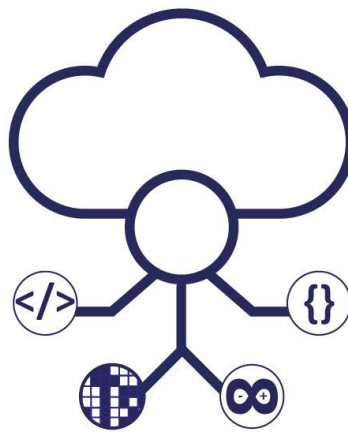




Instrukcja obsługi modelu innowacji

Mikrokontrolery MEGAprojekty

Umowa o powierzenie grantu nr 278/POPO/2021



Mikrokontrolery MEGAprojekty

Autorzy innowacji:

Damian Kimla

Dariusz Świder

Spis treści

<u>1. Problem, na jaki odpowiada innowacja</u>	3
<u>2. Opis innowacji</u>	4
<u>3. Użytkownicy i odbiorcy innowacji</u>	5
<u>4. Jak pracować z innowacją</u>	7
<u>5. Oczekiwane efekty</u>	14

1. Problem, na jaki odpowiada innowacja

Problemem jest niska efektywność nauczania przejawiająca się niedostrzeganiem przez uczniów spójności między wiedzą zdobytą na różnych przedmiotach w szkole.

Z powyższego faktu wyłaniają się problemy wtórne:

- brak chęci do pracy na lekcji, nuda i rutyna, nieumiejętność powiązania nauki szkolnej z innymi dziedzinami życia;
- ogólna niechęć do szkoły, w szczególności do nauk ścisłych; nieumiejętność współpracy z rówieśnikami;
- brak kreatywnego podejścia do rozwiązywania problemów.

Są to jednocześnie niezbędne umiejętności wymagane w dalszym procesie kształcenia, na rynku pracy oraz w każdej niemalże dziedzinie życia.

Problem, który ma swoje korzenie w braku podejścia interdyscyplinarnego i praktycznego na poziomie szkoły średniej, dotyka w konsekwencji kolejne etapy edukacji i przyszłej pracy zawodowej.

Nierzadko nauczyciel, zwłaszcza z dużym stażem, popada w rutynę i mimo, że chciałby wpleść w treści nauczania przykłady z innych dziedzin (innych przedmiotów szkolnych lub sytuacji życiowych) po prostu nie ma na to pomysłów.

2. Opis innowacji

Koncepcja zrodziła się również z innych powodów. Brakuje szczegółowych opracowań dotyczących wykorzystania narzędzi typu Arduino, Raspberry Pi, klocków edukacyjnych, np. Lego[®] Mindstorms[®], w edukacji szkolnej na zajęciach lekcyjnych. Nie ma również pomysłów na wykorzystanie tych narzędzi do nauczania interdyscyplinarnego.

Założenie, aby zrealizować tego typu zajęcia w ramach prowadzonych w grupach projektów uczniowskich, spotkało się z pozytywnym odzewem nauczycieli i uczniów podczas wywiadów prowadzonych w ramach preinkubacji. Przedstawiona propozycja to idea włączenia opisywanych narzędzi do codziennej pracy dydaktycznej na zasadzie interdyscyplinarnych projektów naukowych realizowanych w oparciu o wymagania edukacyjne zapisane w podstawie programowej.

W skład innowacji wchodzi:

- 3 komplety scenariuszy zajęć,
Temat 1: System kolonialny i jego rozpad – Colonial system and its collapse (historia, geografia i język angielski);
Temat 2: Masa powietrza w sali lekcyjnej (informatyka, matematyka, fizyka, chemia);

Temat 3: Rozpady promieniotwórcze (chemia, fizyka, informatyka):

- szczegółowe instrukcje dla ucznia i nauczyciela;
- karty pracy uczniów;
- oprogramowanie mikrokontrolerów w formie kodów źródłowych;
- podręcznik dla prowadzących zajęcia:
 - wskazówki, jak modyfikować kody źródłowe sterujące mikroprocesorami, aby stworzyć projekty własnego pomysłu;
 - opis dodatkowych 5 elementów uatrakcyjniających zajęcia wraz z sugestiami ich wykorzystania oraz sposobami montażu tych elementów.

3. Użytkownicy i odbiorcy innowacji

Odbiorcami efektywnie czerpiącymi z naszej innowacji będą uczniowie szkół ponadpodstawowych, zainteresowani poszukiwaniem i rozwijaniem swoich zainteresowań. Zaproponowane tematy zajęć nie należą do najłatwiejszych, wykorzystane narzędzia wymagają minimalnych umiejętności manualnych, a zapisy podstawy programowej na trzecim etapie edukacyjnym jest bardzo rozbudowana.

Testy odbywały się przy udziale uczniów i uczennic klas pierwszych. Czternastolatki okazały się na tyle dojrzałe, że nie tylko z pełnym zaangażowaniem rozwiązywały zagadki, ale również żywo dyskutowały w trakcie i po zajęciach na tematy poruszane na lekcji. Uczniowie są również technicznie zaawansowani. Niejednokrotnie to oni wskazują nauczycielowi prostsze lub bardziej trafne rozwiązania. Potwierdza to nasze założenie, że odbiorcami z powodzeniem będą uczniowie niekoniecznie mający wybitne uzdolnienia i wszechstronną wiedzę, ale za to chętnie podejmujący wyzwania i czerpiący satysfakcję z samodzielnego dążenia do osiągnięcia obranego celu.

Docieramy do uczniów oczywiście za pośrednictwem nauczycieli. Po testowaniu produktu otrzymaliśmy wiele pozytywnych opinii. Nie jest wykluczone, że nasze pomysły zainteresują inne grupy młodzieży oraz ich nauczycieli i sprawdzą się za zajęciach na uczelni wyższej lub w starszych klasach szkół podstawowych.

4. Jak pracować z innowacją

Przykładowe zajęcia to propozycja połączenia zapisów podstaw programowych przedmiotów:

Temat 1 – historii, geografii i języka angielskiego;

Temat 2 – matematyki, informatyki, chemii i fizyki;

Temat 3 – fizyki, chemii i informatyki.

Po przeanalizowaniu i przedyskutowaniu propozycji z innymi nauczycielami można zmodyfikować propozycje zajęć dopasowując je do własnych potrzeb, a nawet innych przedmiotów. Pomoże w tym lektura „Mikrontrolery MEGAprоекты. Podręcznik dla prowadzących zajęcia interdyscyplinarne”.

W pierwszej kolejności nauczyciele powinni zdecydować, który z trzech rodzajów zajęć przeprowadzić. Na początek można wypróbować jeden z gotowych kompletów materiałów. Należy spotkać się w gronie nauczycielskim i wybrać grupę uczniowską lub całą klasę, w której tematyka zajęć wpisuje się w obowiązujący plan pracy na danym etapie edukacyjnym. Następnie w porozumieniu z dyrekcją ustalić termin i przygotować niezbędne materiały zgodnie z instrukcją i postępować zgodnie z zaleceniami (patrz grafiki na kolejnych stronach).

Na każde z zaproponowanych zajęć należy przewidzieć około trzy godziny lekcyjne. Jeśli to nie stanowi problemu, można je z

powodzeniem włączyć do obowiązującego w placówce planu lekcji. Zapewne w wyjątkowych sytuacjach niezbędne będzie dokonanie pewnych przesunięć w danym dniu. Dyrektorzy, z którymi rozmawialiśmy na etapie preintubacji, entuzjastycznie podeszli do koncepcji międzyprzedmiotowych zajęć i zapewniali, że nie widzą problemu, aby dokonać modyfikacji planów lekcji na potrzeby konkretnych projektów.

Istotnym ułatwieniem jest szczegółowa instrukcja zarówno dla prowadzących zajęcia, jak i ich uczestników. Dzięki temu rola nauczyciela podczas samodzielnej pracy grup uczniowskich jest ograniczona do niezbędnego minimum. Z powodzeniem nadzorować pracę uczniów może jeden wybrany nauczyciel.

W trakcie testowania doskonale sprawdziła się koncepcja, w której nauczyciele zmieniali się w trakcie zajęć. W dodatku (poza podsumowaniem tematu) nie ma potrzeby, aby prowadzący był nauczycielem jednego ze wskazanych w scenariuszu przedmiotów. Karty pracy uczniów pozwalają prześledzić i ocenić zaangażowanie każdego z uczniów. Sugerujemy, aby po zajęciach nauczyciele wszystkich przedmiotów dokonali podsumowania we wskazanej w scenariuszu formie, wskazali najważniejsze problemy oraz zasugerowali możliwość zgłębienia tematu odsyłając do dodatkowych źródeł.

Przed zajęciami należy:

- wydrukować materiały – instrukcje i karty pracy;



- zapoznać się z instrukcją dla nauczycieli;



- zainstalować oprogramowanie, umieścić pliki na pulpicie;

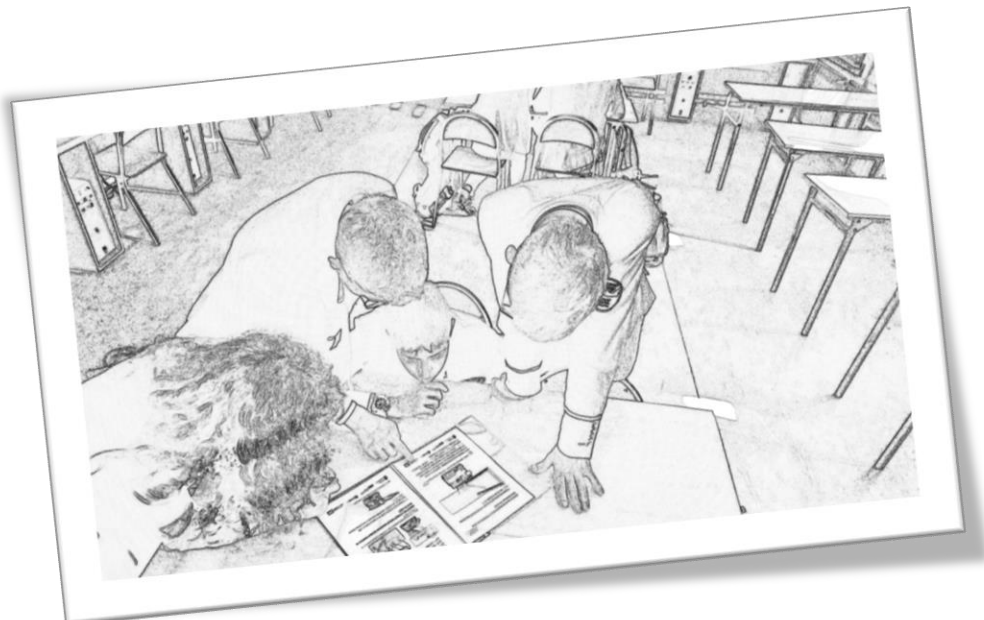


- rozdać uczniom instrukcję i karty pracy.



W trakcie zajęć uczniowie:

- zapoznają się z instrukcją;



- rozwiązują zagadki;



- montują układ, dokonują pomiarów;



- uzupełniają karty pracy.



Po zajęciach nauczyciele:

- analizują karty pracy, wspólnie dokonują podsumowania zajęć.



5. Oczekiwane efekty

Uczniowie pracujący metodą projektu, uczący się poprzez eksperymentowanie zdobywają wyższe wyniki w testach końcowych¹. Na podstawie wyników testów potwierdzono przyrost wiedzy i umiejętności na poziomie przynajmniej 30-procentowym u wszystkich uczniów biorących udział w testowaniu produktu. Testy zostały przeprowadzone wśród 16 uczniów przed i po ich udziale w serii trzech zajęć. Testy (w wersji „pre” i „post”) składały się z 20 pytań problemowych. Pytania sprawdzały głównie umiejętności analizowania tekstu, wnioskowania na podstawie ilustracji, tabel i wykresów oraz interdyscyplinarnego podejścia do rozwiązywania problemów.

Uczniowie byli zachwyceni nowatorskim podejściem do nauczania przedmiotów szkolnych, wykorzystaniem narzędzi informatycznych i interdyscyplinarnym charakterem zajęć. Uczniowie potwierdzili, że wykorzystanie metod aktywizujących i wykorzystywanie wiedzy szkolnej w praktyce jest skutecznym i atrakcyjnym rozwiązaniem nowoczesnej edukacji. Uczestnicy zajęć wysoko ocenili stopień zaangażowania na zajęciach i w 100% wskazali, że dzięki takim lekcjom łatwiej jest zdobywać wiedzę

¹ Ball, B. Sheryl, Catherine C. Eckel, Christian Rojas *Technology Improves Learning in Large Principles of Economics Classes: Using Our WITS* American Economic Review Papers and Proceedings, 2006

szkolną. Zapytani o to, co powinniśmy zrobić, co udoskonalić, odpowiadali, że chcą więcej zajęć, w których chodzi o „szukanie odpowiedzi w skomplikowanym tekście i łączenie kabelków”. Jeden z uczniów wprost stwierdził, że oczekuje na „połączenie fizyki i chemii z pozostałymi tematami”. Inny pochwalił „atrakcyjność zajęć, wielowątkowość oraz dużo fajnych ciekawostek” i dodał, że: „brakowało etapów, zajęcia mogły być dłuższe”. Wciągające było dla nich „składanie robota i jego funkcje”, „używanie robota i wykonywanie obliczeń za jego pomocą”, ale też samo „podłączanie kabelków, programowanie”, a nawet „rywalizacja”.

Nauczyciele testujący produkt potwierdzili tezę założoną przez innowatorów. Wysoko ocenili atrakcyjność zajęć interdyscyplinarnych z wykorzystaniem mikrokontrolerów. Jednoznacznie zadeklarowali chęć przeprowadzenia podobnych zajęć w przyszłości. Zgodzili się również, że dzięki takim metodom pracy uczniowie chętniej uczestniczą w lekcjach oraz, że są bardziej zaangażowani.

Wszyscy nasi rozmówcy zgodnie wyrażali pogląd, że współczesna szkoła musi się dostosowywać do nowoczesnych standardów i wymagań rynku pracy. Zauważyli również, że nasze pomysły kształtują kreatywność i umiejętności pracy w grupie nie tylko wśród młodzieży szkolnej, ale również wśród współpracujących z sobą nauczycieli. Kreatywny i umiejętnie

pracujący w grupie nauczyciel inspiruje i zaraża pasją do odkrywania i nauki swoich podopiecznych.

Współczesność wymusza doskonalenie ww. kompetencji zarówno u uczniów jak i nauczycieli. Realizując nasze projekty, tym samym stają się częścią współpracującej i uczącej się nawzajem grupy pedagogów i młodzieży.

Dowodem na to, że zaproponowane przez nas „zajęcia były ciekawe” jest fakt, że część uczniów na prośbę o wskazanie czegoś, co im najbardziej przeszkadzało, odpowiedzieli, że „dzwonek na przerwę”.