



Strategia wdrażania projektu innowacyjnego testującego

Projekt E-nauczyciel przyrody. Zintegrowane środowisko dla rozwijania myślenia naukowego, umiejętności informacyjnych oraz kompetencji językowych uczniów II i III etapu edukacyjnego.

Prof. dr hab. Katarzyna Dziubalska-Kończak, dr Anna Basińska, mgr Teresa Pietrała, mgr Dawid Pietrała

STRESZCZENIE

Dokument prezentuje strategię wdrażania opracowaną w ramach projektu *E-nauczyciel przyrody. Zintegrowane środowisko edukacyjne dla rozwijania myślenia naukowego, umiejętności informacyjnych oraz kompetencji językowych uczniów II i III etapu edukacyjnego* finansowanego z Europejskiego Funduszu Społecznego w ramach Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki.



Spis treści

1. UZASADNIENIE	4
2. CEL WPROWADZENIA INNOWACJI	8
2.1 Pożądany stan docelowy po wprowadzeniu innowacji	8
2.2 Wskaźniki osiągnięcia celów szczegółowych.....	9
3. OPIS INNOWACJI, W TYM PRODUKTU FINALNEGO	10
3.1 Na czym polega innowacja?.....	10
3.2 Komu służy, kto będzie mógł ją wykorzystywać w przyszłości (grupy docelowe)?	13
3.3 Jakie warunki muszą być spełnione, by innowacja działała właściwie?	14
3.4 Jakie efekty może przynieść zastosowanie innowacji?.....	14
3.5 Opis najważniejszych elementów innowacji.....	15
4. PLAN DZIAŁAŃ W PROCESIE TESTOWANIA PRODUKTU FINALNEGO	16
4.1 Grupy docelowe.....	16
4.2 Opis przebiegu testowania	17
Etap I: Szkolenie dla użytkowników	17
Etap II: Prowadzenie zajęć	18
Etap III: Ewaluacja wewnętrzna i zewnętrzna	18
4.3 Monitoring i ewaluacja w trakcie fazy testowania	18
5. SPOSÓB SPRAWDZENIA, CZY INNOWACJA DZIAŁA	19
5.1 Ewaluacja wewnętrzna	19
5.2 Ewaluacja zewnętrzna	20
5.3 Efekty zastosowania innowacji	21
6. STRATEGIA UPOWSZECHNIANIA.....	21
6.1 Cel działań upowszechniających	21



6.2 Grupy docelowe.....	22
6.3 Plan działań	22
7. STRATEGIA WŁĄCZANIA DO GŁÓWNEGO NURTU POLITYKI	23
8. KAMIENIE MIŁOWE II ETAPU PROJEKTU	23
9. ANALIZA RYZYKA.....	25
9.1 Potencjalne zagrożenia wraz z prawdopodobieństwem ich wystąpienia i oceną wpływu na realizację projektu	25
9.2 Działania minimalizujące najpoważniejsze ryzyka	26
9.3 Postępowanie na wypadek innych zagrożeń.....	26
BIBLIOGRAFIA.....	27
ZAŁĄCZNIKI.....	28



1. Uzasadnienie

Wnioski z badań Programu Międzynarodowej Oceny Umiejętności Uczniów PISA zawarte w raporcie PISA z 2009 roku pokazują, że polscy uczniowie znacząco poprawili swoje osiągnięcia w przedmiotach przyrodniczych od 2006 roku. Jednakże, jak zauważają autorzy raportu, nadal istnieje stosunkowo niewielka grupa uczniów dobrych i bardzo dobrych w tej dziedzinie, a przed Polską znajduje wiele krajów, które potrafią znacznie skuteczniej wciągnąć piętnastolatków w myślenie o naukach przyrodniczych. Dlatego też autorzy raportu apelują o inwestowanie we wzrost zainteresowania młodzieży naukami przyrodniczymi.

W odpowiedzi na to zapotrzebowanie opracowano projekt, którego głównym celem jest zwiększenie zainteresowania wśród uczniów nauką przyrody, fizyki, chemii oraz biologii.

Biorąc pod uwagę wybieralność przedmiotów na maturze i określając tę zmienną jako wyznacznik zainteresowania uczniów przedmiotami: biologia, fizyka i chemia, a także ich chęci do dalszej kontynuacji kształcenia na tych kierunkach, można określić, iż uczniowie szkół ponadgimnazjalnych w mieście Poznań oraz powiecie poznańskim znacznie rzadziej wybierają te przedmioty jako przedmioty maturalne w porównaniu z maturzystami w całym kraju. Jednakże należy zaznaczyć, że poziom ich wybieralności w całym kraju pozostawia wiele do życzenia i sygnalizuje potrzebę niezwłocznego podjęcia działań ze strony władz oświatowych.

Na podstawie raportów OKE w Poznaniu i CKE za rok 2009 (analiza danych z lat wcześniejszych wskazuje na podobne wyniki) stwierdzono, iż biologia była wybierana jako przedmiot maturalny przez 17,3% maturzystów w mieście Poznaniu oraz 21% w całym powiecie poznańskim, podczas gdy średnia w skali kraju wynosi 23,9%. W przypadku chemii, sytuacja jest znacznie gorsza. Ogólnopolska średnia wybieralność w 2009 roku wyniosła 9,0% natomiast w mieście Poznaniu wyniosła ona 3,4%, a w całym powiecie poznańskim zaledwie 2,2%. Podobnie sytuacja wygląda w przypadku fizyki. W skali kraju, średnia wybieralność w 2009 roku wyniosła 5,9% podczas gdy w mieście Poznaniu 1,0%, a w całym powiecie poznańskim 0,1%.

Wyniki tej analizy wyraźnie wskazują, iż uczniowie w mieście Poznaniu i powiecie poznańskim plasują się poniżej średniej w zakresie wybieralności przedmiotów przyrodniczych. Przewiduje się więc, iż uczniowie ci nie wykazują dużego zainteresowania tymi przedmiotami oraz nie planują kontynuacji edukacji na kierunkach bezpośrednio z nimi związanych.

Ze statystyk Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu wynika, iż tylko jeden kierunek na Wydziale Fizyki UAM mieści się w rankingu 120 najczęściej wybieranych kierunków. W przypadku chemii, kierunki związane z tą nauką znajdują się poniżej 20 miejsca w rankingu kierunków. Szczegółnej uwagi wymaga fakt, iż w Polsce odsetek kobiet wśród studentów nauk ścisłych i przyrodniczych wynosi zaledwie 34% (źródło: projekt GAPP).

Przyczyną tak niskich wyników jest m.in. utrwalony społecznie stereotyp braku zdolności u kobiet do nauk ścisłych. Jednocześnie szkołom brakuje specjalistycznych

pomocy dydaktycznych, a nauczyciele uczą za pomocą transmisyjnego modelu, opierając się na nauczaniu frontalnym. Dodatkowo, brak konstruowania przez nauczycieli zadań, których celem jest rozwijanie umiejętności wykorzystywania wiedzy w nowych, problemowych sytuacjach odwołujących się do rzeczywistości pozaszkolnej powoduje, że uczniowie nie rozumieją i nie dostrzegają sensu uczenia się przyrody, fizyki i chemii. Taki model nauczania nie przyczyni się do zwiększenia zainteresowania uczniów kontynuacją kształcenia na kierunkach ścisłych.

Badania przeprowadzone przez beneficjenta na próbie 876 uczniów klas V i VI szkół podstawowych oraz klas II i III szkół gimnazjalnych, a także 18 nauczycieli przedmiotów przyrodniczych z Poznania i powiatu poznańskiego potwierdzają, że:

- dla większości uczniów wciąż dominującym źródłem wiedzy przyrodniczej jest podręcznik oraz mini-wykład nauczyciela rozpoczynający zajęcia i wprowadzający do tematu;
- prawie 76% uczniów twierdzi, że lekcje przyrody mogłyby być ciekawsze, gdyby było na nich więcej eksperymentów i doświadczeń. Ponad połowa urozmaiciłaby je grami i zabawami oraz programami komputerowymi. Dla ponad 1/4 badanych ważnym wydają się też samodzielne poszukiwania w Internecie;
- w opiniach badanych uczniów, nauczyciele stosują dwie strategie nauczania przyrody: strategię nastawioną na aktywność ucznia (50%) i strategię nastawioną na receptywność ucznia (50%). Co istotne, obrana przez nauczyciela strategia w stopniu istotnym różnicuje stosunek ucznia do lekcji przyrody. Uczniowie aktywowani częściej oceniają je pozytywnie, natomiast ci wdrażani do biernego odbioru – negatywnie;
- ponad 80% uczniów twierdzi, że podczas lekcji fizyki nauczyciele nigdy nie korzystają z komputera, a prawie 90% nigdy nie korzysta z programów komputerowych podczas uczenia się fizyki;
- brak wykorzystania Internetu i programów komputerowych występuje też w większości deklaracji uczniów dotyczących lekcji biologii. Na tych zajęciach uczniowie najczęściej korzystają – w celu zdobycia wiedzy biologicznej – z podręczników. Bardzo rzadko wykonują eksperymenty i doświadczenia;
- na lekcjach chemii większość przebadanych uczniów nie korzysta z programów komputerowych i Internetu, choć deklaruje, że nauczyciel używa komputera w celu wyświetlenia zdjęć czy slajdów;
- duży odsetek uczniów twierdzi, że lekcje fizyki (44%) i chemii (33%) są nudne, ponieważ nic z nich nie rozumieją;
- 31% uczniów twierdzi, że nauczyciele fizyki nie starają się wyjaśniać i wytłumaczyć celu nauki;
- 39% uczniów deklaruje, że potrzebuje korepetycji z chemii, gdyż lekcje te są bardzo trudne;
- ponad 30% uczniów nie widzi powiązań pomiędzy tym czego uczą się na lekcjach chemii i fizyki, a tym co dzieje się poza szkołą;
- uczniowie wskazują, że dla zwiększenia atrakcyjności lekcje chemii, biologii i fizyki powinny być wzbogacone o eksperyment i doświadczenia, programy



komputerowe i samodzielne poszukiwania w Internecie. Badani wskazują także, iż proces nauki tych przedmiotów mógłby przypominać bardziej zabawę lub grę. Ważnym wydaje się także, by nauczyciel miał więcej czasu na indywidualną pracę z uczniem i wyjaśnianie jego wątpliwości;

- 66,85% przebadanym uczniom gimnazjów podoba się pomysł uczenia się chemii, fizyki i biologii przy pomocy programu komputerowego, który jednocześnie uczy słówek w języku angielskim.

Nasz projekt stara się rozwiązać następujące problemy dotyczące edukacji przyrodniczej uczniów szkół podstawowych i gimnazjalnych, które według nas przyczyniają się do braku zainteresowania uczniów kontynuacją nauki w gimnazjach lub liceach o profilu matematyczno-fizycznym lub biologiczno-chemicznym oraz na kierunkach ścisłych:

Problem	Rozwiązanie
Uczniowie postrzegają przedmioty przyrodnicze, a zwłaszcza fizykę i chemię jako przedmioty trudne, niezrozumiałe, mało atrakcyjne.	Proponowana przez nas innowacja stara się w jak najbardziej atrakcyjny dla ucznia sposób uczyć go treści przyrodniczych poprzez: <ul style="list-style-type: none"> • celowy dobór treści zajęć (zagadnienia bliskie rzeczywistości pozaszkolnej uczniów wyjaśniane są na gruncie nauki); • zastosowanie metody modelowania dialogów w klasie Questioning the Author (budowanie wiedzy uczniów odbywa się poprzez rozmowę opierającą się na dotychczasowych doświadczeniach i wiedzy uczniów); • zastosowanie nowoczesnych technologii informacyjnych; • pracę ucznia z wirtualną nauczycielką dającą uczniowi poczucie bezpieczeństwa (możliwość wielokrotnego wysłuchania i obejrzenia treści prezentowanych przez Monikę; możliwość korygowania błędów podczas wykonywania zadań bez negatywnej oceny).
Nauczyciele przedmiotów przyrodniczych stosują transmisyjny model nauczania oparty głównie na pracy z podręcznikiem, co nie przyczynia się do zwiększania zainteresowania uczniów tymi przedmiotami oraz do wzrostu poziomu rozumienia zjawisk przyrodniczych.	Proponowany program wprowadza nowatorską strategię nauczania-uczenia się, która z jednej strony uatrakcyjni proces uczenia się przedmiotów przyrodniczych, a z drugiej zwiększa efektywność nauczania.
Uczeń podczas lekcji jest biernym odbiorcą wiedzy. Poziom informacji dostarczanych uczniowi nie uwzględnia jego dotychczasowej wiedzy i doświadczeń.	W proponowanym programie to, co myślą i wiedzą uczniowie na temat prezentowanego zjawiska stanowi punkt wyjścia zajęć. Uczniowie aktywnie uczestnicząc w klasowej dyskusji dochodzą do



	poprawnych naukowo wniosków.
Uczniowie uczą się na pamięć, bez zrozumienia: wzorów, definicji pojęć, reguł i zasad.	Program daje możliwość zarówno głębszego jak i pełniejszego zrozumienia otaczających ucznia zjawisk fizycznych. Jego zadaniem jest przede wszystkim rozwój umiejętności myślenia naukowego u uczniów.
Nauczyciele nie przeprowadzają z uczniami wystarczająco często eksperymentów i doświadczeń, gdyż: 1. Brakuje pracowni i finansów na ich utrzymanie; „Chociaż w ocenie dyrektorów nastąpiła zasadnicza poprawa w wyposażeniu w sprzęt i materiały laboratoryjne do nauczania przedmiotów przyrodniczych, nadal 45% dyrektorów postrzega braki w tym zakresie jako problem edukacyjny w swojej szkole” (PISA, 2009, s.10). 2. Brakuje czasu na przygotowanie i przeprowadzenie często pracochłonnych eksperymentów 3. Nauczyciele boją się o bezpieczeństwo uczniów podczas przeprowadzania doświadczeń (np. żrące odczynniki).	Proponowany przez nas pakiet scenariuszy zajęć zawiera wirtualne doświadczenia oraz sytuacje problemowe w postaci komputerowych animacji Flash dostępnych na platformie e-learningowej. Na drugim miejscu niedostatków zaplecza technicznego znajduje się kwestia oprogramowania komputerowego dla celów edukacyjnych
Dyrektorzy gimnazjów wymieniają na drugim miejscu niedostatków zaplecza technicznego brak oprogramowania komputerowego dla celów edukacyjnych (PISA, 2009, s. 10)	Proponowana przez nas innowacja zawiera elementy programu komputerowego, z którego można korzystać przy pomocy standardowego wyposażenia komputera.
Uczniowie dostrzegają brak powiązań pomiędzy wiedzą szkolną, a ich codziennym życiem.	Proponowany przez nas pakiet zajęć dotyczy zjawisk z życia codziennego uczniów, np. Dlaczego świeczka pali się? Jak działa wyświetlacz ciekłokrystaliczny? Dlaczego ciasto rośnie?
Język obcy (język angielski) traktowany jest przez uczniów i nauczycieli jako jeden z przedmiotów szkolnych.	Nasz program stara się pokazać język obcy jako narzędzie służące do zdobywania informacji.
Brakuje stron internetowych, które w sposób naukowy, ale przystępny uczniom prezentują treści przyrodnicze	Nasz program stara się zaznajamiać uczniów z dyskursem akademickim i zachęcać uczniów do czytania artykułów naukowych stworzonych w miniSieciWWW.
Istnieje stereotyp o braku u kobiet predyspozycji do skutecznego uczenia się przedmiotów przyrodniczych	Wirtualna nauczycielka Monika jako ekspert w dziedzinie fizyki, chemii i biologii

2. Cel wprowadzenia innowacji

Celem wprowadzenia innowacji jest zwiększenie zainteresowania uczniów szkół podstawowych i gimnazjum nauką fizyki, chemii i przyrody, a w rezultacie zachęcenie ich do kontynuacji kształcenia na kierunkach o kluczowym znaczeniu dla gospodarki opartej na wiedzy. Zostanie on osiągnięty poprzez realizację następujących celów szczegółowych:

- zmianę podejścia nauczycieli do procesu nauczania przedmiotów przyrodniczych – z transmisyjnego na konstruktywistyczny;
- utrzymanie i rozwinięcie zainteresowania uczniów naukami przyrodniczymi;
- rozbudzenie lub rozwinięcie zainteresowania uczniów kontynuacją nauki w gimnazjach lub liceach o profilu matematyczno-fizycznym lub biologiczno-chemicznym oraz na kierunkach ścisłych;
- przejście z pojmowania nauk przyrodniczych, humanistycznych oraz zdolności informacyjnych jako oddzielnych nauk do rozumienia nauki jako wielomodułowej i interdyscyplinarnej całości;
- zmianę podejścia uczniów do nauk przyrodniczych z postaci encyklopedycznej do analitycznej;
- wspieranie umiejętności kluczowych dla funkcjonowania w gospodarce opartej na wiedzy.

Cel główny oraz cele szczegółowe wprowadzania innowacji są zgodne z celami projektu zawartymi we wniosku o dofinansowanie projektu. Jedyną zmianą jest dodanie przedmiotu biologia, który nie został umieszczony w opisie celów we wniosku o dofinansowanie pomimo występowania w innych częściach opisu. Prawdopodobnym źródłem pominięcia tego przedmiotu był błąd edytorski.

2.1 Pożądany stan docelowy po wprowadzeniu innowacji

Pożądanym stanem docelowym po wprowadzeniu innowacji będzie:

- wzrost zainteresowania treściami przyrodniczymi wśród uczniów szkół podstawowych (5 szkół) i gimnazjalnych (5 szkół) biorących udział w fazie testowania innowacji. Zakładamy, że wzrost zainteresowania będzie wynikiem wzrostu u uczniów poziomu rozumienia zjawisk fizycznych, chemicznych i biologicznych pojawiających się w ich codziennym życiu;
- wzrost zainteresowania nauczycieli przyrody, fizyki, chemii oraz biologii innowacyjną metodą nauczania przedmiotów przyrodniczych oraz potwierdzenie przez nauczycieli skuteczności zastosowanej strategii w realizacji celów nauczania przedmiotów przyrodniczych. Nauczyciele otrzymają narzędzia (przeszkolenie i materiały) do prowadzenia atrakcyjnych dla uczniów zajęć w postaci gotowych scenariuszy lekcji przyrody, fizyki, chemii i biologii.

2.2 Wskaźniki osiągnięcia celów szczegółowych

Realizacja celu będzie możliwa dzięki implementacji programu, na który składać będzie się 180 innowacyjnych scenariuszy lekcji przyrody, fizyki, chemii i biologii wraz z filmami i animacjami Flash, a także 100 uproszczonych artykułów i stron WWW dotyczących różnych aspektów nauk przyrodniczych.

Wprowadzenie innowacji przyczyni się do osiągnięcia poniższych rezultatów wśród co najmniej 360 (zmiana w stosunku do rezultatu wskazanego we wniosku o dofinansowanie – uzasadnienie znajduje się poniżej) uczniów biorących udział w zajęciach testujących:

- wzrost poziomu motywacji uczniów do nauki przedmiotów przyrodniczych (wskaźnik rezultatu: 50% uczniów, którzy deklarują, że zwiększyła się ich motywacja do nauki przyrody, fizyki, chemii i biologii);
- przyrost wiedzy dotyczącej wybranych procesów przyrodniczych (wskaźnik rezultatu: o 50% większa dynamika zmian w zakresie wiedzy przyrodniczej uczniów biorących udział w projekcie w porównaniu z uczniami z grupy kontrolnej);
- wzrost czynnego i biernego słownika naukowego uczniów biorących udział w projekcie, również w języku angielskim (wskaźnik rezultatu: o 50% większa dynamika zmian w zakresie słownictwa uczniów biorących udział w projekcie w porównaniu z uczniami z grupy kontrolnej);
- wzrost poziomu umiejętności myślenia przyczynowo-skutkowego oraz poziomu umiejętności myślenia heurystycznego (wskaźnik rezultatu: o 50% większa dynamika zmian w zakresie umiejętności myślenia naukowego u uczniów biorących udział w projekcie w porównaniu z uczniami z grupy kontrolnej);
- wzrost poziomu umiejętności dydaktycznych nauczycieli przyrody, fizyki, chemii oraz biologii (wskaźnik rezultatu: 50% nauczycieli, którzy twierdzą, że zwiększyły się ich umiejętności dydaktyczne).

Pomiary te zostaną dokonane na podstawie ankiet przeprowadzonych wśród co najmniej 360 uczniów na początku i na zakończenie projektu oraz pre-testów i post-testów słownictwa, wiedzy przyrodniczej i umiejętności myślenia heurystycznego i przyczynowo-skutkowego przeprowadzonych wśród co najmniej 720 uczniów na początku roku szkolnego oraz na jego końcu. Połowa uczniów w badanej grupie w ciągu roku szkolnego będzie uczęszczała na zajęcia dodatkowe w ramach projektu, druga połowa będzie uczęszczać jedynie na zajęcia szkolne – obowiązkowe. Analiza ilościowa i jakościowa pre i post- testów pozwoli określić dynamikę zmian w zakresie słownictwa i wiedzy przyrodniczej oraz umiejętności myślenia naukowego w obydwu grupach.

Wprowadzenie innowacji przyczyni się również do poszerzenia kompetencji dydaktycznych 25 nauczycieli przedmiotów przyrodniczych biorących udział w projekcie. Pomiar zostanie dokonany na podstawie ewaluacji ciągłej w trakcie trwania projektu (rozmowy i konsultacje nauczyciela z ekspertami przed przeprowadzeniem lekcji, obserwacja zajęć prowadzonych przez nauczyciela, omawianie ich przez

nauczyciela i eksperta), a także dzięki ewaluacji końcowej w postaci ankiety wypełnianej przez nauczycieli.

3. Opis innowacji, w tym produktu finalnego

3.1 Na czym polega innowacja?

Celem projektu jest opracowanie i przetestowanie głównego produktu projektu E-nauczyciel przyrody, którym jest innowacyjny program wspomagania nauczania ETOS (E-tutor of Science – angielskie tłumaczenie nazwy E-nauczyciel przyrody). Program ma na celu wspomaganie nauczania przedmiotów przyrodniczych na dwóch poziomach edukacji: w klasach IV-VI szkół podstawowych oraz I-III gimnazjów. Skuteczność programu zostanie przetestowana na terenie powiatu poznańskiego (miasto Poznań oraz gmina Kórnik). Produktem finalnym projektu będzie zintegrowany program wspomagania nauczania i rozbudzania zainteresowania uczniów aspektami przyrody w szkołach podstawowych oraz chemii, fizyki i biologii w gimnazjach. Jego wykorzystanie będzie możliwe na terenie całego kraju.

Innowacyjność programu ETOS przejawia się w:

- implementacji metody Questioning the Author (QtA), która zmienia sposób porozumiewania się nauczyciela z uczniami. Badania przeprowadzone w Stanach Zjednoczonych wyraźnie wskazują, iż proces nauczania oraz wzbudzania zainteresowania tematem daje najlepsze rezultaty gdy uczniowie sami są w stanie znaleźć odpowiedzi na pytania sformułowane przez nauczyciela (np. King et al., 1998; Palincsar & Brown, 1984; Chi et al., 2001). Na tej podstawie, w szeregu publikacji (np. King, 1991; Beck et al., 1996; Beck & McKeown, 2006) zaprezentowano różne potencjalne podejścia do modelowania dialogów w klasie opartych na konstruktywistycznym modelu nauczania. Największy entuzjazm do dziś wzbudza metoda stworzona przez Isabel Beck i Margaret McKeown, o nazwie QtA. W QtA nauczyciel stosując aktywne słuchanie (słowa wyrażające zainteresowanie, parafrazy wypowiedzi uczniów), stawianie pytań otwartych oraz ich parafrazowanie, zachęca uczniów do dyskusji nad postawionym problemem, a także aktywizuje poszczególnych uczniów do sformułowania i wyrażania swoich opinii na temat zjawisk przyrodniczych. W konsekwencji wymiany pomysłów i poglądów uczniowie dochodzą do poprawnych naukowo wyjaśnień. Metoda nie jest znana polskim nauczycielom, gdyż nie pojawiły się dotychczas żadne opracowania w języku polskim. Zakłada się, że wprowadzenie w Polsce metody QtA przełoży się na zmianę sposobu prowadzenia zajęć oraz nabywania wiedzy przez uczniów, a także ich zainteresowanie tematem;
- synergii nauczania – podejście łączące nauczanie aspektów przyrodniczych z nauczaniem języka angielskiego oraz zdolności informacyjnych. Program podejmuje pionierską próbę nauczania słów i fraz w języku angielski podczas nauki przedmiotów przyrodniczych. Dodatkowo, program uczy także



wykorzystywania nabytego słownictwa w wyszukiwaniu informacji w Internecie przy pomocy modułu miniSiećWWW. Moduł ten stanowi bazę specjalnie utworzonych artykułów naukowych, napisanych w zrozumiałym dla uczniów języku (opcja dla uczniów gimnazjum). Gospodarka oparta na wiedzy wymaga, aby funkcjonujący w niej pracownicy i uczniowie potrafili wymieniać się informacjami, a także wyszukiwać je w wiarygodnych źródłach, które nie zawsze dostępne są w języku polskim;

- indywidualizacji pracy uczniów dzięki cierplivej i wyrozumiałej wirtualnej nauczycielce Monice. Jest to rozwiązanie problemu zaspokojenia indywidualnych potrzeb każdego ucznia, możliwe poprzez wykorzystanie techniki modelowania awatarów. Uczniowie będą mogli samodzielnie decydować o tempie pracy oraz ilości wykonywanych powtórzeń materiału.

Program wspomaganie nauczania ETOS wykorzystuje metodę modelowania dialogów QTA do przeprowadzania klasowych dyskusji na temat zjawisk przyrodniczych. Zjawiska te prezentowane będą uczniom na animacjach komputerowych wykonanych w technologii Flash (technologii często wykorzystywanej do tworzenia reklam internetowych, internetowych prezentacji i animacji). Częścią integralną programu jest platforma e-learningowa, dzięki której będzie odbywała się zindywidualizowana część lekcji polegająca na samodzielnej pracy ucznia z animowaną nauczycielką Moniką wykonaną przy pomocy nowoczesnych technik modelowania awatarów (wirtualnych postaci). Na platformie znajdować się będą również naukowe artykuły zebrane w miniSiećWWW, z których będą korzystał uczniowie gimnazjum. Przeniesienie środowiska doświadczeń do świata wirtualnego niesie ze sobą korzyść w postaci braku konieczności zakupu przez szkoły drogiej aparatury naukowej do wykonywania doświadczeń. Uczniowie będą mogli również korzystać z platformy poza szkołą, a więc będą mogli uzyskać dostęp do materiałów również w domu.

Zajęcia w ramach programu prowadzone będą raz w tygodniu po 45 minut (lub raz na dwa tygodnie przez 90 minut przez okres 30 tygodni), przez nauczycieli przedmiotów przyrodniczych.

Zajęcia w projekcie przebiegać będą według określonego schematu. Schemat ten został nieznacznie zmieniony w stosunku do planu przedstawionego we wniosku o dofinansowanie poprzez implementację techniki CASUM (Conversations About Science Using Media). CASUM to technika, zgodnie z którą nauczyciele rozpoczynają i podtrzymują rozmowę QtA w klasie przy pomocy interaktywnych animacji Flash. Ilustracje i animacje służą do wizualizacji zjawisk przyrodniczych, które w danej chwili poddawane są dyskusji pomiędzy nauczycielem i uczniami. Materiały Flash dostarczają uczniom wrażeń wizualnych oraz prowokują ich do myślenia i podejmowania prób znajdowania wyjaśnień dla obserwowanych zjawisk.

Wyniki badań wskazują, że CASUM wykorzystujące metodę modelowania dialogów QtA stanowi doskonałe połączenie dwóch elementów, które pozytywnie wpływają na proces nauczania – formułowania własnych wniosków na podstawie obserwacji (Beck et al., 1996; McKeown et al., 1999; McKeown & Beck, 1999; Murphy & Edwards, 2005;

Murphy et al., 2009; King, 1994; King et al., 1998; Bloom, 1956) oraz wykorzystania materiałów multimedialnych jako medium prezentacji zjawisk przyrodniczych (Mayer, 2001; Mayer, 2005). Zastosowanie dialogów CASUM prowadzonych przez nauczyciela z całą klasą, zamiast opierania zajęć wyłącznie na indywidualnej pracy ucznia z komputerem pozwala na pełne wykorzystanie potencjału metody QtA.

Proponowany obecnie schemat zajęć przedstawia się następująco:

1. Dyskusja z nauczycielem na podstawie materiału multimedialnego (CASUM – Conversations About Science Using Media) utrzymana w ramach metody QtA której punktem wyjścia są dotychczasowe doświadczenia i wiedza uczniów. Podczas tej fazy uczniowie obserwować będą krótkie animacje opracowane w ramach fazy wdrożeniowej. Po obejrzeniu każdej animacji (liczba animacji zależna jest od tematu lekcji, niemniej średnia liczba to 4 animacje) prowadzony będzie dialog QtA dotyczący zaobserwowanych zjawisk. W celu poprawnej realizacji założeń metody, nauczyciele otrzymają scenariusze lekcji zawierające krótkie opisy animacji oraz przykładowe dialogi QtA dotyczące tematu zajęć opracowane przez ekspertów QtA w ramach fazy przygotowawczej.
2. Synteza wiedzy – realizacja tego elementu zajęć polegać będzie na obejrzeniu przez uczniów krótkiego filmu wykonanego w technologii Flash, który opisuje zjawiska przedstawione i przedyskutowane podczas poprzedniej fazy lekcji. Narratorem w tych filmikach będzie wirtualna nauczycielka Monika. Filmy podzielone zostały na 4 etapy:
 - Zjawisko – prezentuje krótki opis zjawiska, którego film dotyczy;
 - Wyjaśnienie – prezentuje wyjaśnienie zjawiska oraz opisuje jego dodatkowe aspekty;
 - Powtórka – dokonuje krótkiego podsumowania głównych elementów Wyjaśnienia;
 - Sprawdź się – ewaluje wiedzę uczniów poprzez zadawanie pytań wielokrotnego wyboru oraz zadań typu przeciągnij-upuść.

Podczas prezentacji filmów, Monika prezentować będzie również słownictwo angielskie związane z tematem lekcji. Prezentacja słownictwa polega na wypowiedzianiu przez Monikę i jednoczesnym wyświetlaniu dymków zawierających słówka i frazy angielskie wraz z tłumaczeniami polskimi.

Technologia i metodyka wykorzystania zaawansowanych awatarów 3D w nauczaniu znana jest na świecie od wielu lat. W Polsce nie jest ona jeszcze powszechnie wykorzystywana w platformach e-learningowych, ani edukacyjnych programach multimedialnych, podczas gdy implementacja awatara przynosi wymierne skutki i znacznie polepsza interakcje z aplikacjami komputerowymi, co z kolei przekłada się na zainteresowanie ucznia prezentowanymi treściami (por. Moreno et al., 2001, Atkinson, 2002; Baylor et al., 2005).

3. Podsumowanie – podczas tej fazy lekcji nauczyciel może podsumować materiał danej lekcji poprzez dodatkową krótką dyskusję QtA z uczniami lub wykonanie doświadczeń, które zostały opisane w scenariuszach zajęć. Doświadczenia te dostępne są tylko w niektórych scenariuszach ze względu na przyjęcie założenia, iż te doświadczenia muszą być wykonywalne bez narażania nauczycieli, uczniów oraz szkół na dodatkowe koszty wdrażania programu w przyszłości.

Dodatkowym elementem podsumowania w zajęciach dla gimnazjów jest odniesienie się do modułu miniSiećWWW, który został opracowany specjalnie na potrzeby realizacji projektu i stanowi integralną część platformy. W miniSieciWWW uczniowie będą mogli wyszukiwać artykuły oraz strony internetowe zawierające dodatkowe informacje dotyczące aspektów omawianych podczas lekcji. Moduł wyposażony został w wyszukiwarkę rozumiejącą zapytania składniowo zbliżone do stosowanych w najpopularniejszych wyszukiwarkach internetowych (Google, Bing, Yahoo). Utrudnieniem dla uczniów jest fakt, iż niektóre z artykułów mogą zostać wyszukane tylko na podstawie słów angielskich prezentowanych przez Monikę. Zastosowanie miniSieciWWW ma na celu zapoznanie uczniów z materiałami akademickimi (uproszczone artykuły naukowe), wykształcenie odruchu wyszukiwania dodatkowych informacji dotyczących aspektów nauk przyrodniczych w Internecie oraz odruchu wyszukiwania przy pomocy słów i fraz angielskich w wypadku nieodnalezienia materiałów w języku polskim.

Początkowo, we wniosku o dofinansowanie zakładano równomierne rozłożenie ilości godzin zajęć z fizyki, chemii i biologii w każdej grupie wiekowej (po 10 godzin na każdy przedmiot w roku szkolnym). Jednakże ze względu na wyniki badań (raport CKE za 2009 rok oraz raport z badań beneficjenta) pokazujące, że biologia jest bardziej lubianym przez uczniów przedmiotem niż chemia, a w szczególności niż fizyka, podjęto decyzję o zmianie proporcji w liczbie zajęć z poszczególnych przedmiotów. Ostateczne listy tematów zajęć z fizyki, chemii i biologii znajdują się w załączniku do dokumentu.

3.2 Komu służy, kto będzie mógł ją wykorzystywać w przyszłości (grupy docelowe)?

Grupą docelową projektu będą nauczyciele przedmiotów przyrodniczych (użytkownicy) oraz uczniowie (odbiorcy) szkół podstawowych (klasy IV-VI) oraz gimnazjów. Oprócz proponowanego podejścia, innowacja wykazuje szerokie spektrum możliwości wykorzystania jej w przyszłości przez nauczycieli, między innymi podczas:

- pracy z uczniem zdolnym,
- pracy w ramach szkolnych i pozaszkolnych kół zainteresowań,
- pracy na zajęciach wyrównawczych,
- pracy z uczniem wymagającym indywidualnego nauczania.

W przyszłości nauczyciele przedmiotów przyrodniczych będą mogli wykorzystywać zarówno cały program ETOS, jak i jego elementy podczas realizacji programu nauczania.

Dodatkowo, metoda QtA wchodząca w skład produktu finalnego jest strategią, którą można wykorzystywać również w innych dziedzinach nauki szkolnej i pozaszkolnej, nie ograniczając jej użycia do zjawisk przyrodniczych.

3.3 Jakie warunki muszą być spełnione, by innowacja działała właściwie?

Aby innowacja działała właściwie, muszą być spełnione następujące warunki:

Wewnętrzne:

- Przeprowadzony i pomyślnie zakończony etap doboru szkół do etapu testowania oraz zgłoszenie innowacji do właściwego organu.
- Przygotowanie zespołu użytkowników testujących produkt przez organizację warsztatów, szkoleń, pomocy indywidualnej.
- Przeprowadzenie etapu testowania zgodnie ze strategią wdrażania po uzyskaniu pozytywnej oceny Krajowej Sieci Tematycznej oraz Instytucji Pośredniczącej.
- Skutecznie przeprowadzony proces upowszechniania i włączania do głównego nurtu polityki oświatowej.
- Upowszechnienie przez MEN stosowania metody QtA w Polsce.
- Upowszechnienie przez MEN wykorzystania platform e-learningowych jako stosunkowo taniego, a jednocześnie efektywnego środowiska doświadczalnego dla uczniów.
- Upowszechnienie przez MEN wykorzystania wirtualnych nauczycieli jako mediów przekazywania wiedzy.
- Zmiana postrzegania języka angielskiego wśród nauczycieli i uczniów – od postrzegania jako nauki samej w sobie do postrzegania języka jako narzędzia funkcjonowania w XXI wieku.

Zewnętrzne:

- Wyrażenie przez nauczycieli zainteresowania stosowaną metodą i chęci zmiany w podejściu do nauczania przedmiotów. Tym bardziej, że metoda QtA jest przydatna do pracy nie tylko w zakresie przedmiotów przyrodniczych, a szkolenia dla nauczycieli realizowane dotychczas tylko przez Uniwersytet im. Adama Mickiewicza mają formę otwartą.
- Pozytywna walidacja produktu finalnego – programu wspomagania nauczania przedmiotów przyrodniczych ETOS opracowanego w ramach projektu.

3.4 Jakie efekty może przynieść zastosowanie innowacji?

Zastosowanie innowacji może przynieść następujące efekty:

- wzrost zainteresowania uczniów przedmiotami ścisłymi i przyrodniczymi,
- zainteresowanie uczniów kontynuacją nauki na kierunkach ścisłych i przyrodniczych,
- przejście z pojmowania nauk przyrodniczych, humanistycznych oraz zdolności informacyjnych jako oddzielnych dziedzin do rozumienia nauki jako wielomodułowej i interdyscyplinarnej całości,



- rozwój umiejętności informacyjnych w procesie zdobywania wiedzy,
- wykształcenie u uczniów świadomości, że przedmioty szkolne: chemia, fizyka i biologia są naukami o zjawiskach życia codziennego, ściśle z nimi związanymi,
- zmiana podejścia uczniów do nauk przyrodniczych z postaci encyklopedycznej do analitycznej,
- zainteresowanie posługiwaniem się językiem angielskim jako narzędziem do nauki i pracy,
- wykształcenie u nauczycieli świadomości, że odpowiednie stosowanie pytań i odpowiedzi stanowi doskonałe narzędzie pracy dydaktycznej.

3.5 Opis najważniejszych elementów innowacji

- implementacja metody Questioning the Author (QtA) w szkołach polskich,
- opracowanie i wdrożenie zintegrowanej wielomodułowej platformy e-learningowej,
- synergia nauczania aspektów przyrodniczych z nauczaniem języka angielskiego oraz zdolności informacyjnych,
- implementacja techniki modelowania awatarów na platformie e-learningowej – stworzenie postaci wirtualnej nauczycielki Moniki,
- stworzenie scenariuszy zajęć z przyrody (dla klas IV-VI szkoły podstawowej) oraz chemii, fizyki i biologii (dla klas I-III gimnazjum) zawierających propozycje modelowania dialogów w klasie pomiędzy nauczycielem i uczniami,
- opracowanie i stworzenie zestawów animacji flash oraz filmów (z wirtualną nauczycielką Moniką) dla każdej jednostki lekcyjnej,
- powstanie bazy artykułów naukowych miniSećWWW dostosowanych do potrzeb uczniów.

Do kosztów zaniechania działań w obszarze, którym zajmuje się projekt można zaliczyć:

- zatrzymanie lub spadek zainteresowania uczniów studiowaniem na kierunkach kluczowych dla gospodarki opartej na wiedzy, a przez to spadek liczby inżynierów, techników, specjalistów, właścicieli patentów,
- brak istotnego łączenia nauczanych treści z zakresu przyrody, fizyki, chemii i biologii ze zjawiskami otaczającymi ucznia na co dzień, a przez to oderwanie nauki od rzeczywistości,
- stosowanie transmisyjnego modelu nabywania wiedzy i nauczania frontального w szkołach, a przez to encyklopedyczne podejście do nauki,
- słabe wspieranie wykorzystania nauki języka angielskiego i technologii informacyjnej do nauki i pracy, a przez to wykształcenie niewłaściwych umiejętności informacyjnych,
- słaba motywacja dziewcząt do zainteresowania się wymienionymi naukami, a przez to utrzymywanie stereotypu postrzegania kobiet jako tych, które nie mają zdolności do nauk ścisłych.

Wszystkie produkty projektu są produktami kwalifikującymi się do upowszechniania i działania upowszechniające nie wymagają dodatkowych kosztów. Jedynymi kosztami

wdrożenia przez MEN działań w szkołach w przyszłości mogą być te wynikające z chęci zapewnienia wsparcia technicznego ze strony partnera zagranicznego – firmy BLT ze Stanów Zjednoczonych w ramach modernizacji i użytkowania techniki modelowania awatarów oraz organizacji szkoleń nauczycieli z zakresu metody modelowania dialogów w klasie QtA prowadzona przez ekspertów tej metody.

4. Plan działań w procesie testowania produktu finalnego

4.1 Grupy docelowe

W ramach rekrutacji podczas fazy przygotowawczej udało się wytypować 10 szkół (5 szkół podstawowych oraz 5 gimnazjów) z obszarów określonych we wniosku o dofinansowanie (powiat poznański: miasto Poznań oraz gmina Kórnik), które spełniały określone we wniosku kryteria wśród których jednym z najważniejszych było posiadanie sali komputerowej na co najmniej 12 stanowisk z dostępem do szerokopasmowego łącza internetowego. Po zakończeniu rekrutacji przeprowadzono procedurę zgłoszenia innowacji do Kuratorium Oświaty w Poznaniu poprzez złożenie odpowiednich dokumentów.

Szkoły, które zostały wytypowane do wzięcia udziału w fazie testowania to:

- Zespół szkół nr 2 w Poznaniu;
- Zespół szkół nr 8 w Poznaniu;
- Zespół szkół nr 7 w Poznaniu;
- Zespół szkół z oddziałami integracyjnymi i specjalnymi nr 2 w Poznaniu;
- Gimnazjum im. Powstańców Wielkopolskich w Robakowie (gmina Kórnik – szkoła wiejska);
- Szkoła Podstawowa im. Jana Pawła II w Szczodrzykowie (gmina Kórnik – szkoła wiejska);

W ramach tych szkół, na początku roku szkolnego 2011/2012 wytypowane zostaną grupy uczniów z poszczególnych poziomów nauczania. Uczniowie wchodzący w skład tych grup spełniać muszą następujące kryteria:

- średnie wyniki z przedmiotów przyrodniczych w poprzedzającym roku szkolnym (uznaje się, że średnie wyniki to oceny 3 lub 4 na świadectwie);
- poziom zainteresowania przedmiotami przyrodniczymi – określony na podstawie ankiet przeprowadzonych wśród uczniów na początku roku szkolnego.

Dodatkowo, w kształtowaniu grup odbiorców brane będzie pod uwagę dążenie do zachowania parytetu płci odbiorców poprzez podjęcie następujących kroków:

- od początku projektu do grup rekrutowani będą przedstawiciele obu płci;

- nauczyciele zostaną poinformowani o konieczności zachowania parytetu i zmobilizowani do zachęcania do udziału przedstawicieli płci, która wykazuje mniejszość;
- w przypadku, gdy grupy uczniów będą zbyt liczne, stworzona zostanie grupa dodatkowa z zachowaniem dążenia do parytetu;
- jeśli grupa dodatkowa nie będzie mogła zostać utworzona ze względu na zbyt małą ilość chętnych uczniów, nauczyciele zostaną zobowiązani do zachęcania uczniów, którzy nie wyrazili jeszcze chęci uczestnictwa i dodatkowej ich mobilizacji; pierwszeństwo będzie miała grupa uczniów z płci wykazującej mniejszość w projekcie.

Te kryteria pozwolą na wybranie w każdej szkole grupy uczniów, którzy będą wyrażali chęć uczestnictwa w projekcie przy jednocześnie średnich wynikach w zakresie przedmiotów przyrodniczych oraz z uwzględnieniem dążenia do zachowania równowagi liczebnej chłopców i dziewcząt. Celem jest odniesienie się do tej grupy uczniów, którzy wciąż nie mają jasno określonych preferencji dotyczących własnych zainteresowań i dołożenie starań, aby zainteresowali się właśnie naukami przyrodniczymi i w efekcie pod tym właśnie kątem spoglądali na swoją przyszłą ścieżkę kształcenia.

Zakładana liczebność grup dla każdego poziomu kształcenia to 12 uczniów, a więc sumaryczna liczba uczniów, którzy wezmą udział w fazie wdrożeniowej wynosić powinna nie mniej niż 360 uczniów (12 uczniów * 3 poziomy kształcenia * 10 szkół). Minimalna liczba uczniów, którzy potencjalnie będą zainteresowani wzięciem udziału w projekcie została określona na podstawie wywiadów z dyrektorami szkół przeprowadzonymi podczas rekrutacji w fazie przygotowawczej, a także na podstawie średniej liczby stanowisk komputerowych w salach komputerowych szkół, które zakwalifikowały się do fazy testowania. Niemniej jednak, zakłada się, iż ze względu na potencjalne duże zainteresowanie projektem wśród uczniów, w niektórych szkołach mogą zostać powołane dodatkowe grupy dlatego też maksymalnym rezultatem wskazanym we wniosku o dofinansowanie jest 420 uczniów, którzy wezmą udział w zajęciach w ramach projektu.

Użytkownikami programu w fazie testowania będą nauczyciele przedmiotów przyrodniczych ze szkół, w których przeprowadzone będzie testowanie. Użytkownicy nie muszą wykazywać się żadnymi specjalnymi cechami ani umiejętnościami, gdyż wszelkie niezbędne umiejętności wykształcone zostaną podczas szkoleń z zakresu wykorzystania programu. Jedynym warunkiem było zainteresowanie użytkowników prowadzeniem zajęć w ramach programu, co potwierdzone zostało przez pisemne deklaracje załączone do wniosków o rejestrację innowacji w Kuratorium Oświaty. Praca nauczycieli będzie opłacana z funduszy projektu.

4.2 Opis przebiegu testowania

Etap I: Szkolenie dla użytkowników

Pierwszym etapem testowania będzie przeprowadzenie szkolenia dla nauczycieli w zakresie metody QtA (12h) oraz wykorzystania platformy BLT VHT, na której

zamieszczone są wszystkie materiały multimedialne niezbędne do prowadzenia lekcji w ramach programu. Szkolenie przeprowadzone zostanie w drugiej połowie sierpnia lub w pierwszej połowie września.

Etap II: Prowadzenie zajęć

Kolejnym etapem będzie prowadzenie zajęć dla uczniów. W ramach realizacji programu wspomaganie nauczania ETOS, który został opracowany w ramach projektu, wybrani w drodze rekrutacji (powyżej) uczniowie wszystkich poziomów ze szkół biorących udział w projekcie uczęszczać będą na zajęcia dodatkowe z przedmiotów przyroda, chemia, fizyka oraz biologia, które realizowane będą zgodnie z zasadami metody QtA przy wykorzystaniu scenariuszy lekcji oraz materiałów multimedialnych opracowanych w ramach fazy przygotowawczej projektu. Zajęcia będą nieobowiązkowe, niemniej sprawdzana będzie obecność w celu obserwacji zainteresowania uczniów udziałem w programie.

Zajęcia prowadzone będą przez nauczycieli ze szkół, w których realizowane będzie testowanie. Dzięki przyjęciu zasady, w myśl której każde zajęcia na danym poziomie stanowią całościową jednostkę lekcyjną, zajęcia mogą w zdecydowanej liczbie przypadków odbywać się w dowolnej kolejności, co pozwala użytkownikom z dużą swobodą opracowywać plan realizacji programu.

Etap III: Ewaluacja wewnętrzna i zewnętrzna

Kolejnym etapem testowania będzie ewaluacja wewnętrzna i zewnętrzna wyników testowania. Ewaluacja wewnętrzna polegać będzie na przeprowadzeniu analizy wyników testowania przez zespół projektowy, w skład którego wejdą kierownicy, koordynatorzy, eksperci QtA, a także eksperci merytoryczni (autorzy scenariuszy). Ewaluacja zewnętrzna prowadzona będzie przez firmę specjalizującą się w ewaluacji projektów pedagogicznych. Firma wyłoniona zostanie w procedurze przetargowej. Obie ewaluacje pozwolą na wnikliwą analizę wyników testowania oraz opracowanie listy wniosków dotyczących fazy testowania, które pozwolą na przygotowanie finalnej wersji produktu i przedstawienie jej w celu walidacji oraz dalszego upowszechniania.

4.3 Monitoring i ewaluacja w trakcie fazy testowania

Równoległe z prowadzeniem zajęć będzie odbywał się monitoring i częściowa, bieżąca ewaluacja programu. Monitoring realizacji programu prowadzony będzie przez ekspertów metody QtA przez cały okres wdrażania programu do szkół. Eksperti będą odwiedzać szkoły w trakcie realizacji zajęć w celu prowadzenia obserwacji ich przebiegu, przekazania informacji zwrotnej natychmiast po wizytowanych zajęciach oraz udzieleniu nauczycielom potrzebnego wsparcia. Zakłada się, iż eksperci QtA wykonają obserwację 10% zajęć (90 lekcji) prowadzonych w ramach programu starając się zachować reprezentatywność obserwowanych grup.

Dodatkowo, eksperci QtA prowadzić będą dyżury w biurze projektu, podczas których będą mogli spotykać się z nauczycielami i konsultować z nimi poszczególne aspekty scenariuszy lekcji i wszystkie swoje wątpliwości. W celu uniknięcia konieczności podróżowania, możliwa jest również organizacja tych dyżurów przy

pomocy oprogramowania umożliwiającego komunikację zdalną (np. Gadu-Gadu, Skype, iChat itp.)

Planowana jest również organizacja comiesięcznych spotkań nauczycieli oraz ekspertów QtA podczas których będą oni mogli przedyskutować elementy programu ETOS w szerszym gronie, a także wymieniać doświadczenia z realizacji poszczególnych scenariuszy zajęć.

Ewaluacja zajęć oraz programu prowadzona będzie przy pomocy ankiet dotyczących lekcji prowadzonych w ramach programu. Po zakończeniu zajęć, uczniowie oraz nauczyciele dokonają ewaluacji zajęć przy pomocy internetowej ankiety dostępnej w ramach platformy, w której będą proszeni o wyrażenie opinii o przebiegu lekcji, doborze materiału multimedialnego oraz doświadczeń, a także wzroście ich zainteresowania aspektami nauk przyrodniczych. Statystyki opracowane przy pomocy tych danych pozwolą na dokładną ewaluację poszczególnych scenariuszy zajęć oraz materiałów multimedialnych.

Końcowym etapem testowania będą też zbiorcze ankiety ewaluujące cały przebieg realizacji programu. Na podstawie tych wyników możliwe będzie określenie czy cel główny projektu został osiągnięty.

5. Sposób sprawdzenia, czy innowacja działa

Sposób sprawdzenia odbędzie się na drodze ewaluacji wewnętrznej i zewnętrznej.

5.1 Ewaluacja wewnętrzna

Ewaluacja wewnętrzna dokonana zostanie przez zespół projektowy, a grupa ewaluatorów składać się będzie z kierownika projektu, ekspertów metody QtA, koordynatora działań, koordynatora procesu dydaktycznego i ekspertów merytorycznych (autorów scenariuszy). Działania wewnętrznej ewaluacji zostały rozpoczęte już w fazie przygotowawczej, podczas której nauczyciele (potencjalni użytkownicy) byli recenzentami scenariuszy i animacji tworzonych w ramach projektu. Wszelkie ich uwagi i sugestie zostały uwzględnione w scenariuszach oraz podczas testowania platformy.

Podczas fazy wdrożeniowej projektu, ewaluacja opierać się będzie na gromadzeniu i analizie dokumentacji od użytkowników i odbiorców produktu, a mianowicie:

ze strony użytkowników:

- potwierdzenie udziału w szkoleniu z zakresu wykorzystywania narzędzia oraz metody QtA – lista obecności, zaświadczenia o odbyciu szkolenia;
- potwierdzenia prowadzenia zajęć w ramach projektu w oparciu o scenariusze i platformę e-learningową – harmonogramy zajęć, listy obecności;
- wyrażanie opinii na temat materiałów multimedialnych, budowy zajęć oraz zaangażowania uczniów – ankiety ewaluacyjne wypełniane po zrealizowanych zajęciach;

- zgłaszanie uwag podczas grupowych (comiesięcznych) lub indywidualnych (na żądanie) spotkań z ekspertami QtA, koordynatorem projektu, koordynatorem procesu dydaktycznego. Dokumentem opisującym zmiany będą protokoły spotkań;

ze strony odbiorców:

- udział w cotygodniowych zajęciach dodatkowych – ankiety po zajęciach, listy obecności;
- wypełnienie comiesięcznej ankiety dotyczącej zainteresowania zajęciami – formularze ankiet.

Częściowa ewaluacja wewnętrzna procesu realizacji fazy testowania odbędzie się w okresie ferii zimowych przypadających na dni 13-26 lutego 2012 (ewaluacja semestralna). Celem ewaluacji stanie się analiza przebiegu tej części realizacji fazy testowania wraz z oceną dotychczasowych wyników. Produktem ewaluacji ma być opracowanie rekomendacji na dalszą część fazy testowania.

Częściowa ewaluacja (semestralna) skupi się głównie na motywacji i umiejętnościach użytkowników produktu. Informacji na temat badanego obszaru dostarczy analiza wyników monitoringu oraz wsparcia merytorycznego. Od wyników analizy zależą będą podjęte później kroki, np. organizacja dodatkowego szkolenia w zakresie stosowania metody QtA czy korzystania z materiałów stosowanych w programie ETOS.

5.2 Ewaluacja zewnętrzna

Wybór ewaluatora zewnętrznego przeprowadzony zostanie zgodnie z zasadą konkurencyjności w procedurze przetargowej. Wymagania wobec ewaluatora zewnętrznego to:

- doświadczenie w prowadzeniu procesu ewaluacji,
- doświadczenie w zakresie projektów pedagogicznych,
- znajomość działania szkół i placówek oświatowych,
- referencje.

Etapy przeprowadzenia ewaluacji zewnętrznej:

- określenie tematu ewaluacji,
- sformułowanie pytań kluczowych,
- sformułowanie kryteriów wartościowania,
- określenie źródeł potrzebnych informacji,
- wybór metod pracy (m.in. analiza dokumentów, badania ankietowe),
- opracowanie narzędzi (np. formularze ankiet),
- realizacja badania,
- sformułowanie wniosków i rekomendacji,



- przygotowanie raportu zawierającego kryteria badawcze, zastosowaną metodologię, definicje wskaźników, opis przebiegu badania i ewentualnych problemów napotkanych w toku realizacji, opis wyników badania, wnioski i rekomendacje odnoszące się do zmian w produkcie finalnym również działań upowszechniających i włączających do głównego nurtu polityki,
- dyskusja beneficjenta z ewaluatorem nad wynikami i rekomendacjami.

Ewaluacja będzie przede wszystkim odpowiadała na pytanie, czy wypracowany produkt jest skuteczniejszy i bardziej efektywny niż stosowane dotychczas. Ewaluacja odpowie na pytanie, czy proponowane podejście jest dobrą alternatywą dla istniejących obecnie metod nauczania oraz czy istnieje potrzeba zwiększenia skuteczności proponowanych metod i jakie są jej warunki.

Opisany sposób ewaluacji i monitoringu efektów projektu został rozszerzony i uszczegółowiony względem zapisów zawartych we wniosku o dofinansowanie.

5.3 Efekty zastosowania innowacji

Efekty zastosowanej innowacji będą uznane za wystarczające, jeżeli osiągnięte zostaną wymierne, ustalone przez Beneficjenta wskaźniki rezultatów, tj.:

- deklarowany wzrost poziomu motywacji 50% uczniów do nauki przedmiotów przyrody, fizyki, chemii i biologii,
- przyrost wiedzy dotyczącej wybranych procesów przyrodniczych – o 50% większa dynamika zmian w zakresie wiedzy przyrodniczej uczniów biorących udział w projekcie w porównaniu z uczniami z grupy kontrolnej,
- wzrost czynnego i biernego słownika naukowego uczniów biorących udział w projekcie, również w języku angielskim – o 50% większa dynamika zmian w zakresie słownictwa uczniów biorących udział w projekcie w porównaniu z uczniami z grupy kontrolnej,
- wzrost poziomu umiejętności myślenia przyczynowo-skutkowego oraz poziomu umiejętności myślenia heurystycznego – o 50% większa dynamika zmian w zakresie umiejętności myślenia naukowego u uczniów biorących udział w projekcie w porównaniu z uczniami z grupy kontrolnej,
- deklarowany wzrost poziomu umiejętności dydaktycznych u 50% nauczycieli przedmiotów przyrodniczych.

6. Strategia upowszechniania

6.1 Cel działań upowszechniających

Celem działań upowszechniających jest rozpowszechnienie informacji o naszym produkcie wśród możliwie szerokiej grupy osób potencjalnie zainteresowanych naszym produktem, tj. uczniów i ich rodziców, nauczycieli, dyrektorów szkół, przedstawicieli placówek oświatowych, instytucji edukacyjnych, kuratoriów oświaty, MEN-u. Działania

upowszechniające oraz wdrażające do głównego nurtu polityki są w stosunku do siebie komplementarne.

6.2 Grupy docelowe

Do grup docelowych działań upowszechniających zaliczamy nauczycieli, dyrekcje szkół podstawowych i gimnazjalnych z terenu całej Polski, organy prowadzące szkoły, instytucje kształcące kadrę nauczycielską, rodziców, organy odpowiedzialne za jakość kształcenia.

6.3 Plan działań

Przedmiotem upowszechniania będzie produkt finalny – czyli opracowany przez nas program wspomagania nauczania ETOS wykorzystujący innowacyjną metodę modelowania dialogów QtA oraz materiały multimedialne.

Sposoby upowszechniania:

- Przygotowanie ulotek informujących o założeniach metody oraz zawierających opis materiałów edukacyjnych.
- Wykonanie działań w celu optymalnego pozycjonowania strony internetowej projektu.
- Zamieszczenie przykładowych zestawów materiałów na stronie internetowej projektu.
- Zorganizowanie otwartego szkolenia z zakresu wykorzystania założeń oraz materiałów programu ETOS podczas zajęć szkolnych.
- Zorganizowanie jednodniowej ogólnopolskiej konferencji na zakończenie projektu w celu podsumowania wyników projektu i rozpowszechnienia wiedzy o założeniach programu.
- Stworzenie 3 publikacji naukowych poświęconych założeniom oraz wynikom realizacji projektu i prezentacje podczas konferencji pedagogicznych.
- Wykłady dotyczące metody QtA na Uniwersytecie im. Adama Mickiewicza przeznaczone dla studentów oraz wykładowców zajmujących się dydaktyką przedmiotów przyrodniczych.
- Opracowanie publikacji książkowej zawierającej opis programu ETOS, metody QtA oraz wyników badań przeprowadzonych w ramach projektu.
- Nawiązanie kontaktu z ośrodkami medialnymi z województwa wielkopolskiego oraz ogólnopolskich w celu stworzenia i publikacji materiałów reporterskich dotyczących projektu.
- Rozsyłanie newsletterów do uczestników oraz osób zainteresowanych projektem w celu upowszechniania wiedzy na temat założeń projektu oraz podejmowanych działań.
- Rejestracja video oraz publikacja na stronie internetowej przykładowych zajęć lekcyjnych prezentujących wykorzystanie materiały oraz metody opracowane w ramach programu ETOS.

7. Strategia włączania do głównego nurtu polityki

Przedmiotem włączania do głównego nurtu polityki oświatowej jest produkt finalny czyli opracowany przez nas innowacyjny program wspomagania nauczania przyrody, chemii, fizyki i biologii w szkołach podstawowych i gimnazjach. Celem działań włączających produkt finalny do głównego nurtu polityki jest wzrost wiedzy możliwie najszerszego kręgu przedstawicieli grup docelowych oraz interesariuszy projektu w zakresie istoty i metod wdrażania naszego programu do praktyki edukacyjnej, co z kolei przełoży się na stosowanie przez nich danego programu w praktyce po zakończeniu projektu. Działania włączające do głównego nurtu polityki realizowane będą zarówno w czasie trwania jak i po zakończeniu projektu i kierowane będą do bezpośrednich jak i pośrednich interesariuszy:

- Organy zajmujące się polityką edukacyjną na poziomie województwa – kuratoria oświaty, wydziały/departamenty edukacji przy urządach marszałkowskich. W sumie działanie obejmie 16 kuratoriów oświaty oraz 16 wydziałów/departamentów edukacji przy urządach marszałkowskich w Polsce. Celem współpracy z tymi organami będzie przede wszystkim uzyskanie od nich rekomendacji i zaleceń dla szkół odnośnie włączania produktu do programu.
- Ośrodki doskonalenia nauczycieli o zasięgu wojewódzkim i powiatowym, które odpowiedzialne są za kształcenie i doskonalenie wiedzy i umiejętności nauczycieli. Umożliwi to zainteresowania naszym produktem, a także jego wdrożeniem do praktyki znacznej grupy osób.
- Narzędziem włączania do głównego nurtu polityki będzie również portal internetowy (dostępny również po zakończeniu projektu), na którym będą umieszczone wszystkie informacje odnośnie programu ETOS, a także materiały dydaktyczne dla uczniów i nauczycieli. Portal ten będzie źródłem wiedzy o zasadach działania innowacji dla wszystkich osób zainteresowanych projektem.

Dodatkowo, dzięki temu, że instytucją realizującą projekt jest ośrodek akademicki, a pracownicy projektu są często również pracownikami naukowymi, planowana jest kontynuacja badań nad założeniami programu poparta publikacjami naukowymi, co w znacznym stopniu przyczyni się do włączania metod i technik opracowanych w ramach projektu do głównego nurtu polityki.

8. Kamienie milowe II etapu projektu

Kamień milowy – rozpoczęcie etapu testowania produktu – lipiec 2011 (termin zależy od terminu zakończenia oceny strategii wdrażania).

Na tym etapie realizacji rozpocznie się wdrażanie programu ETOS. W ramach wykonania kamienia milowego podjęte zostaną następujące działania:



- Dopracowanie materiałów multimedialnych oraz metodycznych dla nauczycieli, które zostaną przekazane do szkół zgłoszonych do udziału w projekcie.
- Wykonanie finalnych testów łącz internetowych w szkołach zgłoszonych do udziału w projekcie.
- Stworzenie ankiet ewaluacyjnych dla uczniów i nauczycieli oraz skonstruowanie pre-testów i post-testów do badania przyrostu wiedzy i umiejętności uczniów.
- Organizacja szkolenia dla nauczycieli biorących udział w projekcie. Szkolenie będzie obejmowało aspekty metody QtA oraz wykorzystania materiałów multimedialnych opracowanych w ramach fazy przygotowawczej.

Kamień milowy – dokonanie częściowej ewaluacji wewnętrznej procesu realizacji fazy testowania – luty 2012

W okresie ferii zimowych przypadających 13-16 lutego dokonanie zostanie szczegółowa analiza dotychczasowego przebiegu realizacji fazy testowania wraz z analizą dotychczasowych wyników oraz opracowaniem rekomendacji na dalszą część fazy testowania.

Elementami, które szczególnie będą brane pod uwagę podczas analizy będzie motywacja nauczycieli biorących udział w testowaniu produktu, a także ich umiejętności w zakresie wykorzystywania materiałów i metod stosowanych w programie ETOS. Umiejętności te zostaną określone na podstawie analizy wyników monitoringu oraz wsparcia merytorycznego. W przypadku niezadowolających wyników analizy, podjęte zostaną dodatkowe kroki zaradcze (np. organizacja dodatkowego szkolenia w zakresie stosowania metody QtA).

Kamień milowy – zakończenie fazy testowania – czerwiec 2012

W ramach tego etapu przeprowadzona zostanie ewaluacja zewnętrzna, dokonane zostaną korekty wstępnej wersji produktu finalnego w celu opracowania ostatecznej wersji produktu. Produkt finalny zostanie oddany do walidacji do Sieci Tematycznej KIW i IP.

Kamień milowy – rozpoczęcie upowszechniania produktu – I kwartał 2013

Na tym etapie nastąpi kontynuacja wdrażania programu ETOS oraz włączania go do głównego nurtu polityki poprzez udostępnienie finalnej wersji produktu nauczycielom. Podjęte zostaną również inne działania określone w ramach opisu działań upowszechniających:

- wydanie publikacji książkowej opisującej założenia oraz realizację programu ETOS;
- organizacja wykładów dla studentów oraz pracowników naukowych Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza;
- organizacja otwartego szkolenia w zakresie programu ETOS dla nauczycieli;
- organizacja konferencji podsumowującej realizację projektu.

9. Analiza ryzyka

9.1 Potencjalne zagrożenia wraz z prawdopodobieństwem ich wystąpienia i oceną wpływu na realizację projektu

P – Prawdopodobieństwo wystąpienia (skala 1-3, gdzie 1 – niskie prawdopodobieństwo, 3 – wysokie prawdopodobieństwo)

W – wpływ na realizację projektu (skala 1-3, gdzie 1 – mały wpływ, 3 – wpływ bardzo duży)

I – iloczyn PxW – identyfikacja największych zagrożeń

Kalkulacja przeprowadzona została na podstawie następujących źródeł:

- doświadczenie zespołu w realizacji projektów e-learningowych;
- wywiady z dyrektorami szkół podczas rekrutacji;
- wyniki testów technicznych;
- doświadczenia i obserwacje podczas procesu tworzenia materiałów.

Lp.	Ryzyko	P	W	I
1	Utrata płynności finansowej w wyniku opóźnień w wypłacaniu kolejnych transz dofinansowania na realizację projektu.	2	1	2
2	Zmiany kosztów poszczególnych pozycji budżetowych lub pojawienie się nieprzewidzianych kosztów w trakcie realizacji projektu.	2	1	2
3	Brak kwalifikacji nauczycieli w zakresie wykorzystania programu ETOS pomimo odbycia szkolenia.	2	2	4
4	Nieumiejętność obsługi platformy e-learningowej zawierającej materiały multimedialne niezbędne do prowadzenia zajęć w ramach programu.	1	3	3
5	Brak chętnych wśród potencjalnych odbiorców lub brak zgody rodziców uczniów na wzięcie udziału w projekcie.	2	2	4
6	Rezygnacja odbiorców z udziału w projekcie w trakcie trwania fazy testowania.	2	1	2
7	Odrzucenie strategii wdrażania.	1	2	2
8	Negatywna walidacja produktu finalnego.	1	2	2
9	Problemy techniczne w użytkowaniu platformy przez grupy docelowe.	1	2	2

9.2 Działania minimalizujące najpoważniejsze ryzyka

Ryzyko 3 i 4: Brak kwalifikacji nauczycieli w zakresie wykorzystania programu ETOS pomimo odbycia szkolenia oraz Nieumiejętność obsługi platformy e-learningowej zawierającej materiały multimedialne niezbędne do prowadzenia zajęć w ramach programu

Krokami minimalizującym ryzyko oraz efekty jego wystąpienia są:

- ciągły i bieżący monitoring zajęć prowadzony przez ekspertów metody QtA połączony z przekazywaniem natychmiastowej informacji zwrotnej,
- doradztwo merytoryczne podczas dyżurów ekspertów QtA,
- comiesięczne spotkania poświęcone wymianie informacji na temat sposobu prowadzenia poszczególnych zajęć,
- możliwość organizacji dodatkowych wewnętrznych szkoleń dla użytkowników.

Ryzyko 5: Brak chętnych wśród potencjalnych odbiorców lub brak zgody rodziców uczniów na wzięcie udziału w projekcie

W przypadku braku możliwości powołania w danej szkole biorącej udział w fazie testowania grupy odbiorców spełniających kryteria opisane powyżej, stworzona zostanie lista rezerwowa składająca się z osób posiadających cechy nieznacznie odbiegające od określonych kryteriów.

9.3 Postępowanie na wypadek innych zagrożeń

W celu minimalizacji wystąpienia nieprzewidzianych zagrożeń lub niespodziewanego wzrostu współczynników dla zagrożeń przedstawionych w powyższej tabeli, zespół projektowy prowadzi będzie ciągły monitoring przebiegu fazy testowania i kontrolę wewnętrzną. System monitoringu i kontroli wewnętrznej przewiduje regularne spotkania zespołu projektowego, stałą kontrolę postępów realizacji projektu oraz sprawozdawczość wewnętrzną. System pozwala na szybką identyfikację powstałych zagrożeń dla realizacji projektu oraz sprawne podejmowanie kroków zaradczych.

Bibliografia

- Atkinson, R. K. (2002). *Optimizing Learning from Examples Using Animated Pedagogical Agents*. *Journal of Educational Psychology*, 94, 416-427.
- Baylor, A. L. & Kim, Y. (2005). *Simulating instructional roles through pedagogical agents*. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 15(1).
- Beck, I. L., McKeown, M. G., Sandora, C., Kucan, L., & Worthy, J. (1996). *Questioning the author: A yearlong classroom implementation to engage students with text*. *The Elementary School Journal*, 96, 385-414.
- Beck, I., and McKeown, M. (2006). *Improving comprehension with Questioning the Author: A Fresh and Expanded View of a Powerful Approach*. Scholastic.
- Bloom, B.S., *Taxonomy of Educational Objectives, Handbook I: The Cognitive Domain*. 1956, New York: David McKay Co Inc.
- Chi, M. T. H., Siler, S. A., Jeong, H., Yamauchi, T., & Hausmann, R. G. (2001). *Learning from human tutoring*. *Cognitive Science*, 25, 471-533.
- King, A. (1991). *Effects of training in strategic questioning on children's problem-solving performance*. *Journal of Educational Psychology*, 83, 307-317.
- King, A., *Guiding knowledge construction in the classroom: Effect of teaching children how to question and explain*. *American Educational Research Journal*, 1994. 31: p. 338-368.
- King, A., Staffieri, A., & Adelgais, A. (1998). *Mutual peer tutoring: Effects of structuring tutorial interaction to scaffold peer learning*. *Journal of Educational Psychology*, 90, 134-15.
- Mayer, R., *Multimedia Learning*. 2001, Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Mayer, R., ed. *The Cambridge handbook of multimedia learning*. 2005: New York, NY.
- McKeown, M.G., & Beck, I.L., *Getting the discussion started*. *Educational Leadership*, 1999. 57(3): p. 25-28.
- McKeown, M.G., Beck, I. L., Hamilton, R., & Kucan, L., *Questioning the Author" Accessibles: Easy access resources for classroom challenges*. 1999, Bothell, WA: The Wright Group.
- Moreno, R., Mayer, R.E., Spires, H.A., Lester, J.C., (2001). *The case for social agency in computer-based teaching: Do students learn more deeply when they interact with animated pedagogical agents?* *Cognition and Instruction*, 19(2), 177-213.
- Murphy, P.K., & Edwards, M. N., *What the studies tell us: A meta-analysis of discussion approaches* In M. Nystrand (Chair), *Making sense of group discussions designed to promote high-level comprehension of texts*, in *American Educational Research Association*. 2005: Montreal, Canada.
- Murphy, P.K., Wilkinson, I. A. G., Soter, A. O., Hennessey, M. N. & Alexander, J. F., *Examining the effects of classroom discussion on students' high-level comprehension of text: A meta-analysis*. *Journal of Educational Psychology*, 2009. 101: p. 740-764.
- Palincsar, A. S., & Brown, A. (1984). *Reciprocal teaching of comprehension-fostering and comprehension-monitoring activities*. *Cognition and Instruction*, 1, 117-175.



Załączniki

1. Opis metody QtA składający się ze slajdów przygotowanych na potrzeby dotychczasowych szkoleń wraz z komentarzami i objaśnieniami.
2. Przykładowe scenariusze zajęć dla nauczycieli z tematów: fizyka, chemia (przyroda), biologia.
3. Przykładowe animacje Flash do CASUM oraz filmy Flash stanowiących materiał multimedialny dla załączonych scenariuszy (na płycie CD)
Instrukcja odtwarzania:
 1. Aby uruchomić poszczególne pliki o rozszerzeniu SWF (pliki Flash) konieczna jest przeglądarka internetowa (Internet Explorer 8 lub 9, Mozilla Firefox, Google Chrome lub inna) z zainstalowaną wtyczką Adobe Flash.
Darmowa wtyczka może zostać pobrana ze strony:
<http://get.adobe.com/pl/flashplayer/otherversions/>
 2. Po zainstalowaniu wtyczki należy kliknąć na wybrany plik o rozszerzeniu SWF. W przypadku, gdy system operacyjny wystosuje zapytanie o program, przy pomocy którego chcą Państwo otworzyć plik, proszę wybrać przeglądarkę internetową z zainstalowaną wtyczką Flash (powyżej).
 3. Animacja uruchomi się w oknie przeglądarki.
4. Skrócona specyfikacja użytkownika platformy opisująca wszystkie kluczowe z punktu widzenia użytkownika platformy elementy.
5. Listy tematów zajęć lekcyjnych z poszczególnych obszarów tematycznych.
6. Przykładowy artykuł pochodzący z bazy miniSiećWWW.
7. Dokument prezentujący wyniki pogłębionej analizy wykonanej w ramach fazy przygotowawczej.

Prof. dr hab. Jacek Guliński

Prorektor Uniwersytetu im. Adama
Mickiewicza w Poznaniu

Prof. dr hab.
Katarzyna Dziubalska-Kołaczyk

Kierownik projektu