

Instrukcja do modelu innowacji:



Progr@muj w zespole

nr umowy o powierzenie grantu 16/POPO/2021

Autorzy:

Adam Jurkiewicz

Rafał Kamiński

Konrad Kosieradzki

Elżbieta Piotrowska-Gromniak

SPIS TREŚCI

Problem, na jaki odpowiada innowacja3
Na czym polega innowacja?5
Do kogo innowacja jest skierowana? 8
Jak pracować z innowacją? 10
Dotychczasowa ocena innowacji 13

PROBLEM, NA JAKI ODPOWIADA INNOWACJA

W dobie pandemii i nauczania zdalnego, wśród młodzieży szkół średnich można było zaobserwować nasilenie się negatywnych zjawisk, które były wcześniej obecne w polskim systemie edukacji. Sytuacja epidemiczna i okresowe zamykanie szkół połączone z obniżoną wydajnością nauczania zdalnego wywołały poważne skutki dla efektów edukacyjnych oraz możliwości osiągnięcia sukcesu w życiu zawodowym obecnej młodzieży. Badania przeprowadzone na reprezentatywnej grupie uczniów pokazują, że izolacja, brak możliwości utrzymywania bezpośrednich kontaktów oraz charakterystyczna dla polskiej szkoły podawcza forma prowadzenia zajęć (eliminująca w praktyce zadania zespołowe) przyczyniła się do negatywnej oceny relacji rówieśniczych u ponad połowy z nich¹.

Do istotnych negatywnych konsekwencji z tym związanych należy zaliczyć m.in. słabsze umiejętności współdziałania, niższą kreatywność, samodzielność i innowacyjność, a więc obniżenie potencjału młodzieży do budowania gospodarki opartej na wiedzy². Stan taki pogłębia utrwalona od wielu lat praktyka funkcjonowania szkoły, która preferuje model nauczania oparty na sprawdzaniu wiedzy (testy i sprawdziany) i priorytetem dla niej jest pozycja w rankingach, a nie rozwój kompetencji społecznych, w tym pracy zespołowej i samodzielnej – kreatywnej i interdyscyplinarnej, świadomości własnego potencjału, ale także i potrzeb. Pandemia jedynie uwypukliła fakt, że słabością polskiej szkoły są przeładowane programy, sztywność systemu kształcenia i nastawienie na przekazywanie informacji³.

W Polsce ok. 15% dzieci i młodzieży uczy się programowania⁴. Zdobycie umiejętności w tym zakresie odbywa się przede wszystkim w ramach zajęć pozaszkolnych, wciąż jednak w ramach systemu edukacji dziesiątki tysięcy uczniów przygotowuje się, rozwija swoje umiejętności w klasach o profilu powiązanim z informatyką. Zgodnie z podstawą programową kształcenia w szkole średniej oraz programem nauczania

1 G. Ptaszek, M. Bigaj, M. Dębski, J. Pyżalski, G.D. Stunża, „Zdalna edukacja -gdzie byliśmy, dokąd idziemy?” Wstępne wyniki badania naukowego <<Zdalne nauczanie a adaptacja do warunków społecznych w czasie epidemii koronawirusa>>”, 2020

2 stanowisko nr 10 zespołu doradczego ds. COVID-19 przy PAN, 25.01.2021 r.

3 stanowisko nr 13 zespołu doradczego ds. COVID-19 przy PAN, 22.03.2021 r.

4 Raport z badania nt. świadomości rodziców dot. nauki programowania, Ministerstwo Cyfryzacji, 2018

dla zawodu technik informatyk, uczniowie szkół średnich uczący się w klasach o profilu z rozszerzoną informatyką oraz kształcący się w zawodzie technik informatyk/programista w ramach zajęć szkolnych powinni uczyć się zagadnień przekrojowych, których znajomość pozwoli im w przyszłości podążać wybraną ścieżką rozwoju zawodowego. W rzeczywistości, w procesie nauczania występuje koncentracja niemal wyłącznie na aspekcie technicznym, zaś pomijana jest sfera kompetencji uniwersalnych, w tym przede wszystkim kompetencji społecznych i interpersonalnych⁵. Co prawda, podstawa programowa odnosi się w założeniach do nabywania ww. kompetencji, w tym poprzez pracę w zespole projektowym⁶, jednak w zderzeniu z oczekiwaniami rynku pracy okazuje się to dalece niewystarczające.

Obowiązująca podstawa programowa⁷ wyrasta z ideologii transmisji kulturowej, w której od dziecka oczekuje się przede wszystkim podporządkowania intelektualnego, nie zaś niezależności i rozmachu w poznawaniu świata. Nie wskazuje ona celów najistotniejszych dla podmiotowości wychowanka, takich jak m.in.: wiara we własne siły, samodzielność, kreatywność, umiejętność współpracy i komunikacji⁸. Tymczasem pracodawcy od wielu lat powtarzają, że ogromne znaczenie dla nich stanowią odpowiednie kompetencje społeczne u nowo zatrudnianych pracowników. Po raz kolejny powtarzają to wyniki badania z 2021 roku, w ramach którego pracodawcy wskazują, że trudniej jest wyposażyć absolwentów szkół rozpoczynających karierę zawodową w te kompetencje niż wesprzeć ich w nabywaniu umiejętności technicznych⁹. Raporty branżowe w obszarze IT również wskazują na oczekiwane przez pracodawców kompetencje uniwersalne, wśród których na pierwszym miejscu wymienia się te ułatwiające współpracę - komunikatywność, umiejętność przyjmowania i dawania informacji zwrotnej, odpowiedzialność za wyniki własne i zespołu¹⁰.

5 E. Jaszczurowska, M. Laszczak, „Polska Szkoła. Czy jest dla niej szansa?”, Polonia Journal, 2019

6 M. Spławska-Murmyło, A. Wawryszuk „Współpraca zespołowa z wykorzystaniem technologii informacyjno-komunikacyjnych”, ORE, 2017

7 „Szkoła dla innowatora. Kształtowanie kompetencji proinnowacyjnych”, praca zbiorowa na zlecenie Ministerstwa Pracy i Technologii, 2018

8 „Szkoła dla innowatora. Kształtowanie kompetencji proinnowacyjnych”, praca zbiorowa na zlecenie Ministerstwa Pracy i Technologii, 2018

9 „Rewolucja Umiejętności – restart pod znakiem trzech P: przedłuż, przekwalifikuj, przeorganizuj”, praca zbiorowa, Manpower Group, 2021

10 A. Szczucka, K. Lisek, J. Strycharz „Branżowy Bilans Kapitału Ludzkiego - Sektor IT”, 2019

NA CZYM POLEGA INNOWACJA?

Innowacja „Progr@muj w zespole”, która powstała dzięki współpracy autorów z Liceum Ogólnokształcącym z Oddziałami Dwujęzycznymi im. Adama Mickiewicza w Piastowie, ma na celu oddanie w ręce nauczycieli informatyki programu zajęć, które mają wesprzeć młodzież ze szkół średnich w rozwoju umiejętności współpracy w zespole podczas nauki programowania w języku Python i realizacji projektu, polegającego na stworzeniu prostej aplikacji wykorzystującej zdobyte umiejętności programistyczne. Nasze rozwiązanie oparte jest na czterech filarach:

- wstępnej diagnozie poziomu kompetencji komunikacji i współpracy w zespole oraz preferowanych stylów komunikacji i zachowań,
- otwartym podejściu do przyjętej w ramach zespołu uczniowskiego ścieżki postępowania i realizacji założonego celu,
- nauce odpowiedzialności za pracę własną i zespołu,
- wsparciu nauczyciela w roli facylitatora procesu grupowego.

Na innowację składają się:

- materiały dla nauczycieli informatyki (PDF), a w nich:
 - przewodnik dot. rozwoju kompetencji społecznych u uczniów,
 - opis badania umiejętności współpracy i komunikacji w zespole, w tym szablon i klucz odpowiedzi do testu umiejętności i współpracy w zespole, stworzonego na bazie istniejącego opracowania naukowego¹¹,
 - scenariusze realizacji poszczególnych zajęć w cyklu.
- przewodnik dla uczniów po zajęciach (PDF), zawierający m.in. ramowy plan zajęć wraz z kodami QR do list odtwarzania materiałów

wideo oraz krótki spis zawierający podsumowanie najważniejszych komend i reguł tworzenia kodu w języku Python;

- wideotutorial oraz wideoporady dla uczniów (mp4), dostępne do pobrania oraz opublikowane w serwisie typu open source pod adresem https://diode.zone/c/filmy_programuj_w_zespole/video-playlists, składające się z 73 filmów podzielonych na listy odtwarzania przypisane do poszczególnych zajęć, dedykowane:

- wyzwaniom w pracy zespołowej i zasadom skutecznej komunikacji,
- programowaniu w języku Python,
- umiejętnościom okołoprogramistycznym, niezbędnym do realizacji projektu uczniowskiego (podstawy HTML, wykorzystania i edycji grafik, tworzenia dokumentacji).

- przykładowe kody źródłowe w języku Python trzech przykładowych aplikacji (w formacie.py), jakie zespoły uczniowskie mogą wykonać dzięki zdobyciu wiedzy i umiejętności w ramach programu;

- plik kursu (MBZ) w środowisku Moodle wraz z krótkim opisem jego konfiguracji i uruchomienia (PDF) - dla wykorzystujących Moodle do oceny postępu pracy uczniów.

Całość materiałów można pobrać ze strony internetowej <https://programujwzespole.edu.pl/> oraz <https://popojutrze2.pl/innowacjelista/programuj-w-zespole>.

Obecna publikacja zakłada, że praca grupowa jest realizowana z wykorzystaniem serwisu GitHub, języka programowania Python i środowiska developerskiego PyCharm Community Edition (lub innego równoważnego). Uczniowie w porozumieniu z nauczycielem wyznaczają sobie cel programistyczny do zrealizowania w określonym ramami projektu czasie (np. prosta aplikacja pogodowa). Rolą nauczyciela jest dostarczenie odpowiedniej wiedzy dotyczącej języka programowania

Python i dostępnych bibliotek, a także innych obszarów wiedzy związanych z tworzeniem aplikacji (język HTML, grafika, dokumentacja dla użytkownika), zaś uczniowie samodzielnie wyznaczają cel i ścieżkę dojścia do niego, podział ról w zespole będzie wypadkową testu predyspozycji oraz uzgodnień wewnątrz grupy przy wsparciu nauczyciela-facylitatora. Z punktu widzenia rezultatu takiego działania, ocena / informacja zwrotna nt. wykonanej pracy przeprowadzana będzie w dwóch wymiarach: technicznym (osiągnięcie założonego celu, poprawność funkcjonalna rozwiązania, pozytywny code review itp.) i społecznym (samoorganizacja zespołu, wykonywanie zadań w ramach przypisanych ról, branie odpowiedzialności za siebie i zespół, umiejętności komunikacji i rozwiązywania konfliktów itp.).

Stworzona przez zespół Autorów innowacja społeczna opiera się na diagnozie stanu obecnego (niewystarczające kompetencje społeczne absolwentów szkół średnich na profilach z rozszerzonym zakresem informatyki) oraz odwołuje się do: istniejących rozwiązań i koncepcji (wciąż rzadko stosowanej w praktyce koncepcji uczenia się we współpracy¹², zaleceń Rady UE w sprawie kompetencji kluczowych w procesie uczenia się przez całe życie, teorii ról zespołowych M.Belbina, teorii typów osobowości C.G.Junga) oraz przeprowadzonych badań (tj. przytoczonych w tekście raportów, stanowisk i badań krajowych i zagranicznych oraz wywiadów i badań przeprowadzonych przez zespół wśród potencjalnych użytkowników, odbiorców i interesariuszy). W materiałach wykorzystano przekazywanie wiedzy za pośrednictwem praktycznych materiałów wideo, co ma swoje uzasadnienie w podstawach naukowych – skuteczność zastosowania tej formy wynika z:

- konieczności konkretyzacji treści, okrojonej ze zbędnych ozdobników i wypełniaczy,
- możliwości pomijania treści znanych uczniom lub nieistotnych w danym momencie,

12 A. Abramczyk „Relacje teorii i praktyki edukacyjnej na przykładzie koncepcji kooperatywnego uczenia się” w: Doskonalenie procesów edukacyjnych - obszary i narzędzia, red. J.Kołodziejczyk, 2020

- możliwości ponownego odtwarzania wybranych fragmentów (szczególnie trudnych lub niezapamiętanych w wyniku spadku poziomu uwagi),
- predyspozycji człowieka do lepszej absorpcji wiedzy i umiejętności, gdy w procesie uczenia się angażuje on równocześnie zmysł wzroku i słuchu¹³.

DO KOGO INNOWACJA JEST SKIEROWANA?

Innowacja powstała z myślą **nauczycielach informatyki pracujących w szkołach średnich** którzy potrzebują gotowego rozwiązania, możliwego do zastosowania niejako „po wyjęciu z pudełka”. Materiały zostały opracowane tak, aby łatwo dało się po nich nawigować i wybrać te elementy, które potrzebne są w danym momencie. Dla szczególnie zaangażowanych i zainteresowanych wskazaliśmy też rozliczne źródła dodatkowej wiedzy i inspiracji, co pozostawia to określoną swobodę działania. Opracowane zajęcia i pozostała część materiału może być stosowana na wiele sposobów i przez wielu innych użytkowników:

- podstawowe zastosowanie dotyczy wykorzystania **w ramach szkolnych jednostek lekcyjnych**,
- nauczyciele mogą wykorzystać je podczas **prowadzenia zajęć pozalekcyjnych** (np. w ramach kół zainteresowań),
- edukatorzy młodzieży mogą na bazie opracowanych materiałów stworzyć **kurs zajęć o charakterze pozaformalnym** (prowadzonych np. w klubach młodzieżowych, domach kultury itp.),
- materiały można adaptować również **dla młodzieży z ostatnich klas szkoły podstawowej** (test kompetencji został opracowany z myślą o osobach w wieku od 12 do 18 r.ż.),

13 „Video Improves Learning in Higher Education: A Systematic Review”, praca zbiorowa, Australian Catholic University, 2021

- część dotycząca rozwoju umiejętności współpracy i komunikacji w zespole (przewodnik dla nauczycieli, opis badania kompetencji, wideoporady) może zostać **włączona do projektów nauczycieli innych przedmiotów**, którzy w oparciu o ideę uczenia się we współpracy chcą doskonalić umiejętności społeczne uczniów,
- wreszcie – **młodzież może samodzielnie rozwijać swoje** pasje informatyczne oraz ugruntować wiedzę z zakresu kompetencji społecznych poprzez swobodny dostęp do materiałów wideo w serwisie Diode Zone (pod adresem https://diode.zone/c/filmy_programuj_w_zespole/).

Niezależnie od tego, w jaki sposób innowacja zostanie wdrożona, jej **odbiorcami są uczniowie szkół średnich w wieku 16-18 lat** (z możliwością rozszerzenia na grupę wiekową 12-15 lat), tj. **młodzież z liceów ogólnokształcących i klas o profilach z rozszerzonym programem informatyki oraz techników kształcących w zawodzie technik informatyk oraz technik programista**. Nie ma również przeciwwskazań, aby stosować program w odniesieniu do uczniów klas pierwszych szkół średnich. Uczestnictwo w zajęciach może ułatwić posiadanie przez odbiorców minimalnej wiedzy i umiejętności z zakresu programowania, tj. podstawowej wiedzy o konstrukcjach programistycznych lub znajomości jakiegokolwiek języka programowania tekstowego (C; Pascal; LOGO; BASIC; JavaScript; itp.) na poziomie podstawowym.

Dodatkowo przydatna będzie znajomość języka angielskiego na poziomie średnim, ze względu na konieczność czytania dokumentacji technicznej oraz interfejs oprogramowania dostępny w języku angielskim, choć można obecnie korzystać z serwisów tłumaczących tekst w sposób zautomatyzowany.

JAK PRACOWAĆ Z INNOWACJĄ?

Zasadniczą osią innowacji jest program zajęć realizowany w ramach 13 jednostek lekcyjnych (z opcją ich poszerzenia o niezbędne dodatkowe jednostki w przypadku bardziej skomplikowanych zagadnień), pomyślany jako zajęcia szkolne. Z rozmów z nauczycielami biorącymi udział w testowaniu wynika, że w przypadku programów rozszerzonych z zakresu informatyki wkomponowanie zajęć w program nauczania jest łatwe i pozytywnie wpływa na realizację jego pozostałych punktów (tematyka zajęć w znacznym stopniu pokrywa się z podstawą nauczania w ww. programie). Poza jednostkami lekcyjnymi, niezbędne jest przeznaczenie kilku godzin na przygotowanie się nauczycieli do prowadzenia zajęć – przede wszystkim ze względu na projektowaną zmianę roli nauczyciela z przekazującego treści na facylitację procesu projektowego i współpracy w zespole.

Stąd bardzo ważne jest, aby – zanim rozpocznie cykl zajęć od wprowadzenia uczniów w kontekst – nauczyciel zapoznał się z przewodnikiem po kompetencjach społecznych i zastanowił się, w jaki sposób wdrożyć do swojej praktyki założenia tam opisane. Im więcej swobody w określonych przez projekt ramach otrzymają uczniowie, tym większą korzyść odniosą z nauki odpowiedzialności i samoorganizacji pracy w ramach zespołu.

Oprócz zdefiniowania własnej roli, nauczyciel powinien zapoznać się z zawartością programu przed jego rozpoczęciem oraz przejrzeć filmy, które będzie odtwarzać podczas zajęć, aby mieć ogląd kompletnego cyklu zajęć przed ich rozpoczęciem. Ważne jest również to, aby nauczyciel przed zajęciami testowo uruchomił przykładową aplikację, która ma unaocznić uczniom, jakiego efektu końcowego powinni oczekiwać, stosując stworzony program w języku Python.

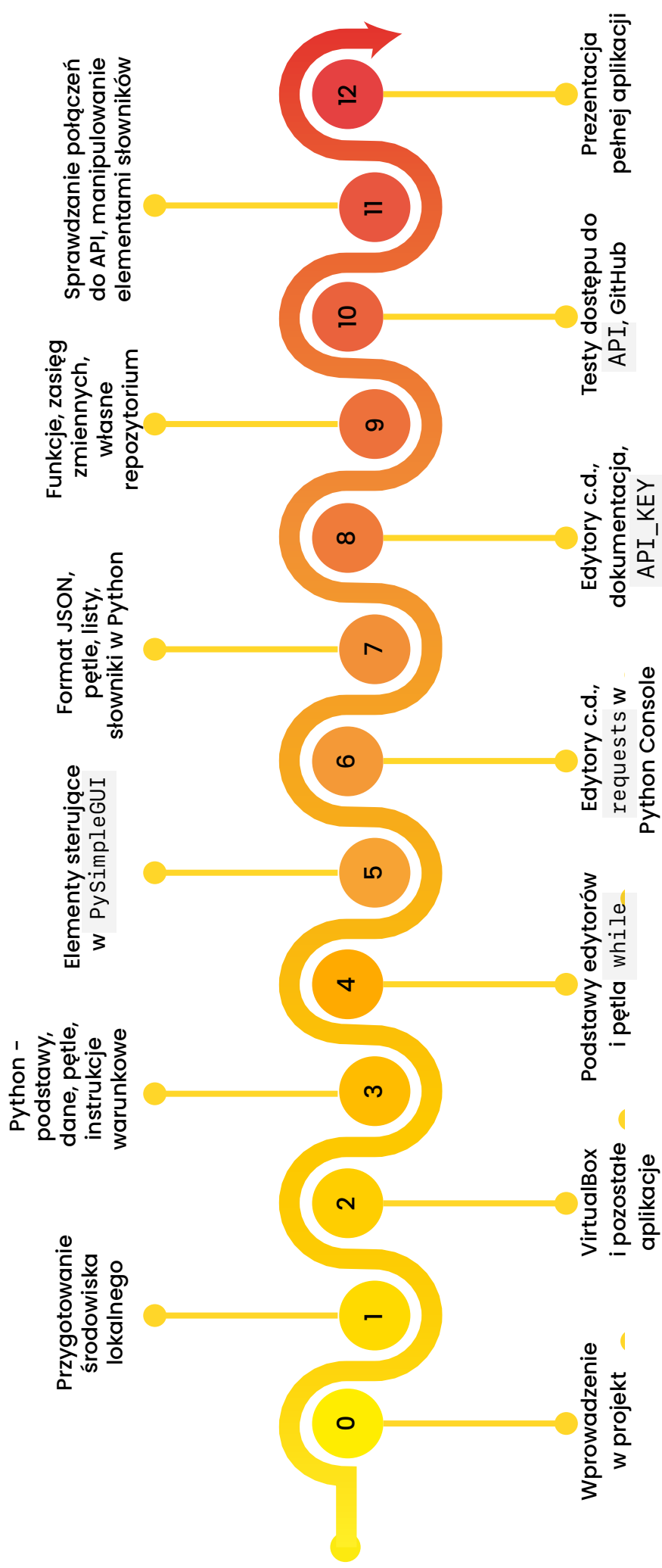
Realizacja zajęć wiąże się z odpowiednim przygotowaniem infrastruktury technicznej - materiały można udostępnić uczniom lokalnie, ale można też skorzystać z zasobów dostępnych w sieci internetowej. Bardzo istotne jest więc wcześniejsze przemyślenie

i skonfigurowanie środowiska do pracy dla uczniów.

Do prowadzenia zajęć niezbędne są:

- komputery z procesorem minimum Core 3, 4 GB RAM dla uczestnika zajęć; nie można przeprowadzić zajęć wyłącznie z wykorzystaniem tabletów/smartfonów (aczkolwiek będą one przydatne, jeśli organizacja zajęć pozwoli uczniom na odtwarzanie filmów we własnym zakresie),
- system operacyjny: Linux lub MacOS lub Ms Windows,
- zainstalowane oprogramowanie PyCharm Community oraz Python w wersji min. 3.6, LibreOffice, GIMP, Bluefish (oprogramowanie open source dostępne na wszystkie systemy operacyjne),
- połączenie z siecią Internetu łączem min. 100 MBit (w praktyce – dowolnym połączeniem zapewniającym płynne odtwarzanie wideo dla celów pokazu, należy zwrócić uwagę na łącza OSE. Pojawiają się wówczas problemy związane z podmianą certyfikatów SSL – jako alternatywę proponuje się zamieszczenie materiałów na lokalnym serwerze w celu uniknięcia kłopotów z transferem danych,
- projektor/monitor oraz nagłośnienie niezbędne do odtwarzania wybranych materiałów wideo przez nauczyciela w trakcie zajęć.

Plan zajęć najlepiej zobrazuje poniższy schemat w postaci „mapy drogowej” po zajęciach:



plan pracy

DOTYCHCZASOWA OCENA INNOWACJI

Pełny program zajęć został przetestowany w czterech szkołach: trzech liceach ogólnokształcących (w tym jednym niepublicznym) oraz w klasie technikum informatycznego. Nauczyciele jednoznacznie wysoko ocenili materiały i pomysł na zajęcia, przekazali pozytywne informacje zwrotne nt. profesjonalizmu wykonania i dopracowania detali, jasnego, przejrzystego i zrozumiałego języka oraz praktyczności i przydatności treści w nich zawartych. Zaproponowany układ materiałów dla nauczycieli pozwolił im dobrze zaplanować i przeprowadzić zajęcia, a za bardzo ciekawy i przydatny nauczyciele uznali fragment dotyczący badania kompetencji współpracy i komunikacji w zespole. Prowadzący testowe zajęcia podkreślali, że tak opracowany i przeprowadzony cykl wpłynął pozytywnie na przydatność i skuteczność przekazywania treści z punktu widzenia rozwoju nowych kompetencji, szczególnie podkreślali oni znaczne podniesienie atrakcyjności zajęć w stosunku do tych, które prowadzą na co dzień. W konsekwencji niemal wszyscy zadeklarowali, że w kolejnych latach będą korzystać z innowacji społecznej w jej finalnej wersji (którą oddajemy w Państwa ręce).

Jeśli chodzi o uczniów, zdecydowana większość objętych testowaniem była bardzo zadowolona z programu, w którym dane im było uczestniczyć, a za najważniejsze uznali oni możliwość współpracy z innymi zamiast rywalizacji oraz realizacji ciekawego projektu programistycznego.

Wersja programu, którą Autorzy poddali testowi, zakładała większą intensywność zajęć. Wsłuchując się w głosy odbiorców o zbyt dużym zakresie pracy do wykonania i zbyt obszernym materiale do przyswojenia w krótkim czasie, w końcowej wersji zwiększono wymiar godzin zajęć. Sądzymy, że dzięki temu wzrośnie zaangażowanie i satysfakcja uczniów z realizacji projektu, zaś zdobyte umiejętności zostaną lepiej utrwalone. Z punktu widzenia efektywności zajęć, w oparciu o przeprowadzone testy kompetencji zaobserwowano przyrost kompetencji współpracy i komunikacji w zespole u 2/3 uczniów objętych programem. Najlepsze wyniki uczniowie osiągnęli w obszarach: asertywność oraz otwartość i uważność w zadawaniu pytań. Co równie istotne, ponad 3/4 uczniów

biorących udział w zajęciach rekomenduje udział w nich rówieśnikom z innych szkół średnich w Polsce.

Poza opiniami testujących, uzyskaliśmy również pozytywne rekomendacje innowacji ze strony pracowników akademickich, ekspertów współpracujących z instytucjami publicznymi odpowiedzialnymi za sektor edukacji oraz przedstawicieli branży IT, m.in. Grzegorza Zajączkowskiego, Lidera Cyfryzacji przy Premierze RP, dr Marcina Wardaszko, kierownika Katedry Metod Ilościowych i Informatyki w Akademii Leona Koźmińskiego oraz dr Agnieszki Dwojak-Matras, ekspertki Instytutu Badań Edukacyjnych. Dzięki tym opiniom jesteśmy przekonani, że przekazany Państwu program wzbogaci ścieżkę edukacji dla szkoły średniej i odpowiada zarówno na zdiagnozowane potrzeby i problemy w obszarze przedmiotu, jak również wychodzi naprzeciw oczekiwaniom rynku pracy.



Progr@muj w zespole



Edukacja to relacja

Materiał powstał w ramach projektu „POPOJUTRZE 2.0 - Kształcenie”

(POWR. 04.01.00-00-I108/19)