



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



STRATEGIA WDRAŻANIA PROJEKTU INNOWACYJNEGO TESTUJĄCEGO

Zainteresowanie uczniów fizyką kluczem do sukcesu



Projekt realizowany w ramach Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



STRATEGIA WDRAŻANIA PROJEKTU INNOWACYJNEGO TESTUJĄCEGO

Temat innowacyjny:

Nazwa projektodawcy: Centrum Edukacji ATUT Wielkopolska Jarosław Jastrzębski Sp. j.

Tytuł projektu: „Zainteresowanie uczniów fizyką kluczem do sukcesu”

Numer umowy:

1. Uzasadnienie

1.1. Opis problemów

W związku z bardzo słabym zainteresowaniem młodzieży naukami przyrodniczymi, a w szczególności fizyką (załącznik 3a,b), został opracowany projekt, którego podstawowym celem jest zwiększenie zainteresowania uczniów naukami przyrodniczymi. Dotychczasowe metody nauczania fizyki nie sprawdzają się (załącznik 2a,b). W szkołach, materiał przekazywany jest przede wszystkim w postaci definicji i wzorów, natomiast umiejętności sprawdza się najczęściej poprzez zadania rachunkowe. Fizyka to nauka eksperymentalna i poprzez eksperyment powinna być uczona. Zniechęcenie uczniów fizyką, prowadzi do systematycznego obniżania poziomu wiedzy a przecież fizyka, jest nauką o kluczowym znaczeniu dla gospodarki państwa, ponieważ wykorzystywana jest we wszystkich nowoczesnych technologiach. Począwszy od globalnej informatyzacji społeczeństwa, poprzez niekonwencjonalne źródła pozyskiwania energii, a kończąc na sprawach ekologii i ochronie środowiska. Natomiast obecnie, cały szereg zagrożeń związanych z nowymi technologiami, jak i korzyści płynące z rozwoju nauki, są zupełnie nie rozumiane przez społeczeństwo. Zarówno przez pojedynczego obywatela, jak i kadre urzędników państwowych. Wnioski z badań Programu Międzynarodowej Oceny Umiejętności Uczniów PISA są następujące: uczniowie rozpoczynający naukę w szkole interesują się naukami przyrodniczymi, aby lepiej poznać otaczający ich świat. Dla wielu uczniów przyroda jest ulubionym przedmiotem i zdają sobie sprawę z tego, że nauki przyrodnicze odgrywają bardzo ważną rolę we współczesnym świecie. Jednak tylko połowa uczniów ocenia, że jest w stanie samodzielnie rozwiązywać problemy w zakresie nauk przyrodniczych. Autorzy raportu PISA przyznają, że większość



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



uczniów jest pozytywnie nastawiona do nauki przedmiotów przyrodniczych, jednak zdecydowana mniejszość wiąże swoją przyszłość z fizyką. Tylko 44% uczniów w Polsce uważa, że tematyka lekcji fizyki jest w szkole dla nich łatwa. Uczniowie w Polsce, znacznie rzadziej niż ich rówieśnicy w krajach Organizacji Współpracy Gospodarczej i Rozwoju OECD uznają, że uczenie się o przyrodzie jest ciekawe i sprawia im przyjemność. W związku z powyższym, całkowicie priorytetowe musi być przywrócenie edukacji w zakresie fizyki na poziomie umożliwiającym zrozumienie współczesnych zagrożeń związanych z rozwojem cywilizacyjnym oraz przedstawienie młodzieży szkolnej korzyści płynących z edukacji w zakresie nauk ścisłych, a w szczególności fizyki.

1.2. Przyczyny występowania opisanych problemów

Do głównych przyczyn należą:

- 1- Brak dostatecznie wzbogaconego o eksperyment, sposobu nauczania fizyki.
- 2- Zredukowanie liczby godzin fizyki w szkołach.
- 3- Niedostosowanie programów nauczania do znacznie zredukowanej liczby zajęć lekcyjnych – nauczyciele, aby spełnić wymagania formalne (zrealizować program), zmuszeni są do zaniechania czasochłonnego eksperymentu fizycznego i ograniczają się do definicji, wzorów i zadań.

Często też w szkołach brakuje aparatury potrzebnej do wykonywania ciekawych doświadczeń, lub jest ona przestarzała i nie pozwala na bezpieczne przeprowadzanie eksperymentów, a szkołom brakuje środków finansowych na wzbogacenie i odnawianie bazy naukowo – dydaktycznej z fizyki. W tym względzie, szkoły na wszystkich poziomach nauczania, cofają się systematycznie wstecz. W latach 60-tych i 70-tych, jako normę uznawano pracownię fizyko – chemiczną, w której zajęcia odbywały się w niewielkich grupach. Uczeń, aktywnie uczestniczył w lekcjach poprzez obserwację bezpośrednią, eksperyment wykonywany własnoręcznie oraz pracę w grupach tematycznych nadzorowanych przez nauczyciela. Od drugiej połowy lat 90-tych, w związku z przyjętą polityką państwa, fizyka zostawała stopniowo ograniczana, a w wielu szkołach – nawet renomowanych, praktycznie znikły pracownie fizyczne. Takie działania całkowicie zmieniają obraz fizyki – nauki eksperymentalnej, zmieniając ją w niezrozumiałą dla ucznia przekaz wzorów i formuł matematycznych. Z przeprowadzonej przez zespół naukowców analizy, jak i



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



rozmów z nauczycielami wynika, że jedynym rozsądnym rozwiązaniem prowadzącym do zainteresowania uczniów fizyką, jest wypracowanie nowego podejścia do nauczania fizyki, bazującego przede wszystkim na eksperymencie. Ponad to, poprzez politykę rządu, jak i media, został wylansowany model człowieka XXI wieku jako humanisty. Moda na nauki humanistyczne spowodowała, że młodzież co najmniej od dziesięciu lat wybiera, jako kierunek swojego dalszego kształcenia przedmioty humanistyczne. Zgodnie z danymi Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego w roku akademickim 1990/91 kierunki humanistyczne wybierało 55,6% studentów, a na kierunkach ścisłych i przyrodniczych kształciło się 41,6% studentów. Zaś w roku 2008/09 kierunki humanistyczne wybierało już 64,5%, a kierunki ścisłe i przyrodnicze jedynie 26,2%. Nauki humanistyczne rozwinęły się gwałtownie kosztem nauk ścisłych, a w związku z tym, że moda kształtuje zachowania społeczne, w społeczeństwie wykształciła się niechęć do nauk ścisłych.

1.3. Skala występowania opisanych problemów

Skala odejścia młodzieży od nauk ścisłych jest bardzo duża i pogłębia się z roku na rok, na co wskazują powyżej przytoczone statystyki. Nie dotyczy to tylko Polski, ale i całej Unii Europejskiej. Wadliwy system edukacyjny rozpoczyna się już na etapie szkół podstawowych, w których obowiązuje nauczanie przyrody – przedmiotu, który łączy w sobie elementy fizyki, chemii, biologii i geografii, czyli wszystkich nauk przyrodniczo – technicznych. Choć z założenia idea wydaje się trafna, to w praktyce okazuje się fatalna w skutkach, ponieważ na dzień dzisiejszy nie mamy wykształconych na odpowiednim poziomie nauczycieli, którzy byli by w stanie sprostać tak postawionym wymaganiom przedmiotowym. W konsekwencji, źle wykształcony nauczyciel – w szczególności treści fizycznych, nie potrafi lub boi się przekazywać te treści uczniom, a nauczanie przyrody sprowadza się do przepisywania definicji z podręczników. W szkołach gimnazjalnych, źle przygotowane dzieci ze szkół podstawowych, mają ogromne problemy z uzupełnieniem wiedzy fizycznej na odpowiednim poziomie. Kwestię dodatkowo komplikuje brak zaplecza dydaktycznego do przeprowadzania eksperymentów fizycznych. W szkołach ponad gimnazjalnych, ze względu na sprofilowanie, problem jest bardziej złożony. W klasach o profilach humanistycznych praktycznie fizyki nie ma. Konsekwencją czego jest „wypuszczanie” na rynek pracy ludzi całkowicie nie przygotowanych do świadomego korzystania z nowoczesnych technologii, które oferuje



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



postęp cywilizacyjny. Niechęć do fizyki przeniosła się również na uniwersytety, co doprowadziło do sytuacji, w której magister nauk humanistycznych, nie rozumie praw rządzących przyrodą. Szkody wyrządzone zaniechaniem nauczania fizyki w chwili obecnej są tak rozległe, że będą wymagały dziesiątek lat naprawy obecnego stanu rzeczy.

1.4. Konsekwencje istnienia zidentyfikowanych problemów

Wynik badań PISA polskich uczniów, rozpatrywany w trzech rodzajach mierzonych umiejętności jest niski i wyraźnie widać, że uczniowie nie radzą sobie z zadaniami, w których mierzone są umiejętności związane z metodami stosowanymi w badaniach naukowych. Słabością polskich uczniów jest także rozpoznawanie zagadnień naukowych, co jest umiejętnością niezwykle potrzebna nie tylko w pracach badawczych, ale także w życiu codziennym. Polscy uczniowie nie radzą sobie także z wyszukiwaniem informacji naukowych, oddzielaniem ich od nienaukowych, kojarzeniem dziedzin, a także rozstrzyganiem na jakie pytania możemy odpowiedzieć, mając pewną pulę informacji. Słabo radzą sobie z wykorzystaniem dowodów naukowych, czyli mają kłopot z przełożeniem zjawiska bądź problemu na doświadczenie w laboratorium, jak również z przełożeniem wiedzy teoretycznej na praktykę. Problemy polskiej młodzieży z wykorzystaniem zdobytej wiedzy w praktyce wynikają m. in. z niewielu eksperymentów na lekcjach fizyki. Ponad to, w rezultacie obecnego sposobu nauczania fizyki, mamy do czynienia z:

- 1- Niską edukacją społeczeństwa w obszarze nauk fizycznych i przyrodniczych w skali Polski i Unii Europejskiej;
- 2- Brakiem przygotowania merytorycznego uczniów i absolwentów do świadomego korzystania z nowoczesnych technologii (zaawansowane technologie informacyjne);
- 3- Niezrozumieniem zagrożeń, płynących z nieświadomego korzystania z urządzeń technicznych (ds.: telefony komórkowe, kuchenki mikrofalowe);
- 4- Brakiem racjonalnego rozeznania w stopniu zagrożeń ekologicznych powodowanych przez nośniki energii (ds.: strach przed elektrownią jądrową, konsekwencje dla środowiska płynące z stosowania rozwiązań tradycyjnych);
- 5- Brakiem wiedzy technicznej na odpowiednim poziomie, który umożliwia manipulowanie ludźmi przy wyborze sprzętu technicznego (bezpodstawne reklamy nie mające potwierdzenia w rzeczywistości);



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



- 6- Brakami w wiedzy fizycznej, które nie pozwalają zrozumieć praw przyrody i sprawiają, że człowiek w nowoczesnym świecie często jest bezradny wobec wyzwań które niesie ze sobą rozwój cywilizacyjny.

2. Cel wprowadzenia innowacji

2.1. Pożądany stan docelowy po wprowadzeniu innowacji

Cele wprowadzenia innowacji są tożsame z celami projektu zawartymi we wniosku o dofinansowanie projektu. Po wprowadzeniu innowacji spodziewana jest przede wszystkim:

- 1- Znacząca poprawa w poziomie zrozumienia praw przyrody przez uczniów.
- 2- Zwiększenie zainteresowania fizyką i zjawiskami fizycznymi.
- 3- Zwiększenie zainteresowania uczniów szkół średnich podjęciem kształcenia na kierunkach technicznych, a w szczególności fizyce.
- 4- Świadome korzystanie z sprzętu technicznego – zwiększenie bezpieczeństwa użytkowników.
- 5- Zwiększenie świadomości istnienia potencjalnych zagrożeń jakie niosą ze sobą nowoczesne technologie.

2.2. Sposób weryfikacji osiągniętego celu

Wprowadzając do szkół eksperyment, w szczególności eksperyment oparty na przedmiotach codziennego użytku, spodziewamy się znacznego zwiększenia zainteresowania uczniów fizyką, a co za tym idzie, w przyszłości większym zainteresowaniem studiowaniem na kierunkach przyrodniczo – technicznych. Spodziewamy się, że dane, które zweryfikują postawione cele, będzie można otrzymać z następujących źródeł:

- 1- Porównanie wyników testów sprawdzających wiedzę i umiejętności uczniów przed rozpoczęciem zajęć w projekcie, w jego trakcie i po zakończeniu realizacji projektu. Zostaną opracowane testy umożliwiające sprawdzenie umiejętności uczniów w trakcie trwania projektu i zostaną one porównane z danymi zebranymi na podobnych grupach, nie uczestniczących w projekcie (testy opracowane przez Naukowców i Asystenta do spraw merytorycznych). W etapie przygotowawczym, testy takie zostały przeprowadzone na grupie 877 uczniów szkół ponadpodstawowych (załącznik 2a i



2b), z których 150 wybranych przez nauczyciela weźmie udział w kolejnych etapach projektu.

- 2- Zostaną opracowane ankiety sprawdzające zainteresowanie uczniów naukami przyrodniczo – technicznymi i chęcią podjęcia studiów na kierunkach technicznych. Ankiety będą wypełniane na początku, w trakcie, oraz po zakończeniu projektu. Te same ankiety będą przedstawione uczniom nieuczestniczącym w projekcie. W etapie przygotowawczym, testy takie zostały przeprowadzone na grupie 877. uczniów szkół ponadpodstawowych (załącznik 3a i 3b) , z których 150 wybranych przez nauczyciela weźmie udział w kolejnych etapach projektu.
- 3- Zostaną opracowane ankiety sprawdzające opinie nauczycieli fizyki o skuteczności i przydatność produktu w kształceniu młodzieży.
- 4- Odwołanie do innych dokumentów (np. liczba uczniów zdających maturę z fizyki, liczba kandydatów na studia techniczne w szczególności fizykę itp.)

3. Opis innowacji, w tym produktu innowacyjnego

3.1. Na czym polega innowacja

Innowacja wnosi do produktu finalnego nowe podejście do nauczania fizyki w szkołach ponadpodstawowych polegające na:

- 1- Przygotowaniu nowatorskich rozwiązań programowych (podręcznik zawierający zbiór opisanych eksperymentów fizycznych z załączonymi scenariuszami lekcji uwzględniającymi poziom i profil szkoły), związanych z poszukiwaniem i wdrażaniem skutecznych metod, pozwalających rozwijać umiejętności rozpoznawania i definiowania problemów badawczych.
- 2- Pełniejszym zaangażowaniu ucznia w proces edukacji poprzez zwiększenie jego aktywności i kreatywności, polegające na czynnym udziale w eksperymencie fizycznym, przeprowadzanym zarówno w domu i szkole, a przez to, zwiększenie zainteresowania podjęciem kształcenia na kierunkach o kluczowym znaczeniu dla gospodarki opartej na wiedzy.
- 3- Propozycja eksperymentów fizycznych wykonanych za pomocą przedmiotów codziennego użytku, prowadząca do rozwoju zdolności praktycznego wykorzystania



wiedzy i umiejętności nabytych w trakcie zajęć z fizyki oraz umiejętności planowania i realizacji praktycznych działań technicznych (od pomysłu do produktu).

- 4- Połączeniu wiedzy z nauk przyrodniczych we wspólny komponent, umożliwiający pełniejsze zrozumienie praw przyrody (transfer wiedzy z nauk biologicznych i chemicznych do fizyki) oraz rozwój umiejętności wykorzystania tej wiedzy w życiu codziennym.
- 5- Rozwoju umiejętności w posługiwaniu się technologią informacyjno – komunikacyjną w procesie uczenia się (platforma e-learning).

3.2. Komu służy, kto będzie mógł ją wykorzystywać w przyszłości

Głównym odbiorcą innowacji - grupą docelową są uczniowie i nauczyciele szkół ponadpodstawowych. Na etapie testowania będzie to 50 nauczycieli (w tym 20, którzy brali udział w etapie przygotowawczym) oraz 500 uczniów. Na etapie upowszechniania i włączania do głównego nurtu polityki, z produktem zostaną zapoznani nauczyciele z całej Polski - 600 nauczycieli poprzez konferencje i 2000 poprzez media elektroniczne. Zrealizowane zostaną zajęcia laboratoryjne, doświadczalne i zajęcia w oparciu o platformę e-learningową dla 500 uczniów. W przyszłości, z wersji finalnej produktu będą mogli korzystać wszyscy zainteresowani nauczyciele fizyki szkół ponadpodstawowych oraz uczniowie w całej Polsce. Innowacja ma służyć całemu społeczeństwu, po przez zwiększenie konkurencyjności absolwentów polskich szkół na unijnym rynku pracy.

3.3. Warunki, jakie muszą być spełnione, by innowacja działała właściwie

- Zainteresowanie maksymalnie szerokiej grupy potencjalnych użytkowników i odbiorców (nauczycieli i uczniów) produktem.
- Przygotowanie kadry użytkowników projektu do testowania produktu (po przez szkolenia i dostarczanie produktu do wybranych szkół).
- Upowszechnianie produktu finalnego oraz włączenie go do głównego nurtu polityki.
- Uzyskanie bezstronnej oceny efektów: przydatności, trafności, adekwatności i trwałości innowacji w zewnętrznej ewaluacji.



- Działania formalno – prawne polegające na złożeniu Karty zgłoszenia innowacji pedagogicznej przez 20 szkół zakwalifikowanych do testowania wstępnej wersji produktu w odpowiednim Kuratorium Oświaty.

3.4. Efekty, jakie może przynieść jej zastosowanie

Zastosowanie innowacji powinno spowodować:

- Zwiększenie zainteresowania uczniów fizyką poprzez lepsze zrozumienie praw przyrody i czynne uczestnictwo w eksperymencie.
- Kontynuację kształcenia na kierunkach o kluczowym znaczeniu dla gospodarki opartej na wiedzy (studia techniczne, fizyczne, przyrodnicze).
- Rozwój umiejętności posługiwania się technologią informacyjno – komunikacyjną w procesie uczenia się.
- Wyposażenie nauczycieli w narzędzia (produkt) umożliwiające nauczanie fizyki w praktyczny i interesujący sposób.

3.5. Elementy, które będzie obejmować innowacja

Elementy innowacji:

- Opracowanie nowatorskiego podręcznika, zawierającego zbiór eksperymentów do nauczania Fizyki, dla różnych typów szkół.
- Opracowanie ujednoliconych scenariuszy lekcji wspomagających proces nauczania (w szczególności dla mniej doświadczonych nauczycieli).
- Opracowanie eksperymentów wyraźnie wskazujących na transfer wiedzy pomiędzy naukami przyrodniczymi a fizyką (spójny obraz przyrody).
- Opracowanie treści i eksperymentów wskazujących na jedność praw przyrody – ponad dyscyplinarny ich charakter (edukacja szkolna uczy ucznia poruszania się w zamkniętych ramach dyscyplin nauki – na to wskazują rozmowy z nauczycielami i uczniami – wyraźnie brakuje interdyscyplinarnego podejścia do nauczania).
- Wskazanie na zagrożenia płynące z nowych technologii związane z oddziaływaniem różnych typów energii na organizm człowieka i jego środowisko.



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



- Utworzenie platformy e-learningowej wspomagającej proces kształcenia fizyki i umożliwiającej wymianę informacji w zakresie nowatorskich rozwiązań dydaktycznych.

4. Plan działań w procesie testowania produktu finalnego

4.1. Podejście do doboru grup użytkowników i odbiorców, którzy wezmą udział w testowaniu

W fazie testowania, użytkownikami będzie 50 nauczycieli fizyki (w tym 20, którzy brali udział w etapie przygotowawczym) zatrudnionych w Gimnazjach, Liceach Ogólnokształcących, Technikach i Szkołach Zawodowych (w trakcie przygotowania produktu zrezygnowano z liceów profilowanych ponieważ są w trakcie likwidacji), w województwach: dolnośląskim, śląskim, opolskim i łódzkim. Rekrutacja nauczycieli do projektu będzie prowadzona poprzez ogłoszenia w prasie i spotkania osobiste w szkołach. Kwalifikacji do projektu dokona Komisja Rekrutacyjna składająca się z przedstawicieli Lidera i Partnera, na podstawie posiadanej wiedzy i doświadczenia zawodowego nauczycieli. Odbiorcami w fazie testowania będzie 500 uczniów z ww. typów szkół, w tym co najmniej 50 % będą stanowiły dziewczęta. Projekt zakłada zainteresowanie fizyką zarówno uczniów, którzy mają bardzo dobre wyniki w nauce, jak i słabe wyniki. Nauczyciele w porozumieniu z rodzicami/opiekunami uczniów będą wybierali uczniów do uczestnictwa w projekcie zgodnie z zasadą równości szans i równości płci. Rekrutacja będzie prowadzona w okresie V-VII 2011r. Przez cały okres testowania produktu, jak i po jego zakończeniu będzie działała platforma internetowa: *efizyka.uni.pole.pl*, która pod nadzorem Zespołu Naukowców i nauczycieli biorących udział w projekcie będzie służyła pomocą w rozwiązywaniu problemów związanych z testowaniem i wdrażaniem produktu. Platforma ta, będzie również spełniała funkcję skrzynki kontaktowej za pomocą, której zainteresowane strony będą mogły zgłaszać swoje pomysły do dyskusji na forum platformy e-learningowej. W celu zachęcenia nauczycieli do czynnego udziału w projekcie, zostały zorganizowane warsztaty, na których przedstawiono korzyści płynące z uczestnictwa w przedsięwzięciu, zarówno dla nauczycieli jak i dla uczniów, związane m.in. z: wsparciem merytorycznym pracowników Instytutu Fizyki Uniwersytetu Opolskiego, pozyskaniem pomocy naukowych dla szkół uczestniczących w projekcie oraz materiałów dydaktycznych do nauczania fizyki dla nauczycieli, bezpłatnym



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



przekazaniem podręczników, wraz z scenariuszami lekcji, udostępnieniem platformy e-learningowej wspomagającej nauczanie.

4.2. Opis przebiegu testowania

Produkt będzie testowało 50 nauczycieli oraz 500 uczniów szkół ponadpodstawowych z województw: śląskiego, dolnośląskiego, opolskiego i łódzkiego.

Krok 1: Przygotowanie nauczycieli uczestniczących w projekcie do testowania produktu.

Zostaną zorganizowane warsztaty dla nauczycieli, których celem będzie zaprezentowanie wstępnej wersji produktu oraz wyjaśnienie elementów niezbędnych do prawidłowego przetestowania produktu. Wraz z nauczycielami przeprowadzone zostaną przykładowe eksperymenty fizyczne zaproponowane w produkcie, aby wstępnie przetestować je pod względem merytorycznym oraz technicznym (np.: czas wystarczający do przygotowania i przeprowadzenia eksperymentu oraz stopień jego trudności). Przygotowana zostanie również video-rejestracja przebiegu wybranych eksperymentów fizycznych, która będzie służyć jako materiał pomocniczy dla uczniów i nauczycieli. Zostanie ona zamieszczona za platformie e-learningowej. Warsztaty dla nauczycieli zakończą się opracowaniem Karty eksperymentu, dostosowanej do poszczególnych typów szkół. Karty te, będą instrukcją do przeprowadzania poszczególnych eksperymentów fizycznych, zawierającą: treści i wzory niezbędne do zrozumienia eksperymentu, opis jego przebiegu, przykłady tabel pomiarowych do zapisywania danych uzyskanych z eksperymentu, metody szacowania i obliczania niepewności pomiarowych, sposób obliczania wyniku eksperymentu oraz jego interpretacji. Nauczyciele po zakończeniu warsztatów zostaną poddani weryfikacji uzyskanej wiedzy, która będzie polegała na samodzielnym przeprowadzeniu przykładowego eksperymentu fizycznego pod nadzorem naukowców. Uczestnicy warsztatów otrzymają certyfikat potwierdzający ich przygotowanie merytoryczne i techniczne do przeprowadzenia testowania produktu z grupami uczniów, na zajęciach w szkołach.

Krok 2: Uczniowie uczestniczący w projekcie pod opieką prowadzących, przeprowadzą eksperymenty fizyczne wg scenariuszy opracowanych w produkcie przez Zespół Naukowców. Testowanie produktu będzie się odbywać zarówno w Instytucie Fizyki Uniwersytetu Opolskiego, jak i w szkołach biorących udział w projekcie. Wszystkie uwagi związane nowymi pomysłami oraz ewentualnymi wadami wykrytymi w trakcie testowania



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



zostaną zamieszczone na platformie e-learningowej. Zostanie utworzona specjalna baza, w której zostaną zarchiwizowane wykryte błędy produktu, proponowane sposoby ich naprawy oraz nowe rozwiązania, nie uwzględnione we wstępnej wersji produktu. Za przeglądanie bazy oraz korygowanie usterek odpowiedzialny będzie Zespół Naukowców.

4.3. Charakterystyka materiałów, jakie otrzymają uczestnicy

Uczestnicy otrzymają trzy rodzaje materiałów:

1. Drukowany: produkt - książkę wraz ze scenariuszami lekcji zawierającą opracowane eksperymenty fizyczne do zastosowania na lekcji i samodzielnego przeprowadzenia przez uczniów w domu.
2. Elektroniczny: płyta DVD z nagrany obrazem eksperymentów przeprowadzonych na warsztatach z nauczycielami, elektroniczną wersją książki i scenariuszami lekcji.
3. Platforma internetowa efizyka.uni.opole.pl; dostęp do kursów z fizyki opracowanych przez naukowców, dostęp do prezentacji z wybranych zagadnień fizycznych i przyrodniczych.

4.4. Informacje o planowanym sposobie monitorowania przebiegu testowania

Materiały do monitorowania przebiegu testowania będą zbierać nauczyciele, przeprowadzając testy przygotowane przez Zespół Naukowców, przed rozpoczęciem testowania, w trakcie oraz po testowaniu. Wyniki przeprowadzonych testów będą na bieżąco dostarczane do Asystenta ds. merytorycznych, który wraz z Zespołem Naukowców, będzie opracowywał dane zbiorcze. Uzyskane w ten sposób informacje będą wykorzystywane do bieżącej weryfikacji jakości produktu. Złe wyniki muszą spowodować zmiany w eksperymentach zamieszczonych w produkcie lub układ scenariuszy lekcji. Proces monitorowania, przedstawiony jest w Załączniku nr 1.



5. Sposób sprawdzenia, czy innowacja działa

5.1. Sposób oceny wyników testowania

Sprawdzenie działania innowacji odbędzie się na podstawie:

- Poziom obiektywny: porównania danych otrzymanych z testów otwarcia, z danymi otrzymanymi z monitorowania przebiegu testowania (zał.nr1). Dane będą miały charakter statystyczny;
- Poziom subiektywny: zbieranie i analiza opinii uczniów i nauczycieli zamieszczonych na platformie internetowej;
- Poziom techniczny: opinia prowadzących zajęcia laboratoryjne w Instytucie Fizyki Uniwersytetu opolskiego.

5.2. Sposób przeprowadzenia ewaluacji zewnętrznej

Monitoring uzyskanych rezultatów oraz wewnętrzna ewaluacja, prowadzona będzie przez cały okres testowania produktu. Ewaluacja zewnętrzna, będzie realizowana po przetestowaniu przygotowanych innowacyjnych rozwiązań eksperymentów fizycznych i scenariuszy lekcji.

Na ewaluację wewnętrzną składać się będą działania prowadzone przez Zespół Projektowy oraz Zespół Naukowców, polegające na:

1. Monitorowaniu realizacji warsztatów dla nauczycieli uczestniczących w projekcie, poprzez listy obecności oraz weryfikację planów warsztatów i ich zgodności z zakresem merytorycznym oraz terminami zawartymi w harmonogramie projektu.
2. Monitorowaniu dzienników zajęć oraz list obecności na zajęciach dla uczniów realizowanych w szkołach oraz w Instytucie Fizyki Uniwersytetu Opolskiego.
3. Przygotowaniu kart ewaluacyjnych, dotyczących poziomu wiedzy i umiejętności uczniów na poszczególnych etapach testowania, wypełnianych cyklicznie przez uczniów uczestniczących w projekcie i na bieżąco weryfikowanych przez Zespół Naukowców.
4. Konsultacjach Zespołu Naukowców z nauczycielami uczestniczącymi w projekcie na temat produktu projektu oraz szans i zagrożeń związanych z ich wdrażaniem, przeprowadzanych na platformie e-l.
5. Przygotowaniu przez Zespół Naukowców testów, dla uczniów uczestniczących w etapie upowszechniania produktu finalnego.



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Oprócz wyżej wymienionych, najważniejszych działań ewaluacyjnych, będą również na bieżąco analizowane raporty z pracy zespołu zatrudnionego w projekcie.

Ewaluacja zewnętrzna, będzie miała na celu uzyskanie bezstronnej oceny efektów wdrażania innowacji oraz ich wpływ na wzrost wiedzy i umiejętności uczniów oraz zainteresowanie fizyką. Pozwoli pozyskać dodatkowe informacje na temat przebiegu testowania i wdrażania do głównego nurtu polityki, zgodności realizowanych działań z założonym harmonogramem oraz pozwoli na szybką reakcję w przypadku zachodzących odchyłeń i wprowadzenie niezbędnych modyfikacji. Ewaluator zewnętrzny, cieszący się opinią autorytetu w dziedzinie nauk fizycznych i pracy z uczniami, zostanie wyłoniony po uwzględnieniu posiadanego dorobku zawodowego w powyższych dziedzinach. Założenia i ramy współpracy ewaluatora zewnętrznego, zostaną ustalone wspólnie z Liderem i Partnerem, jednak w taki sposób, aby nie miały jakiegokolwiek wpływu na niezależną i bezstronną ocenę efektów projektu. Zadaniem ewaluatora zewnętrznego będzie:

1. Ustalenie, czy zamierzone cele zostały osiągnięte.
2. Analiza produktu oraz przedstawienie propozycji ewentualnych zmian podnoszących jakość produktu.
3. Uzyskanie odpowiedzi na pytanie: czy wypracowany produkt jest faktycznie lepszy i efektywniejszy od dotychczas stosowanych, a proponowane innowacyjne rozwiązania będą atrakcyjną alternatywą dla metod dotychczas stosowanych.

Przygotowana przez ewaluatora opinia produktu będzie zawierać m. in. ocenę trafności, przydatności, adekwatności i trwałości rezultatów. Pozytywna rekomendacja uzasadni zastosowania produktu finalnego na szeroka skalę. Rezultatem przeprowadzenia ewaluacji projektu, będzie recenzja ewaluatora zewnętrznego oraz raport z wewnętrznej analizy wyników testowania przygotowany przez Zespół projektowy, które pozwolą na rzeczywistą ocenę innowacji i testowanego produktu.

6. Strategia upowszechniania

6.1. Cel działań upowszechniających

Obecnie fizyka jest przedmiotem nie lubianym przez uczniów i uważanym za przedmiot trudny i niepotrzebny. Głównym celem działań upowszechniających jest osiągnięcie zmiany nastawienia uczniów do fizyki, jako nauki niezbędnej do zrozumienia praw przyrody, oraz



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



zachęcenie do studiowania na kierunkach ścisłych. Celem działań w pierwszej fazie, jest dotarcie do maksymalnie dużego grona nauczycieli fizyki i uczniów, obejmującego swym zasięgiem szkoły ponadpodstawowe w województwach: śląskim, dolnośląskim, opolskim i łódzkim. W drugiej fazie zależy nam również na zainteresowaniu produktem jak najszerszej grupy użytkowników i odbiorców z całego kraju oraz przekonanie ich o celowości naszych działań..

6.2. Grupy, do których skierowane będą działania upowszechniające

Działania upowszechniające zostaną skierowane do uczniów i nauczycieli fizyki szkół gimnazjalnych (w szkołach gimnazjalnych rozpoczyna się proces edukacji w zakresie fizyki jako oddzielnego przedmiotu nauczania, dlatego ważne jest, aby od początku edukacji właściwie nastawić uczniów do niego) oraz uczniów i nauczycieli szkół ponadgimnazjalnych: liceów ogólnokształcących, liceów profilowanych, techników i szkół zawodowych. Projekt skierowany jest do wszystkich typów szkół, ponieważ uważamy, że należy podnieść poziom edukacji w zakresie fizyki całego społeczeństwa. Upowszechnianie będzie skierowane zarówno do grupy uczniów, aby zachęcić ich do praktycznej nauki fizyki, jak i do nauczycieli fizyki, aby wyposażyć ich w narzędzia umożliwiające nauczanie fizyki w praktyczny i interesujący sposób.

6.3. Plan działań i ich charakterystyka

Plan działań w etapie upowszechniania będzie obejmował:

1. Aktualizowanie platformy internetowej – doskonalenie produktu, jego testowanie oraz upowszechnianie ma się odbywać poprzez szerokie konsultacje za pomocą internetu.
2. Upowszechnianie produktu poprzez zaproszenie uczniów i nauczycieli z całego kraju do dyskusji o fizyce na platformie e-learningowej promującej projekt.
3. Zorganizowanie warsztatów dla nauczycieli uczestniczących w projekcie (20 nauczycieli uczestniczących w projekcie od etapu przygotowawczego oraz 30 nowych nauczycieli).
4. Pracę z 500 uczniami, którzy nie brali udziału w etapie testowania produktu.
5. Zajęcia doświadczalne w szkołach oraz zajęcia laboratoryjne w Instytucie Fizyki Uniwersytetu Opolskiego.



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



6. Artykuły prasowe przedstawiające nowatorskie propozycje w sposobie nauczania fizyki (jak poprzez proste eksperymenty z życia codziennego można poznać i zrozumieć przyrodę).
7. Wykorzystanie Opolskiego Festiwalu Nauki do przedstawiania wybranych eksperymentów fizycznych zawartych w produkcie.
8. Zorganizowaniu cyklu wykładów adresowanych do szerokiego społeczeństwa, pokazujących poprzez eksperyment fizyczny jak działają prawa przyrody.

7. Strategia włączania do głównego nurtu polityki

7.1. Cel działań włączania do głównego nurtu polityki

Celem działań włączających produkt finalny do głównego nurtu polityki jest dotarcie do możliwie najszerszego środowiska nauczycieli fizyki z całej Polski i zachęcenie ich do korzystania z nowatorskich rozwiązań zastosowanych w produkcie – mainstreaming horyzontalny. Planowane jest również poinformowanie otoczenia politycznego oraz instytucji oświatowych poszczególnych szczebli o rezultatach doświadczeń i rozwiązań wypracowanych w projekcie, w celu zaangażowania ich do włączenia produktów projektu do systemu współtworzącego główny nurt polityki – mainstreaming wertykalny.

7.2. Grupy docelowe działań włączających produkt do głównego nurtu polityki

Działania związane z włączaniem produktu do głównego nurtu polityki zostaną skierowane do nauczycieli fizyki wszystkich typów szkół ponadpodstawowych w całej Polsce, przede wszystkim, aby zachęcić ich do korzystania z gotowego narzędzia wspomagającego praktyczne nauczanie fizyki. Ponadto, informacja o produkcie zostanie przesłana do Kuratoriów Oświaty, które prowadzą nadzór nad poziomem kształcenia w szkołach i placówkach doskonalenia zawodowego nauczycieli. Współpraca z Kuratoriami Oświaty może znacznie zwiększyć szanse na włączenie produktu w główny nurt polityki oświatowej poprzez zamieszczenie linku do strony projektu, oraz rozpropagowanie informacji o organizowanych konferencjach dla nauczycieli. Planowane są również osobiste rozmowy z przedstawicielami



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



władz wojewódzkich i miejskich w celu uzyskania wsparcia, zarówno organizacyjnego jak i merytorycznego podczas włączenia produktu do głównego nurtu polityki oświatowej.

7.3. Plan działań i ich charakterystyka

Plan działań związanych z włączaniem produktu do głównego nurtu polityki będzie obejmował:

1. O zamieszczenie linków i podanie adresu do strony, poproszone zostaną szkoły uczestniczące w projekcie, Wydziały i Kuratoria Oświaty. Informacja o projekcie oraz link do strony projektu zostanie również zamieszczony na stronie wnioskodawcy.
2. Przesłanie wraz z komentarzem, do 2000 szkół nie uczestniczących w konferencjach, oraz Kuratoriów Oświaty produktu (w formie elektronicznej) – książki zawierającej przykłady eksperymentów fizycznych wraz ze scenariuszami lekcji podzielonymi na typy szkół.
3. Zorganizowanie spotkań o charakterze seminaryjnym z przedstawicielami władz oświaty i dyrektorami placówek WODiP, mające na celu pozyskanie ich, do współpracy przy opracowaniu wspólnej strategii, włączenia produktu do głównego nurtu polityki.

8. Kamienie milowe II etapu projektu

- III kwartał 2011 r. – warsztaty w Instytucie Fizyki Uniwersytetu Opolskiego dla nauczycieli uczestniczących w etapie testowania;
- IV kwartał 2011 r. – II kwartał 2012 r. (do połowy czerwca) - zajęcia dla uczniów szkół uczestniczących w etapie testowania w Instytucie Fizyki Uniwersytetu Opolskiego oraz w szkołach;
- III kwartał 2012 r. – raport ewaluatora zewnętrznego i raport wewnętrznej analizy wyników testowania;
- Produkt finalny III kwartał 2013 r.



9. Analiza ryzyka

9.1. Zidentyfikowanie potencjalnych zagrożeń

Do potencjalnych zagrożeń należą przede wszystkim:

- a- Trudności z rekrutacją wymaganej ilości nauczycieli i uczniów.
- b- Niezaakceptowanie wstępnej wersji produktu przeznaczonej do etapu testowania.
- c- Opóźnienia w wypłacie środków finansowych na kolejne etapy realizację projektu.
- d- Zbyt szeroko zakreślona grupa docelowa.
- e- Brak dostatecznych środków finansowych na e-learning (aktualizacja i rozbudowa techniczna bazy informatycznej).
- f- Brak dostatecznych środków finansowych na weryfikację i modernizację produktu.
- g- Brak zainteresowania władz administracji oświaty (kuratoria, wydziały oświaty).

9.2. Oszacowanie prawdopodobieństwa ich wystąpienia

Prawdopodobieństwo wystąpienia wymienionych zagrożeń wynosi odpowiednio:

- a- 2 (istnieje możliwość małego zainteresowania nauczycieli i uczniów uczestnictwem w projekcie ze względu na skromne środki finansowe – brak motywacji)
- b- 1 (możliwość odrzucenia Strategii Wdrażania Projektu przez IP)
- c- 1 (ze względów formalnych istnieje możliwość nie wypłacenia w terminie środków na realizację poszczególnych etapów projektu)
- d- 1 (istnieje tendencja do likwidacji liceów profilowanych, co może spowodować trudności w znalezieniu odpowiedniej ilości uczniów i nauczycieli)
- e- 2 (niewystarczające środki finansowe na rozbudowę platformy e-learningowej w końcowej fazie testowania produktu)
- f- 1 (modernizacja produktu może wymagać poniesienia dodatkowych nakładów finansowych)
- g- 1 (realizujący projekt nie ma żadnego realnego wpływu na decyzję władz oświaty zarówno na poziomie lokalnym jak i krajowym, na wsparcie wdrażania produktu).



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



9.3. Oszacowanie wpływu ryzyka na realizację projektu

Uśredniony stopień ryzyka na pełną realizację projektu wynosi 1.29 co oznacza umiarkowane ryzyko, jednak większe od minimalnego. Istnieje siedem czynników ryzyka wpływających na realizację projektu, dwa z nich są związane bezpośrednio z budżetem projektu (e - 2, f - 1), dwa są niezależny od realizujących projekt (b - 1, g - 1), dwa związane są z trudnościami w rekrutacji nauczycieli i uczniów (a - 2, d - 1), jeden związany jest z możliwością wystąpienia błędów formalnych podczas realizacji projektu (c - 1).

9.4. Zidentyfikowanie najważniejszych zagrożeń

- a- Brak zainteresowania nauczycieli i uczniów do uczestnictwa w realizacji projektu,
- b- Odrzucenie Strategii Wdrażania Projektu,
- c- Brak dostatecznego zabezpieczenia finansowego niektórych elementów projektu.

9.5. Sposób ograniczenia najważniejszych zagrożeń

- Ad. a: Zamieszczanie ogłoszeń promujących projekt w prasie. Poinformowanie o możliwości udziału w projekcie przez przedstawicieli wnioskodawcy w szkołach oraz przedstawienie korzyści płynących z uczestnictwa w projekcie. Bieżące uzupełnianie rezygnujących z udziału w projekcie nauczycieli i uczniów.
- Ad. b: Doświadczenie, wiedza i umiejętności Zespołu Naukowców, systematyczne spotkania Zespołu Naukowców oraz bieżąca analiza postępów w tworzeniu produktu (audyt wewnętrzny).
- Ad. c: Możliwość przesunięcia środków finansowych wewnątrz zatwierdzonego budżetu (oszczędności), lub re negocjacje warunków finansowych.



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Załączniki

Wstępna wersja produktu finalnego:

- Podręcznik zawierający przykłady opracowanych eksperymentów z fizyki wraz z teorią.
- Skrypt zawierający ujednolicone przykłady scenariuszy lekcji i karty eksperymentu bazujące na opracowanych i opisanych w podręczniku doświadczeniach dostosowane do poziomu szkoły.

Załącznik 1 schemat blokowy algorytmu monitorującego przebieg testowania.

Załącznik 2a wyniki testów wiadomości z fizyki i przyrody uczniów z gimnazjów województwa opolskiego i dolnośląskiego.

Załącznik 2b wyniki testów wiadomości z fizyki uczniów szkół średnich województwa opolskiego i dolnośląskiego.

Załącznik 3a wyniki ankiet sprawdzających zainteresowanie uczniów gimnazjów, naukami przyrodniczo – technicznymi.

Załącznik 3b wyniki ankiet sprawdzających zainteresowanie uczniów szkół średnich, naukami przyrodniczo – technicznymi.

.....

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

.....

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