy te zostaną dokonane zgodnie z Zarządzeniem Nr 107/2009 Prezydenta Miasta Elbląga z dnia 17 kwietnia 2009r. w sprawie zmiany regulaminu udzielania zamówień publicznych o wartości nie przekraczającej 14 000 EUR w Urzędzie Miejskim w Elblągu.

Przeprowadzenie zajęć testujących

Przeprowadzenie zajęć testujących nastąpi w dwóch cyklach:

I cykl: 16 grup po ok. 12 uczniów (połowa klasy) uczestniczyć będzie w zajęciach w okresie od IV 2011 do VI 2012. W cyklu odbędzie się 960h zajęć.

II cykl: co najmniej 14 grup po ok. 12 uczniów (połowa klasy). Uczestnicy II cyklu wezmą udział w zajęciach w okresie od IX 2011 do VI 2013 r. W cyklu odbędzie się 1080h zajęć.

Aby usprawnić organizację zajęć pozalekcyjnych z fizyki, zostaną one wplecione w siatkę dopołudniowych godzin obowiązkowych. Do projektu zostaną włączone całe klasy, w których wszyscy uczniowie zadeklarują chęć przystąpienia do projektu. Każda klasa testująca zostanie podzielona na dwie grupy. Zajęcia w klasach testujących będzie prowadził dwuosobowy zespół, złożony z pracownika naukowego, specjalizującego się w zakresie fizyki oraz nauczyciela fizyki z doświadczeniem pedagogicznym:

1. Lekcje, np. wprowadzające, podsumowujące, sprawdzające, przedstawiające prezentację będą odbywały się z udziałem całego zespołu klasowego (dwie grupy łącznie). Nauczyciel fizyki i pracownik naukowy będą prowadzili te zajęcia wspólnie lub naprzemiennie, jako prowadzący lekcję/prowadzący obserwację.
2. Lekcje, zwłaszcza w początkowej fazie testowania, będą prowadzone jednocześnie, w jednym miejscu, w dwóch grupach: w jednej grupie przez pracownika naukowego, w drugiej grupie przez nauczyciela fizyki. Warunki do przeprowadzenia takich lekcji są w Experimentarium Elbląskim, a w czasie realizacji projektu zostaną także stworzone w poszczególnych gimnazjach. W zaawansowanej fazie etapu testującego dopuszcza się także możliwość organizowania lekcji w dwóch osobnych salach lekcyjnych w pojedynczych grupach, (w jednej grupie zajęcia będzie prowadził pracownik naukowy z połową klasy, a w drugiej nauczyciel fizyki z drugą połową klasy).

Gwarantuje to ścisłą współpracę, wymianę doświadczeń i wspólne działanie pracowników naukowych (w tym PWSZ i Politechniki Gdańskiej) i nauczycieli fizyki w gimnazjum na rzecz wdrożenia metody do codziennej praktyki szkolnej, a także maksymalne wykorzystanie sprzętu eksperymentalnego do samodzielnego wykonania doświadczeń przez uczniów.



Podstawą do prowadzenia zajęć będzie korygowany i uzupełniany na bieżąco podręcznik ze scenariuszami lekcji i kartami pracy uczniów. Eksperymentalne lekcje fizyki będą odbywać się w pracowni Experimentarium w Elblągu oraz w elbląskich gimnazjach.

Materiały dla uczestników

Uczestnicy otrzymają karty pracy ucznia i opis teoretyczny omawianych zagadnień. Będą mieli także dostęp do strony WWW projektu, filmów interaktywnych prezentujących wybrane doświadczenia. Zostaną im dostarczone materiały promocyjne, a w szczególności broszury dla uczestników i ich rodziców. Zostaną im udostępnione materiały warsztatowe, a także zestawy eksperymentalne i drobne pomoce dydaktyczne.

Sposób monitorowania przebiegu testowania

Analiza i ocena danych zebranych podczas fazy testowania będzie prowadzona na bieżąco przez zespół badawczy, nauczycieli fizyki, eksperta, Wydział Edukacji i zespół projektowy.

Zespół badawczy - obserwacja uczniów i nauczycieli, prowadzenie testów, ocena ich postępów w nauce.

Zespół badawczy, prowadzący zajęcia testujące, zweryfikuje w praktyce możliwość zastosowania wstępnej wersji podręcznika dydaktycznego i przydatność zaproponowanej metody eksperymentu. Będzie prowadził obserwację uczniów i nauczycieli biorących udział w projekcie, a swoje uwagi będzie na bieżąco przekazywał ekspertowi. Przeprowadzi testy sprawdzające uczniów „na wejściu” i „na wyjściu”, ocenę ich postępów w nauce, ankiety bieżące, przygotowane przez eksperta oraz przekaże nauczycielom oceny z pracy ucznia na zajęciach testujących nie rzadziej niż raz na dwa miesiące. Każdy prowadzący zajęcia testujące będzie prowadził dziennik zajęć pozalekcyjnych oraz teczkę ucznia z ewaluacją bieżącą. Będzie także sporządzał sprawozdanie z realizacji harmonogramu zajęć testujących min. raz na kwartał.

Nauczyciele fizyki - obserwacja uczniów, opinia nt. metody eksperymentu

Nauczyciele fizyki będą obserwowali uczniów podczas zajęć testujących, prowadzonych przez pracownika naukowego. Sami będą także prowadzić zajęcia testujące wg eksperymentalnej metody. Sprawdzając skuteczność metody eksperymentu, zgłoszą swoje uwagi krytyczne dotyczące podręcznika. Swoje spostrzeżenia będą przekazywać na bieżąco kierownikowi zespołu badawczego. Swoim spostrzeżeniom dadzą wyraz w ankiecie „na wyjściu”, a także podczas debaty ewaluacyjnej. Ankieta „na wejściu” została przeprowadzona w lutym 2011 roku. Wyniki ankiety są załączone do strategii.

Ekspert

Ekspert będzie sporządzał ewaluację bieżącą (obserwacja uczniów i nauczycieli, prowadzenie testów sprawdzających wiedzę uczniów, ewaluacja bieżąca uczniów, analiza i ocena zebranych danych: m.in. wyniki testów uczniów, sprawdzające nabyte kompetencje przez uczniów). Raz na trzy miesiące ekspert będzie przedstawiał Zespołowi Projektowemu wyniki i wnioski z ewaluacji bieżącej, przed kwartalnym spotkaniem Zespołu Projektowego.

Wydział Edukacji

Wydział Edukacji będzie prowadził bazę pEFS, a także będzie sporządzał raz na trzy miesiące sprawozdanie z realizacji zajęć testujących. Wydział Edukacji we współpracy z księgową projektu sporządzą wniosek o płatność.

Zespół projektowy

Dodatkowo zespół projektowy będzie weryfikował prawidłowość realizacji testów i w razie potrzeby będzie podejmował decyzje o wprowadzaniu korekt. Zakres ewentualnych korekt będzie określony przez zespół projektowy na zasadzie consensusu.



V. Sposób sprawdzenia, czy innowacja działa

Należy określić, jakie efekty zastosowania innowacji mogą zostać uznane za wystarczające uzasadnienie dla jej stosowania na szerszą skalę oraz podać, w jaki sposób będą one weryfikowane – tj. konieczne jest zdefiniowanie:

- w jaki sposób dokonana zostanie ocena wyników testowania,
- jak zostanie przeprowadzona zewnętrzna ewaluacja produktu finalnego (w tym jak zostanie wyłoniony zewnętrzny ewaluator, jaki będzie zakres ewaluacji, jak zostaną zdefiniowane zadania ewaluatora).

Możliwe jest, że proponowane podejście będzie różnić się od tego, jakie opisano we wniosku o dofinansowanie – jako następstwo zmian w produkcie finalnym czy w podejściu do testowania.

Możliwa jest także zmiana koncepcji oceny nawet w przypadku nie dokonywania zmian w produkcie i w testowaniu, przy czym wymaga to uzasadnienia.

(2 strony)

Jakie efekty innowacji zostaną uznane za wystarczające do stosowania na większą skalę? W jaki sposób zostanie dokonana ocena testowania?

Ocena wyników testowania będzie przeprowadzona na podstawie analizy rzeczywistych efektów testowanego produktu w dwóch grupach docelowych, uczestniczących w projekcie: wśród 360 elbląskich gimnazjalistów i 30 nauczycieli fizyki. Zostanie zapewniona właściwa struktura grupy testującej: uczniów, pochodzących z różnych środowisk, o różnych uzdolnieniach, o zróżnicowanej skali wyników testów szóstoklasistów. Z każdego z 10 gimnazjów zostanie wybrana co najmniej jedna grupa uczniów, z uwzględnieniem zasady dobrowolności oraz równych szans.

Wskaźniki innowacji na poziomie grupy docelowej – uczniowie:

1. Test praktyczny „na wejściu” i „na wyjściu”, przeprowadzony wśród 360 uczestników zajęć testujących. Pozwoli on na sprawdzenie czy i jak innowacja stymuluje praktyczne stosowanie zdobytej wiedzy wśród uczniów. W trakcie przeprowadzanego doświadczenia i na jego podstawie uczniowie będą odpowiadać na pytania związane z tematyką eksperymentu. Analiza wyników i postępów osiąganych przez uczniów przeprowadzona przez pracowników naukowych będzie podstawą do sprawdzenia, czy innowacja działa. (Scenariusze zajęć z testami praktycznymi będą opublikowane w podręczniku stanowiącym produkt finalny.) Wzrost poprawnych odpowiedzi u ok. 60% uczestników projektu będzie wskaźnikiem działania innowacji.
2. Ewaluacja bieżąca uczniów podczas zajęć testujących: ilość poprawnie i samodzielnie przeprowadzonych doświadczeń przez uczniów. Umiejętność samodzielnego wykonywania eksperymentu przez uczestników projektu oceniona zostanie na podstawie zajęć testujących u 360 gimnazjalistów. Uczniowie otrzymają zadanie fizyczne w formie problemu doświadczalnego. Zadanie zostanie uznane za rozwiązane, gdy uczeń samodzielnie zaplanuje, przeprowadzi i opíše przewidziane eksperymenty. Osiągnięcie średniej 80% z minimum 14 doświadczeń, zalecanych nowej podstawie programowej będzie wskazywało na poprawne działanie innowacji.
3. Ewaluacja bieżąca uczniów: monitorowanie postępów uczniów w czasie kolejnych zajęć, między innymi pod kątem sposobu rozwiązywania pojawiających się nowych problemów, umiejętności formułowania wniosków oraz umiejętności przewidywania bardziej złożonych problemów na podstawie praw i reguł sformułowanych podczas eksperymentu bazowego. Prowadzący zajęcia testujące dokona oceny postępów uczestników zajęć testujących na podstawie przeprowadzonych testów, doświadczeń, aktywności. W swoim sprawozdaniu końcowym odpowie na pytanie, ilu uczniów ukończyło zajęcia testujące oraz ilu uczniów dokonało postępy w nauce. Dla potwierdzenia działania innowacji konieczne będzie osiągnięcie wskaźnika 360 uczniów, którzy zakończą zajęcia testujące, oraz 50%, którzy dokonali postępy w nauce.



4. Wystarczającym uzasadnieniem dla wdrożenia innowacji do głównego nurtu polityki oraz pozytywnym wynikiem projektu będzie wzrost zainteresowania uczestników zajęć testujących kontynuowaniem nauki w szkole ponadgimnazjalnej na profilach matematyczno-fizycznych i technicznych. Badanie zostanie przeprowadzone na podstawie ankiety „na wejściu” i „na wyjściu”.

Wskaźniki innowacji na poziomie grupy docelowej – nauczyciele:

- Wprowadzenie i zastosowanie metody i innowacyjnych materiałów dydaktycznych do nauczania fizyki w 10 elbląskich gimnazjach. Pomiar zostanie dokonany na podstawie sprawozdań dyrektorów szkół gimnazjalnych po zakończeniu zajęć testujących.
- Wzrost ilości doświadczeń przeprowadzanych samodzielnie przez uczniów na lekcjach fizyki w gimnazjum. Pomiar zostanie dokonany poprzez ankietę wśród nauczycieli fizyki, przeprowadzoną „na wejściu” i „na wyjściu”.
- 30 nauczycieli zainteresowanych metodą eksperymentu: uczestników szkoleń, konsultacji, debaty ewaluacyjnej, konferencji, stanowiska eksperymentalnego na Bałtyckim Festiwalu Nauki. Pomiar zostanie dokonany na podstawie list obecności.

Ocena efektów, które można uznać za wystarczające:

- Zainteresowanie nauczycieli produktem finalnym – udział 80% nauczycieli fizyki elbląskich gimnazjów w spotkaniach konsultacyjnych na temat produktu finalnego.
- Chęć uczestniczenia nauczycieli w szkoleniach z dydaktyki nauczania fizyki w gimnazjum metodą eksperymentu oraz w zajęciach dla uczniów – udział 80% nauczycieli fizyki.
- Stopień stosowania metody eksperymentu przez elbląskich nauczycieli w codziennej pracy z uczniami – 80% elbląskich nauczycieli skorzysta z produktu finalnego w trakcie własnej pracy w szkole.

Jak zostanie przeprowadzona ewaluacja zewnętrzna produktu finalnego?

Po opracowaniu produktu finalnego zostanie przeprowadzona ewaluacja zewnętrzna. Kryteria ewaluacji to: adekwatność, efektywność, skuteczność, oddziaływanie i trwałość efektów. Ewaluacja ma odpowiadać na pytania: czy produkt końcowy odpowiada realnym potrzebom, czy jest efektywny, czy jego stosowanie przynosi założone rezultaty.

Projektodawca zaplanował następujące zadania ewaluatora oraz metody i narzędzia do ewaluacji produktu:

Część I ewaluacji zewnętrznej:

1. Ocena merytoryczna podręcznika ze scenariuszami zajęć – recenzja.
2. Ocena metodyczna zaproponowanych narzędzi dydaktycznych – recenzja.
3. Ocena formy podręcznika oraz materiałów na płycie CD – recenzja.
4. Ocena skuteczności i oddziaływania zastosowanej metody na wyniki egzaminów gimnazjalnych wśród uczniów uczestniczących w zajęciach testujących. – raport ewaluacyjny
5. Ocena trwałości efektu zwiększenia motywacji do kontynuacji nauki w klasach ponadgimnazjalnych o profilu technicznym i matematyczno-fizycznym. Pomiar zostanie dokonany poprzez monitorowanie wybranej ścieżki edukacyjnej przez uczestników I cyklu zajęć testujących. Informacje o liczbie uczestników projektu, którzy rozpoczęli naukę w klasach ponadgimnazjalnych o profilu technicznym i matematyczno-fizycznym w roku szkolnym 2012/2013, zostaną uzyskane na podstawie ankiety przeprowadzonej przez ewaluatora zewnętrznego wśród uczniów klas I ponadgimnazjalnych o profilu technicznym i matematyczno-fizycznym.
6. Ocena oddziaływania produktu finalnego na nauczycieli fizyki w gimnazjum – ankieta. Ankieta zostanie przeprowadzona wśród nauczycieli fizyki, którzy otrzymali i zapoznali się z wersją elektroniczną podręcznika dydaktycznego. Podręcznik oraz ankieta będzie kierowana do ponad 500 nauczycieli fizyki w gimnazjum z obszaru województwa warmińsko-mazurskiego, pomorskiego, kujawsko-pomorskiego. Wskaźnikiem ewaluacji będzie ilość



wypełnionych i zwróconych ankiet, a także ilość nauczycieli deklarujących w ankiecie chęć wdrożenia zaproponowanej metody i narzędzi dydaktycznych.

Ewaluacja zewnętrzna zostanie wykonana po zakończeniu pierwszego cyklu zajęć testujących. Pozwoli to uwzględnienie sugestii ewaluatora zewnętrznego i dalsze doskonalenie wstępnej wersji produktu finalnego.

Ewaluator zewnętrzny jako usługodawca zostanie wyłoniony zgodnie z ustawą o finansach publicznych oraz „Regulaminem udzielania zamówień publicznych o wartości nie przekraczającej 14 000 EUR przez Urząd Miejski w Elblągu”. Do wykonania ewaluacji zewnętrznej zostanie powołany zespół badawczy z uczelni politechnicznej, w tym co najmniej jeden dr fizyki. Po wyłonieniu ewaluatora zewnętrznego projektodawca przewiduje weryfikację zaproponowanych metod i narzędzi ewaluacji zewnętrznej.



VI. Strategia upowszechniania

Należy określić:

- jaki jest cel działań upowszechniających,
- do jakich grup skierowane będą działania upowszechniające (wraz z analizą interesariuszy, jako uzasadnieniem doboru tych grup),
- plan działań i ich charakterystyka.

Opis ten stanowi doprecyzowanie i uszczegółowienie zapisów wniosku o dofinansowanie; możliwe jest także zaproponowanie innego / zmodyfikowanego podejścia do działań upowszechniających, jeśli jest to uzasadnione wynikami prac I etapu projektu. Niezbędne jest wskazanie przyczyn zmian w stosunku do wniosku.

(2 strony)

Cele działań upowszechniających

Działania upowszechniające mają na celu:

- promocję innowacyjnego podręcznika do nauki fizyki w gimnazjum metodą eksperymentu jako skutecznego narzędzia do zwiększenia efektywności kształcenia fizyki w gimnazjach;
- zwiększenie wiedzy i świadomości - zwłaszcza wśród uczniów i nauczycieli fizyki - na temat korzyści z udziału w projekcie oraz korzyści z wykorzystania innowacyjnej metody eksperymentu w praktyce szkolnej.
- zwiększenie zainteresowania tematyką projektu przedstawicieli mediów poprzez rzeczowe przedstawienie korzyści wynikających z realizacji projektu.

Do kogo skierowane będą działania upowszechniające?

Działania upowszechniające będą skierowane w szczególności do elblązan, ale także do odbiorców w woj. warmińsko-mazurskim i pomorskim, a dzięki pośrednictwu Internetu także do odbiorców z terenu całej Polski - w tym do:

- potencjalnych użytkowników – nauczycieli fizyki w gimnazjum, a także nauczycieli fizyki w liceum i nauczycieli przyrody w szkołach podstawowych;
- opinii publicznej – rodziców, wychowawców, młodzieży, środowiska naukowego, przedstawicieli mediów;
- do gremiów decyzyjnych – dyrektorów szkół, organów samorządowych prowadzących placówki oświatowe, kuratoriów oświaty, mających wpływ na włączenie metody eksperymentu do codziennej pracy z gimnazjalistami na lekcjach fizyki.

Ponadto dzięki założeniu i prowadzeniu strony internetowej projektu, opublikowaniu artykułów prasowych w Internecie oraz dzięki emisji filmu w Internecie lub w sieci telewizji lokalnych szczegółowa informacja o projekcie innowacyjnym, a zwłaszcza jego rezultatach i produktach, będzie dostępna dla wszystkich interesariuszy na terenie kraju. Zainteresowane osoby, instytucje, grupy, które mogą czerpać z doświadczeń projektu oraz których dotyczy wypracowane rozwiązanie to: młodzież gimnazjalna, nauczyciele fizyki, wychowawcy, rodzice, środowiska naukowe, przedstawiciele mediów, dyrektorzy szkół, organy prowadzące placówki oświatowe, kuratoria oświaty.

Nie istnieją żadne przeszkody prawne ani organizacyjne do zastosowania produktu innowacyjnego przez użytkowników, a właściciel praw autorskich przeznacza produkt innowacyjny do upowszechnienia. Publikacja będzie szeroko dostępna w wersji książkowej i elektronicznej, przygotowana do zaimportowania ze strony internetowej projektu. Podręcznik metodyczny proponuje treści nauczania zgodne z obowiązującą podstawą programową, można go stosować bez konieczności zmian minimum programowego. Zaproponowane narzędzie nie wymaga zakupu drogiego sprzętu do pracowni fizycznych, a jedynie przywrócenia do użytku istniejących zasobów i pomocy dydaktycznych. Wynikają stąd szerokie **możliwości zastosowania produktu innowacyjnego przez użytkowników.**

Plan działań upowszechniających i ich charakterystyka



Upowszechnianie idei nauczania fizyki przez eksperyment odbywa się na wszystkich etapach realizacji projektu i jest związane z realizacją poszczególnych działań. Ponadto przewiduje się realizację działań, mających na celu tylko upowszechnienie produktu finalnego, tj.:

- Prowadzenie strony internetowej;
- Artykuły prasowe i internetowe;
- Szkolenia dla nauczycieli z udziałem uczniów, poprowadzone przez pracowników PWSZ;
- Broszura dla uczestników i ich rodziców;
- Udział w Bałtyckim Festiwalu Nauki;
- Publikacja w prasie specjalistycznej;
- Film;
- Konferencja podsumowująca;
- Wydanie i kolportaż podręcznika.

Upowszechnianie na wszystkich etapach realizacji projektu

W tym celu odbyły się: konferencja otwierająca, przekazanie informacji do szkół i mediów o realizowanym projekcie, spotkania z Partnerem, zajęcia wstępne.

Następnie w etapie testowania przewiduje się ogłoszenie informacji o rekrutacji i planowanym przebiegu pierwszego cyklu zajęć testujących. Informacje kierowane bezpośrednio do szkół gimnazjalnych będą upowszechniane również **na stronie internetowej projektu**, a także **w lokalnych mediach, w tym prasowych i internetowych**. O przebiegu i wnioskach z zajęć testujących będą na bieżąco informowani nauczyciele fizyki (także podczas szkoleń dla nauczycieli), a również dyrektorzy i wychowawcy, rodzice uczniów podczas zebrań z rodzicami.

Ogłoszenie o rekrutacji do drugiego cyklu zajęć testujących będzie wsparte dodatkowo kampanią informacyjno-promocyjną z wykorzystaniem **broszury dla uczestników i ich rodziców**. Broszura ta będzie dostępna także dla zwiedzających Bałtycki Festiwal Nauki.

Bałtycki Festiwal Nauki

Podczas tego wydarzenia, promującego naukę w Elblągu, zostanie wystawione stoisko z zaproszeniem do aktywnego udziału w spektakularnym doświadczeniu fizycznym. Stanie się ono wizytówką innowacyjnej metody eksperymentu w nauczaniu fizyki w gimnazjum, proponowanej uczniom, rodzicom i nauczycielom. W pracowni Experimentarium Elbląskiego uczestnicy festiwalu będą mieli okazję samodzielnie wykonać niektóre eksperymenty, ujęte w przygotowywanym podręczniku dydaktycznym. Pomoże to przekonać opinię publiczną oraz potencjalnych odbiorców i użytkowników metody o korzyściach, płynących z zastosowania w praktyce szkolnej fizyki w eksperymentach.

W przygotowaniu prezentacji na pikniku naukowym w Państwowej Wyższej Szkole Zawodowej wezmą udział członkowie zespołu badawczego, nauczyciele fizyki i uczniowie gimnazjów.

Aby zwiększyć oddziaływanie projektu na opinię publiczną w regionie, Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Elblągu roześle zaproszenia do wzięcia udziału w Bałtyckim Festiwalu Nauki, skierowane do szkół w powiecie elbląskim, braniewskim, malborskim, kwidzińskim. W materiałach promocyjnych festiwalu zostaną uwzględnione informacje na temat metody eksperymentu opracowywanej w ramach projektu „Eksperyment – edukacją przyszłości”.

Publikacja w prasie specjalistycznej

W prasie specjalistycznej zostanie opublikowany opis metody eksperymentu oraz wyniki badań z realizacji zajęć testujących. Publikacja będzie kierowana do nauczycieli fizyki w gimnazjum, środowiska naukowego, a także do gremiów decyzyjnych, mogących mieć wpływ na włączenie metody eksperymentu do codziennej pracy z gimnazjalistami na lekcjach fizyki.

Film



Aby dotrzeć do szerszej opinii publicznej, Wydział Edukacji w konsultacji z zespołem badawczym zleci realizację filmu. Zaprezentuje on informacje o korzyściach płynących z zastosowania metody eksperymentu w gimnazjum, a także przykłady na realizację scenariuszy lekcji fizyki – zilustrowane zdjęciami filmowymi ze szkoły. Film zostanie opublikowany w Internecie lub w sieci telewizji lokalnych, a także na płycie CD dołączonej do podręcznika metodycznego oraz na stronie internetowej projektu.

Konferencja podsumowująca

Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Elblągu we współpracy z Wydziałem Edukacji zorganizuje konferencję podsumowującą projekt. Autor podręcznika wygłosi wykład nt. metody eksperymentu w nauczaniu fizyki w gimnazjum oraz o korzyściach z jej zastosowania w praktyce szkolnej. Organizatorzy konferencji zaprezentują fragmenty filmu, przedstawiającego zastosowanie proponowanych scenariuszy lekcji fizyki. Upublicznia także wyniki konfrontacji założeń metody z wnioskami z ewaluacji bieżącej.

Ewaluator zewnętrzny przedstawi wnioski z raportu ewaluacyjnego, wykonanego przez zewnętrznego eksperta. Raport będzie odpowiadać na pytania: czy produkt końcowy odpowiada realnym potrzebom, czy jest efektywny, czy jego stosowanie przynosi założone rezultaty.

Uczestnikami konferencji będą użytkownicy i interesariusze, dyrektorzy szkół gimnazjalnych i pogimnazjalnych, nauczyciele fizyki szkół gimnazjalnych i ponadgimnazjalnych, nauczyciele przyrody i doradcy zawodowi, dziennikarze, przedstawiciele instytucji oświatowych tj. WMODN, PWSZ, EUHE oraz pracownicy WE, w sumie ok. 100 osób. Otrzymają oni materiały informacyjno-promocyjne dotyczące projektu, a także podręcznik metodyczny do nauki fizyki w gimnazjum metodą eksperymentu.

Wydanie i kolportaż podręcznika

Podręczniki metodologiczne z płytą CD - jako praktyczne i proste w użyciu narzędzie do zastosowania innowacji na lekcjach fizyki – będą wydane w ilości 1000 egzemplarzy i rozdysponowane pomiędzy:

- nauczycieli fizyki w elbląskich szkołach (30 szt.),
- dyrektorów i nauczycieli fizyki w gimnazjach - za pośrednictwem organów tj. Kuratorium Oświaty,
- dyrektorów i nauczycieli fizyki w gimnazjach i liceach powiatu elbląskiego, malborskiego, braniewskiego, kwidzyńskiego. Kolportażem podręcznika w powiecie elbląskim, malborskim, braniewskim i kwidzyńskim będzie zajmować się Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Elblągu, dział promocji. Działania upowszechniające metodę, zachęcenie do przyjęcia innowacji będzie wpływało na motywację i przygotowanie uczniów do podjęcia kształcenia na profilach i kierunkach technicznych, w tym na PWSZ.
- biblioteki szkół gimnazjalnych (10szkółx2szt.), szkół podstawowych (25szkółx2szt.) oraz szkół ponadgimnazjalnych (15szkółx2szt.), Bibliotekę Elbląską (5szt.)
- zespół badawczy (20szt.),
- przedstawiciele instytucji oświatowych: Kuratorium Oświaty w Olsztynie, Warmińsko-Mazurski Ośrodek Doskonalenia Nauczycieli, Elbląska Uczelnia Humanistyczno-Ekonomiczna (50szt.),
- pracowników naukowych i studentów fizyki w Państwowej Wyższej Szkole Zawodowej w Elblągu (100szt.),
- uczestników konferencji podsumowującej projekt (100szt.),
- media.

Aby upowszechnić metodę innowacyjną także poza miastem Elbląg (i najbliższymi powiatami), podręcznik metodyczny zostanie opublikowany na stronie internetowej. W tym celu do nauczycieli fizyki, dyrektorów szkół, pracowników kuratorium w woj. warmińsko-mazurskim i pomorskim zostaną wysłane e-mailem zaproszenia do odwiedzenia strony internetowej projektu i bezpłatnego pobrania elektronicznej wersji podręcznika metodycznego do nauki fizyki w gimnazjum metodą eksperymentu. Informacja o takiej możliwości zostanie również opublikowana w prasie specjalistycznej.

VII. Strategia włączania do głównego nurtu polityki



Należy określić:

- jaki jest cel działań włączających,
- do jakich grup skierowane będą działania włączające (wraz z analizą interesariuszy, jako uzasadnieniem doboru tych grup),
- plan działań i ich charakterystyka.

Opis ten stanowi doprecyzowanie i uszczegółowienie zapisów wniosku o dofinansowanie; możliwe jest także zaproponowanie innego / zmodyfikowanego podejścia do działań upowszechniających, jeśli jest to uzasadnione wynikami prac I etapu projektu. Niezbędne jest wskazanie przyczyn zmian w stosunku do wniosku.

(2 strony)

Cel działań włączania do głównego nurtu polityki

Działania włączania produktu finalnego do głównego nurtu polityki mają na celu:

- Przygotowanie nauczycieli fizyki w elbląskich gimnazjach do pracy z wykorzystaniem nowych metod nauczania;
- Zwiększenie efektywności nauczania fizyki w 10 elbląskich szkołach gimnazjalnych poprzez opracowanie i zastosowanie innowacyjnych materiałów dydaktycznych powstałych w wyniku współpracy i konsultacji zespołu badawczego z nauczycielami fizyki.

Do jakich grup są skierowane działania włączające?

Działania włączające są skierowane do nauczycieli fizyki (30 osób), zwłaszcza do nauczycieli gimnazjalnych, do dyrektorów szkół prowadzonych przez Gminę Miasto Elbląg. Włączenie metody eksperymentu do głównego nurtu polityki w nauczaniu fizyki w elbląskich gimnazjach będzie oddziaływało nie tylko u 360 uczniów, biorących udział w zajęciach testujących, ale także na wszystkich elbląskich gimnazjalistach – obecnych i przyszłych.

Projekt może dodatkowo wpłynąć na interesariuszy spoza m. Elbląg, do których będą skierowane działania upowszechniające. Do około 500 nauczycieli fizyki w gimnazjum dotrze elektroniczna wersja produktu finalnego, podręcznika dydaktycznego do nauczania fizyki w gimnazjum metodą eksperymentu. Oprócz zaproszenia do zapoznania się z innowacją otrzymają oni ankietę z pytaniem, czy deklarują włączenie innowacyjnych narzędzi dydaktycznych w swojej praktyce szkolnej.

Opis działań

Włączanie produktu finalnego do głównego nurtu polityki odbywa się od początku realizacji projektu, ponieważ Wnioskodawca - organ prowadzący szkoły w Gminie Miasto Elbląg - od początku tworzenia projektu współpracuje z dyrektorami elbląskich szkół i nauczycielami fizyki. Poniższe działania będą skierowane w szczególności na włączenie opracowanej metody eksperymentu do codziennej praktyki szkolnej na lekcjach fizyki w gimnazjum:

- Zajęcia testujące z udziałem uczniów, realizowane w późniejszej fazie także w placówkach szkolnych, prowadzone przez dwuosobowy zespół: pracownik naukowy w dziedzinie fizyki + nauczyciel fizyki z doświadczeniem pedagogicznym
- Konsultacje pomiędzy środowiskiem naukowym, pedagogicznym i Wydziałem Edukacji
- Szkolenia dla nauczycieli z wykorzystaniem nowoczesnego sprzętu eksperymentalnego
- Debata ewaluacyjna z udziałem nauczycieli nt. skuteczności metody eksperymentu i sensowności jej wprowadzenia;
- Konferencja podsumowująca z udziałem 100 osób: nauczycieli, dyrektorów, przedstawicieli opinii publicznej i gremiów decyzyjnych w sprawie włączenia metody do głównego nurtu polityki;
- Kolportaż podręcznika metodycznego wśród nauczycieli fizyki i innych interesariuszy;
- Monitoring osiągniętych rezultatów projektu - ewaluacja uczniów i nauczycieli, sprawozdanie sporządzone na podstawie sprawozdań dyrektorów szkół, dotyczące stosowania metody eksperymentu na lekcjach fizyki w szkole;
- Działania wspierające na rzecz utrzymania osiągniętych rezultatów.



Elbląscy nauczyciele fizyki (30 osób) będą mieli wpływ na metodę i ostateczny kształt materiałów dydaktycznych, jakie będą sami wdrażać w codziennej pracy dydaktycznej. W tym celu konieczne jest zapewnienie współpracują z zespołem badawczym, przekazując im na bieżąco swoje spostrzeżenia i uwagi nt. innowacyjnej metody. Biorą aktywny udział w zajęciach wstępnych, będą uczestnikami i praktykantami zajęć testujących, a także szkoleń dla nauczycieli. Będą informowani na bieżąco o wynikach ewaluacji bieżącej uczniów. Wezmą udział w debacie ewaluacyjnej i konferencji podsumowującej. Otrzymają także podręcznik metodologiczny ze scenariuszami zajęć i kartami pracy ucznia, przygotowane jako narzędzie do wdrożenia metody eksperymentu na codziennych lekcjach fizyki w warunkach szkolnych.

Rezultatem tych działań będzie rozszerzenie wiedzy i umiejętności nauczycieli fizyki elbląskich szkół gimnazjalnych w zakresie dydaktyki fizyki, a także poznanie, współtworzenie i wdrożenie innowacyjnej metody eksperymentu w nauczaniu fizyki w 10 elbląskich gimnazjach.

Ponadto Wydział Edukacji będzie wspierał podległe placówki w utrzymaniu rezultatów, tj. wdrożenie nowej metody oraz wzrost efektywności nauczania. Będzie także monitorował wskaźniki świadczące o ich trwałości, tj. np. wyniki egzaminów zewnętrznych, nabór do klas o profilach matematyczno-przyrodniczych i technicznych w szkołach ponadgimnazjalnych. Po zakończeniu finansowania projektu Gmina Miasto Elbląg będzie finansowała działania związane z zapewnieniem trwałości projektu ze środków własnych, a także z programów edukacyjnych i funduszy strukturalnych.



VIII. Kamienie milowe II etapu projektu

Należy wskazać kilka kluczowych dla przebiegu II etapu terminów (np. rozpoczęcie i zakończenie testowania, zakończenie ewaluacji itp.). Terminy te stanowić będą wskazówkę dla instytucji finansującej projekt do określenia terminów dokonywania wspólnie z projektodawcą okresowych przeglądów postępów prac w projekcie.

(1/2 strony)

Kamienie milowe	Termin
Rozpoczęcie fazy testującej	IV 2011
Rekrutacja do I cyklu projektu	IV 2011
Rozpoczęcie zajęć testujących do I cyklu projektu - rozpoczęcie ewaluacji bieżącej	IV 2011
Bałycki Festiwal Nauki	V 2011, V 2012
Rekrutacja do II cyklu projektu	VI-IX 2011
Rozpoczęcie zajęć testujących do II cyklu projektu	IX-X 2011
Zakończenie zajęć testujących do I cyklu projektu	VI 2012
Ewaluacja zewnętrzna	IX-X 2012
Debata ewaluacyjna	XI-XII 2012
Szkolenia dla nauczycieli	III 2013
Zakończenie ewaluacji bieżącej	V-VI 2013
Zakończenie zajęć testujących do II cyklu projektu	VI 2013
Zakończenie fazy testującej	VIII 2013



IX. Analiza ryzyka

Analiza ryzyka powinna pomóc w ocenie zagrożeń, które mogą się pojawić na etapie testowania i upowszechniania innowacji.

Analiza ta powinna obejmować następujące elementy:

- zidentyfikowanie potencjalnych zagrożeń,
- oszacowanie prawdopodobieństwa ich wystąpienia (na skali od 1 do 3, gdzie 1 oznacza niskie prawdopodobieństwo wystąpienia danego ryzyka, a 3 – prawdopodobieństwo wysokie),
- oszacowanie wpływu ryzyka na realizację projektu (na skali od 1 do 3, gdzie 1 oznacza bardzo mały wpływ na realizację projektu, a 3 – wpływ bardzo duży),
- zidentyfikowanie najważniejszych zagrożeń (polega na przemnożeniu punktów przyznanych w kategorii „prawdopodobieństwo i wpływ ryzyka”; za istotne uznane są te zagrożenia, które uzyskały co najmniej 4 punkty),
- określenie sposobu ograniczenia najważniejszych zagrożeń.

(2 strony)

Zarządzanie ryzykiem należy do zadań Zespołu Projektowego, który na podstawie monitorowania stanu realizacji projektu i sytuacji wskazuje obszary ryzyka i wyznacza sposoby zapobiegania potencjalnym niepowodzeniom. W celu zwiększenia skuteczności zarządzania ryzykiem Zespół Projektowy będzie podejmował decyzje dot. zarządzania ryzykiem w oparciu o wyniki zaplanowanych w Projekcie:

- debaty ewaluacyjnej z udziałem m.in. specjalistów, nauczycieli biorących udział w projekcie, Zespołu Projektowego;
- audytu zewnętrznego,
- ewaluacji zewnętrznej, której efektem będzie raport ewaluacyjny, odpowiadający na pytania: czy produkt końcowy odpowiada realnym potrzebom, czy jest efektywny, czy jego stosowanie przynosi założone rezultaty. Za ewaluację i monitoring merytoryczny będzie odpowiedzialny jeden z pracowników PWSZ;
- walidacji wstępnej wersji produktu finalnego.

Zidentyfikowanie potencjalnych zagrożeń

Potencjalne ryzyko w projekcie stanowić będą:

- Niepowodzenie rekrutacji uczniów;
- Rezygnacja uczniów z udziału w projekcie przed jego zakończeniem;
- Zawartość merytoryczna podręcznika nie będzie odpowiadać nauczycielom fizyki;
- Metoda eksperymentu nie będzie miała zastosowania poza warunkami stworzonymi w Experimentarium Elbląskim;
- Brak efektywności metody eksperymentu.

Prawdopodobieństwo i wpływ ryzyka

Zagrożenie	Oszacowanie prawdopodobieństwa wystąpienia	Oszacowanie wpływu ryzyka	Zidentyfikowanie najważniejszych zagrożeń
Niepowodzenie rekrutacji uczniów	1	3	3
Rezygnacja uczniów z udziału w projekcie przed jego zakończeniem	2	1	2
Zawartość merytoryczna podręcznika nie będzie odpowiadać nauczycielom fizyki.	1	3	3
Metoda eksperymentu nie będzie miała zastosowania poza warunkami stworzonymi w Experimentarium Elbląskim.	1	3	3
	2	3	6



Brak efektywności metody.

Najważniejsze zidentyfikowane zagrożenia to: niepowodzenie rekrutacji uczniów, rezygnacja uczniów z udziału w projekcie przed jego zakończeniem, zawartość merytoryczna podręcznika nie będzie odpowiadać nauczycielom fizyki, metoda eksperymentu nie będzie miała zastosowania poza warunkami stworzonymi w Experimentarium Elbląskim. Rezygnacja uczniów z udziału w projekcie przed jego zakończeniem wiąże się z najmniejszym ryzykiem dla projektu.

Określenie sposobu ograniczenia najważniejszych zagrożeń:

	Potencjalne zagrożenie	Przeciwdziałanie
1	Niepowodzenie rekrutacji uczniów	By nie dopuścić do niepowodzenia rekrutacji do zajęć testujących, odbyły się spotkania informacyjne z dyrektorami szkół i nauczycielami, a także działania promocyjne z udziałem mediów. Została przeprowadzona ankieta wśród wszystkich klas I i II gimnazjalnych, badająca preferencje, zainteresowanie uczniów i potrzebę realizacji zajęć testujących. W kolejnej fazie projektu zostaną zorganizowane działania promocyjne, spotkania informacyjne z uczniami i zebrania z rodzicami, na których zostaną przedstawione korzyści z udziału w projekcie. Dodatkowo informacje na temat rekrutacji i planu zajęć testujących będą dostępne na stronie internetowej.
2	Rezygnacja uczniów z udziału w projekcie przed jego zakończeniem	W celach naprawczych utworzona zostanie rezerwowa lista uczestników projektu, organizowane będą spotkania uczniów z pedagogami i doradcami zawodowymi, uczniowie będą angażowani w interesujące przedsięwzięcia, np. Festiwal Nauki.
3	Zawartość merytoryczna podręcznika nie będzie odpowiadać nauczycielom fizyki.	W celu przeciwdziałania podręcznik będzie konsultowany kilkakrotnie (po opracowaniu każdego działu) ze specjalistami w zakresie nauczania fizyki – pracownikami naukowymi PWSZ oraz nauczycielami fizyki szkół gimnazjalnych i ponadgimnazjalnych. Aby zapewnić zaangażowanie i możliwość uczestniczenia nauczycieli fizyki we wspólnych pracach nad metodą eksperymentu w nauczaniu fizyki, należy ułatwić im możliwość aktywnego uczestniczenia w zajęciach testujących, łącznie z testowaniem scenariuszy zajęć i narzędzi dydaktycznych, zaproponowanych przez zespół badawczy. W wyniku rozmów z dyrektorami gimnazjów i ankiety, przeprowadzonej wśród nauczycieli fizyki, zespół projektowy ustalił, jak zabezpieczyć aktywny i zaangażowany udział nauczycieli w opracowanie metody i późniejsze wdrożenia jej w praktyce szkolnej. Aby zabezpieczyć możliwość uczestniczenia nauczycieli fizyki w zajęciach testujących, istnieje potrzeba prowadzenia zajęć testujących zmodyfikowaną metodę w stałych zespołach klasowych przez dwuosobowy zespół badawczy: nauczyciel fizyki z doświadczeniem pedagogicznym plus pracownik naukowy w zakresie fizyki. Takie rozwiązanie umożliwi ścisłą współpracę pracowników naukowych i nauczycieli fizyki na rzecz opracowania innowacyjnych narzędzi dydaktycznych wspierających nauczanie fizyki w gimnazjum.



		Współpraca będzie polegała na rozmowach, konsultacjach i wspólnych pracach nad metodą eksperymentu w nauczaniu fizyki. Kierownik zespołu badawczego będzie na bieżąco obserwował lekcje fizyki prowadzone przez nauczyciela i omawiał z nim mocne i słabe strony zastosowanych rozwiązań. Podobnie nauczyciel fizyki będzie na bieżąco obserwował lekcje fizyki prowadzone przez pracownika naukowego z zastosowaniem innowacyjnej metody. Będzie zgłaszał swoje pytania dot. metody i przekazywał swoje uwagi dotyczące skuteczności innowacji. W wyniku rozmów, konsultacji, obserwacji, współpracy zostanie opracowany produkt finalny.
4	Metoda eksperymentu nie będzie miała zastosowania poza warunkami stworzonymi w Experimentarium Elbląskim.	Aby zapewnić szerokie możliwości zastosowania produktu innowacyjnego przez użytkowników, zaproponowane narzędzie dydaktyczne będzie mogło być wykorzystane także w warunkach szkolnych. Realizacja trzyletniego programu nauczania metodą eksperymentu z udziałem doświadczeń, wykonywanych samodzielnie przez uczniów, będzie wymagała uzupełnienia sprzętu do pracowni fizycznych. Aby zmarginalizować wpływ czynnika finansowego na wdrożenie metody, zaproponowane w scenariuszach zajęć pomoce naukowe to niedrogie, szerokodostępne zabawki oraz przedmioty użytku domowego, stanowiące drobne pomoce dydaktyczne. (Są one szerzej opisane we wstępnej wersji produktu finalnego.) Doświadczenia z użyciem kosztownych zestawów eksperymentalnych zostaną nagrane w formie interaktywnego filmu. Zostanie on dołączony na płycie CD do podręcznika wraz z gotowym scenariuszem zajęć, przedstawiającym sposób wykorzystania filmu. Zakłada on aktywne włączenie się uczniów w realizowane doświadczenie, samodzielne prowadzenie obserwacji i wykonanie obliczeń. Wynikają stąd szerokie możliwości zastosowania produktu innowacyjnego przez użytkowników, także spoza Elbląga. Ponadto placówki szkolne będą mogły przywrócić do użytku istniejące zasoby i pomoce dydaktyczne. Aby zaś dodatkowo stworzyć możliwości dla elbląskich gimnazjalistów do samodzielnego wykonywania doświadczeń z udziałem nowoczesnych zestawów eksperymentalnych, scenariusze zajęć oznaczone gwiazdką będą mogły być realizowane w pracowniach fizycznych o podwyższonym standardzie: w Experimentarium Elbląskim, a także przy użyciu sprzętu z dwóch gimnazjów, dysponujących przenośnym nowoczesnym sprzętem dydaktycznym do przeprowadzenia doświadczeń.

Załączniki:

1. Wstępna wersja produktu finalnego.
2. Wzór ankiety „na wejściu” dla gimnazjalistów.
3. Wzór ankiety „na wejściu” dla nauczycieli fizyki wraz z wynikami badania.

Imię, nazwisko, funkcja i podpis osoby/-ów składającej/-ych strategię

Grzegorz Nowaczyk, Prezydent Miasta Elbląga

Prof. Cezary Orlikowski, Prorektor ds. kształcenia, Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Elblągu