

Wspieranie tworzenia szkół ćwiczeń

Działanie innowacyjne „Nowa era informatyki”

Bożena Solecka



Redakcja merytoryczna
Piotr Zwoliński

Redakcja językowa i korekta
Katarzyna Gańko

Opracowanie graficzne i skład
Aneta Witecka

Warszawa 2017

Ośrodek Rozwoju Edukacji
Aleje Ujazdowskie 28
00-478 Warszawa

www.ore.edu.pl
tel. 22 345 37 00
fax 22 345 37 70

Publikacja jest rozpowszechniana na zasadach wolnej licencji Creative Commons – Użycie niekomercyjne 3.0 Polska (**CC-BY-NC**).



Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Spis treści

Wprowadzenie.....	4
1. Opis działania innowacyjnego	6
2. Efekty działania innowacyjnego	15
3. Upowszechnianie rezultatów	17
Zakończenie	19
Bibliografia	21

▶▶▶ Wprowadzenie

Zespół Szkół im. Narodów Zjednoczonej Europy w Polkowicach to nowoczesna i stale rozwijająca się placówka edukacyjna, która od wielu lat przygotowuje dla młodzieży bogatą ofertę edukacyjną. Dużym zainteresowaniem cieszy się podejmowanie przez młodzież nauki w technikum w zawodzie technik informatyk. Uczniowie tego kierunku mają możliwość uzyskania wiedzy i umiejętności w trzech obszarach branży informatycznej, do których należą:

- montaż i eksploatacja komputerów osobistych oraz urządzeń peryferyjnych,
- projektowanie lokalnych sieci komputerowych i administrowanie sieciami,
- tworzenie aplikacji internetowych i baz danych oraz administrowanie bazami.

Absolwenci tego kierunku mogą w przyszłości, po uzyskaniu kwalifikacji zawodowych, podejmować pracę we wszystkich firmach, w których są komputery, m.in. w bankach, urzędach, mediach, telekomunikacji, w szkołach i uczelniach, firmach specjalizujących się w dostawie sprzętu komputerowego – nie tylko w wyspecjalizowanych przedsiębiorstwach informatycznych, ale wszędzie tam, gdzie wprowadza się informatyzację i komputery.

Istotnym kierunkiem kształcenia dla zawodu technik informatyk jest nauka przedmiotu informatyka w zakresie rozszerzonym. Jak powszechnie wiadomo, informatyka to bardzo nowoczesna i dynamicznie rozwijająca się dziedzina wiedzy. Wykorzystywana jest niemal we wszystkich sferach naszego życia, od nauki, poprzez przemysł, skończywszy na rozrywce. Ważną rolę w procesie nauczania informatyki na poziomie rozszerzonym w szkole ponadgimnazjalnej odgrywa umiejętność czytania algorytmów oraz planowanie procesu informatycznego rozwiązywania problemów, a w konsekwencji programowanie komputerów, czyli proces projektowania, tworzenia, testowania i otrzymywania kodu źródłowego programów komputerowych lub urządzeń mikroprocesorowych. Umiejętność tworzenia kodu źródłowego w określonym języku programowania, z użyciem reguł rządzących tym językiem, umiejętność modyfikacji istniejącego programu przysparza uczniom największych trudności w zakresie poznawania tajników informatyki. Z pewnością przyczynia się do tego fakt, że programowanie wymaga dużej wiedzy i doświadczenia w wielu różnych dziedzinach, jak projektowanie aplikacji, algorytmika, struktury danych, języki programowania, narzędzia programistyczne, kompilatory czy sposób działania podzespołów komputera. Realizacja projektu „Nowa era informatyki. Programowanie z MERMIDONEM” miała z założenia pomóc uczniom w pokonywaniu barier nauki i rozbudzić chęć programowania.

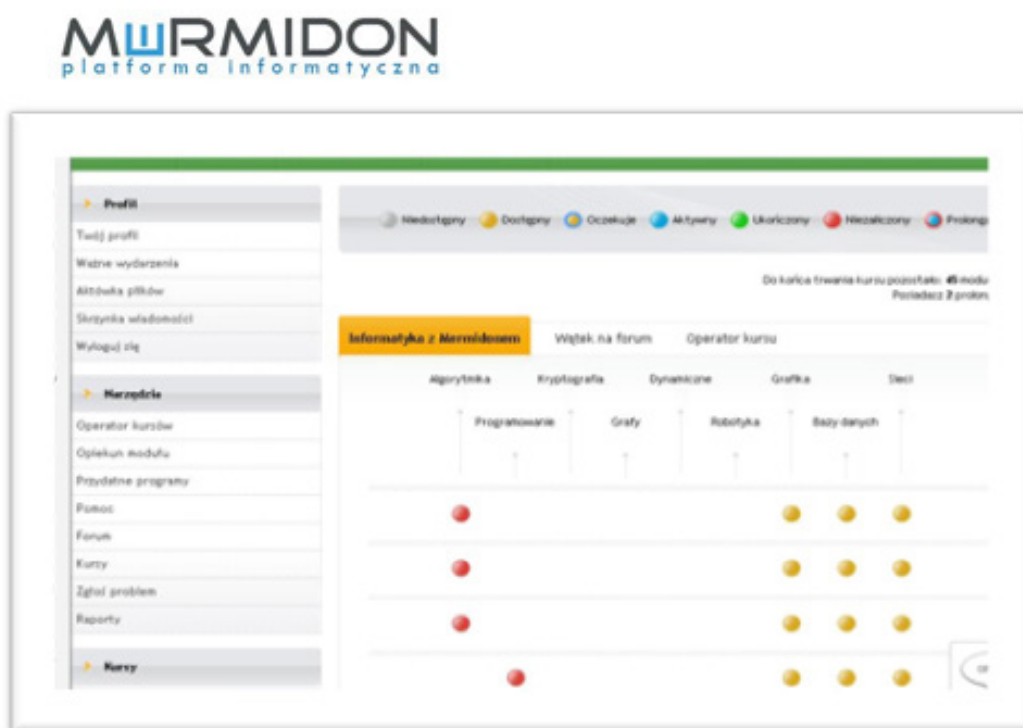
W roku szkolnym 2014/2015 Zespół Szkół w Polkowicach jako jedna z czternastu szkół ponadgimnazjalnych na terenie Polski został zakwalifikowany do udziału w przedsięwzięciu informatycznym w ramach programu współfinansowanego ze środków Unii Europejskiej „Nowa era informatyki”. Inicjatorem działań była krakowska Firma Szkoleniowa GINT, która za cel obrała wdrażanie innowacyjnych i skutecznych form edukacji. Projekt zakładał możliwość realizacji innowacyjnego programu nauczania informatyki w zakresie rozszerzonym z zestawem materiałów i narzędzi dydaktycznych. Przy opracowaniu treści programowych współpracowano z kadrą naukowo-dydaktyczną, którą stanowili nauczyciele, wykładowcy akademicki, pracownicy przedsiębiorstw. Dzięki temu w ramach projektu połączono doświadczenia wszystkich trzech środowisk, co stanowi unikalny element projektu.

Platformą e-learningową stworzoną specjalnie na potrzeby projektu był MERMIDON. Szereg wbudowanych narzędzi pozwalało z jednej strony na indywidualny dobór tempa nauki do potrzeb ucznia, z drugiej strony zapewniało realizację treści zgodnie z podstawą programową.

Rozdział 1.

►►► Opis działania innowacyjnego

Projekt był realizowany przez młodzież Zespołu Szkół, która uczęszczała do klasy trzeciej technikum i kształciła się w zawodzie technik informatyk. Uczniowie realizujący informatykę na poziomie rozszerzonym korzystali na zajęciach lekcyjnych z materiałów edukacyjnych zamieszczonych na platformie e-learningowej „Informatyka z MERMIDONEM”. Każdy z uczniów dysponował własnym kontem do logowania się do programu online i miał możliwość indywidualnej pracy przy swoim stanowisku komputerowym.



Rys.1. Interfejs e-platformy¹

Materiał dydaktyczny dla uczniów został podzielony na **obszary tematyczne**: „Algorytmika”, „Programowanie”, „Kryptografia”, „Grafy”, „Dynamiczne”, „Robotyka”, „Grafika”, „Bazy danych” oraz „Sieci”. Platforma umożliwiała realizację lekcji z uwzględnieniem poziomów zaawansowania uczniów w tajniki wiedzy informatycznej. Począwszy od poziomu pierwszego – wprowadzającego

¹ Zrzut ekranu wykonany przez autorkę opracowania.

w zagadnienia algorytmiki, takie jak: pojęcie algorytmu, typy algorytmów czy też sposoby notacji algorytmów, a skończywszy na dwudziestym piątym, który zakładał poznanie graficznego środowiska programowania dostarczanego standardowo z zestawem LEGO Mindstorms oraz realizację projektów sterowania robotem LEGO NXT. Poniższe zestawienie zawiera szczegółowy [wykaz](#) realizowanych w projekcie lekcji z uwzględnieniem stopnia trudności oraz obszaru tematycznego, do którego przynależy lekcja.

- **Poziom pierwszy**
 - Wprowadzenie do algorytmiki (Algorytmika)
 - Grafika rastrowa a wektorowa. Wprowadzenie do programu GIMP (Grafika)
 - Tabele i funkcje w arkuszu kalkulacyjnym (Bazy danych)
 - Podstawowe systemy operacyjne (Sieci)
- **Poziom drugi**
 - Algorytmy złożone. Algorytmy iteracyjne (Algorytmika)
 - Pierwsze obrazy, operacje na warstwach (Grafika)
 - Baza danych w arkuszu kalkulacyjnym (Bazy danych)
 - Podstawy systemu Linux (Sieci)
- **Poziom trzeci**
 - Złożoność obliczeniowa (Algorytmika)
 - Stosowanie filtrów, obramowań, selekcja (Grafika)
 - Tworzenie formularzy (Bazy danych)
 - Podstawowe urządzenia sieciowe (Sieci)
- **Poziom czwarty**
 - Pierwszy program w C++ (Programowanie)
 - Tworzenie grafiki na stronę www, skrypty (Grafika)
 - Baza danych w programie Access (Bazy danych)
 - Protokoły sieciowe (Sieci)
- **Poziom piąty**
 - Instrukcja warunkowa (Programowanie)
 - Kwerendy (Bazy danych)
- **Poziom szósty**
 - Wprowadzenie do iteracji, algorytm iteracyjny, pętla for (Programowanie)
 - Język SQL (Bazy danych)
- **Poziom siódmy**
 - Pętla do while oraz while (Programowanie)
 - Bazy danych – ćwiczenia (Bazy danych)
- **Poziom ósmy**
 - Tablice jedno i dwuwymiarowe (Programowanie)
- **Poziom dziewiąty**
 - Tablice znaków, rzutowanie zmiennych (Programowanie)
- **Poziom dziesiąty**
 - Proste funkcje (Programowanie)

- **Poziom jedenasty**
 - Wprowadzenie do rekurencji (Programowanie)
- **Poziom dwunasty**
 - Zastosowanie rekurencji, algorytmy numeryczne (Programowanie)
- **Poziom trzynasty**
 - Wprowadzenie do sortowania (Programowanie)
- **Poziom czternasty**
 - Złożoność obliczeniowa różnych algorytmów sortujących (Programowanie)
- **Poziom piętnasty**
 - Reprezentacja liczb w dowolnym systemie liczbowym, ONP (Programowanie)
- **Poziom szesnasty**
 - Struktury (Programowanie)
- **Poziom siedemnasty**
 - Operacje na plikach (Programowanie)
- **Poziom osiemnasty**
 - Wprowadzenie do programowania obiektowego (Programowanie)
 - Wstęp do kryptografii (Kryptografia)
- **Poziom dziewiętnasty**
 - Szyfr polialfabetyczny, szyfr Palyfair (Kryptografia)
- **Poziom dwudziesty**
 - Klucz publiczny, szyfrowanie i deszyfrowanie, RSA (Kryptografia)
 - Wstęp do teorii grafów (Grafy)
 - Wstęp do programowania dynamicznego (Dynamiczne)
- **Poziom dwudziesty pierwszy**
 - Kompresja stratna i bezstratna (Kryptografia)
 - Problemy i algorytmy grafowe (Grafy)
 - Dynamiczne struktury danych (Dynamiczne)
- **Poziom dwudziesty drugi**
 - Wprowadzenie do sztucznej inteligencji (Robotyka)
- **Poziom dwudziesty trzeci**
 - Wybrane zagadnienia sztucznej inteligencji (Robotyka)
- **Poziom dwudziesty czwarty**
 - Wprowadzenie do NXC (Robotyka)
- **Poziom dwudziesty piąty**
 - Projekty w NXC (Robotyka)

Łączna liczba godzin do wykorzystania w klasie drugiej i trzeciej szkoły ponadgimnazjalnej była określona zgodnie z obowiązującą podstawą programową na co najmniej 180 i tyle godzin było zaplanowanych

do realizacji przez uczniów Zespołu Szkół im. Narodów Zjednoczonej Europy w Polkowicach: w klasie drugiej 120 godzin, a w klasie trzeciej 60 godzin.

Klasa 2 – 120 godzin

- Algorytmika – 12 godzin
- Programowanie strukturalne i obiektowe – 60 godzin
- Wstęp do teorii grafów – 8 godzin
- Programowanie dynamiczne – 8 godzin
- Kryptografia, kryptoanaliza, bezpieczeństwo danych – 16 godzin
- Robotyka i sztuczna inteligencja – 16 godzin

Klasa 3 – 60 godzin

- Elementy grafiki komputerowej – 16 godzin
- Wprowadzenie do baz danych – 12 godzin
- Relacyjne bazy danych – 16 godzin
- Sieci komputerowe i protokoły sieciowe – 16 godzin

Podstawa programowa z informatyki rozszerzonej dla szkół ponadgimnazjalnych w wymiarze 180 godzin została podzielona na 45 modułów, z którego każdy składał się z czterech jednostek lekcyjnych. Moduły zawierały krótkie filmiki dydaktyczne wyjaśniające zakres danego materiału, symulacje pozwalające na praktyczne przedstawienie omawianych zagadnień, materiały dodatkowe, zawierające różnorodne ciekawostki i linki związane z tematem. Ponadto bardzo przydatne z punktu widzenia nauczyciela i uczniów okazały się specjalnie opracowane i gotowe do wydruku notatki do każdego z modułów oraz uwzględniający indywidualny poziom uczniów zbiór e-zdań. Do zasobów, z których uczniowie mogli korzystać podczas pracy z MERMIDONEM, należały również narzędzia do testowania kodów źródłowych z zakresu programowania.

Każdy z dostępnych kursów tematycznych na platformie MERMIDON miał przewidziany tzw. okres żywotności, czyli określony termin realizacji treści tematycznych i zadaniowych. W przypadku nieobecności ucznia na zajęciach nauczyciel – operator dysponował możliwością wznowienia kursu bądź przedłużenia go. W ten sposób, pracując z 24-osobowym zespołem, można było indywidualizować tempo pracy podczas zajęć.

Dysponując opisanymi wcześniej narzędziami, jako nauczyciel mogłam wykorzystać ideę odwróconej lekcji – *flipped teaching*. Podczas lekcji tradycyjnej uczeń zazwyczaj poznaje nowy materiał, a następnie utrwala go w domu, odrabiając pracę domową. Odwrócona lekcja polegała na zamianie kolejności tych form uczenia się: uczeń dostawał do opracowania materiał przed lekcją, a na zajęciach powtarzał i utrwalał nabyte wiadomości i umiejętności.

W zespole klasowym realizującym projekt z dużym entuzjazmem spotkało się hasło: „Ucz się sam, powtarzaj wspólnie” (Lara, b.r.). Moi podopieczni dość szybko odkryli tajemnicę sukcesu edukacyjnego: żeby trwale zapamiętać jakiś materiał, nie wystarczy tylko przyswojenie wiedzy. Nowe wiadomości powinny być powtarzane, a na koniec utrwalone. My – nauczyciele korzystamy z dobrodziejstw neurodydaktyki i wiemy, że w procesie uczenia powstają nowe połączenia międzyneuronowe i że dzięki powtarzaniu połączenia te są wzmacniane, co ma niewątpliwie pozytywny wpływ na efektywność procesu uczenia się (Żylińska, 2013). Metoda odwróconej lekcji pozwoliła zaoszczędzić czas zazwyczaj spędzany przez uczniów samodzielnie nad podręcznikiem do informatyki w trakcie zajęć i wykorzystać go na interakcje z klasą i nauczycielem. Dysponując materiałem dydaktycznym zgromadzonym na platformie szkoleniowej, mogłam zrezygnować z części wykładowej i skoncentrować się na ćwiczeniu przykładów, pracy w grupie, rozwiązywaniu zadań – na pracy metodą problemową. Prowadząc zajęcia metodą *flipped teaching*, umożliwiałam uczniom ćwiczenie umiejętności wykorzystania posiadanych wiadomości.

Kolejną metodą, którą posłużyłam się, prowadząc zajęcia w ramach projektu „Nowa era informatyki”, było „**partnerskie uczenie się**”, czyli *peer learning*, rozumiane jako metoda polegająca na wspólnej nauce uczniów. Priorytetem było przekazywanie wiedzy przez uczniów, opartej na własnej analizie, pozbawionej nieco sztywnej formy podawanej w podręcznikach. Rozwiązując problemy natury informatycznej, uczniowie chętnie podejmowali pracę w parach bądź grupach trzyosobowych, gdzie przekazywanie wiedzy odbywało się na zasadzie wymiany uczniowskich poglądów w obecności pozostałych rówieśników. Dzięki pracy tą metodą mogłam poddać obserwacji uczniów, ich wzajemne relacje, sposoby współpracy, nie wywierając na zespół, grupę większego wpływu, gdyż decyzje, odnośnie do sposobu nauki należały do uczniów.

Peer learning sprzyjał również kształtowaniu takich wartości jak: rozwój umiejętności pracy zespołowej, szacunek dla drugiego człowieka czy umiejętność wystawiania się, argumentacji własnych stanowisk, kultura dyskusji. Aktywizacja uczniów przełożyła się również na głębsze zrozumienie przedmiotu, a w konsekwencji na zwiększenie umiejętności rozwiązywania problemów informatycznych. Wpłynęła też na zmianę postawy uczniów w kwestii rozwiązywania problemu zadaniowego – uczniowie chętnie angażowali się w realizację procesu zwanego programowaniem, poczynawszy od wymyślenia algorytmu, czyli sposobu rozwiązania problemu poprzez kodowanie w języku zrozumiałym dla komputera, a następnie testowanie poprawności napisanego programu. Bardzo chętnie też prezentowali swoje rozwiązania problemów algorytmicznych na forum klasy, dzieląc się w ten sposób nabytą wiedzą i doświadczeniem.

Ponadto szczególnie uzdolniona młodzież miała możliwość rozwijania swoich pasji technicznych na dodatkowych warsztatach z robotyki. W trakcie zajęć młodzi programiści wykorzystywali zestaw klocków *Lego Mindstorms* pozwalający na konstruowanie robotów i układów automatyki, a także na ich odpowiednie programowanie, czyli wydawanie im poleceń. W skład zestawu wchodził nowoczesny mikrokomputer, precyzyjne silniki oraz różne typy czujników pomagających robotom kontaktować się ze światem zewnętrznym.

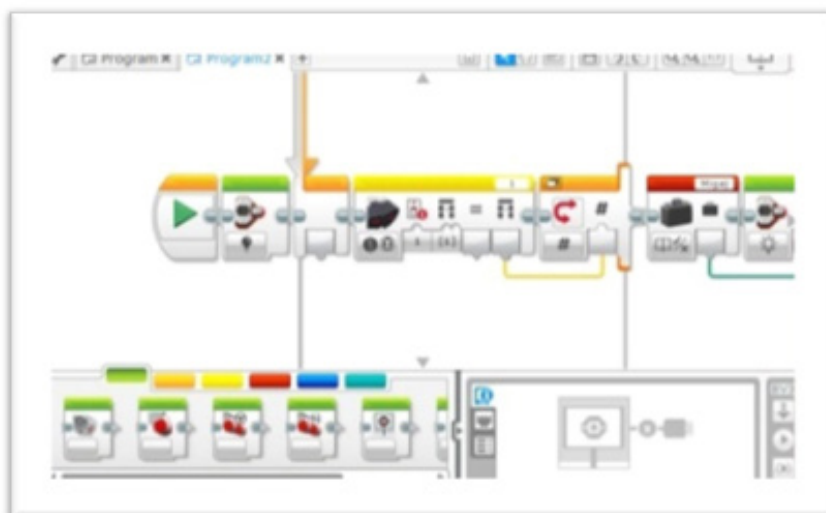
W zestawie LEGO MINDSTORMS EV3, jaki szkoła otrzymała w ramach doposażenia zaplanowanego przy realizacji projektu, znajdowały się elementy potrzebne do zbudowania dowolnego z 17 robotów, które miały możliwość wykonywania zaprogramowanej przez ucznia czynności, np. chodzenia, mówienia, poruszają się w dowolnym kierunku, rozpoznawania kolorów oraz barier w otoczeniu. Trzeba w tym miejscu dopowiedzieć, że poprzez pojęcie *Kłoczek EV3* należy rozumieć programowalny inteligentny klocek, który będąc mózgiem robota, steruje motorami i czujnikami, dzięki czemu robot porusza się, chodzi i rozmawia. To właśnie *Kłoczek EV3* zapewnia bezprzewodową komunikację za pomocą modułów Wi-Fi i Bluetooth. Uczniowie z dużym zaangażowaniem budowali przykładowe roboty, takie jak: TRACK3R, SPIK3R, R3PTAR, GRIPP3R i EV3RSTORM, korzystając z instrukcji, które mogli pobrać z witryny www.lego.com/mindstorms.

Wykorzystując zestaw EV3, młodzi programiści posłużyli się dostępnymi darmowymi narzędziami i aplikacjami do budowania i programowania robotów, umożliwiającymi sterowanie robotem z komputera PC lub Mac, tabletu bądź smartfonu. Młodzież biorąca udział w projekcie mogła poszerzyć swoją wiedzę i zweryfikować ją poprzez działania w praktyce. Otrzymała szansę na kształcenie twórczego myślenia, które, jak wiadomo, pozwala lepiej zrozumieć świat przedmiotów ścisłych. A budując wspólnie modele robotów lub też samodzielnie wymyślone przez siebie konstrukcje, uczniowie rozwijali swoją wyobraźnię przestrzenną, uczyli się również współpracy w zespole. Niejednokrotnie stwierdzali, że w robotyce umiejętność programowania nie jest wystarczająca, że najważniejszy jest inspirujący pomysł oraz gruntowna wiedza z innych dziedzin, np. fizyki czy matematyki.

Wchodząc w świat **programowania robotów**, młodzież sukcesywnie poznawała tajniki programowania. Uczniowie wykorzystywali w tym celu:

- bloki działań sterujące działaniami programu, kontrolujące obroty motoru, a także obraz, dźwięk i światło emitowane przez klocek P EV3;

- bloki przepływu kontrolujące realizację programu, począwszy od bloku startowego;
- bloki czujników umożliwiające programowanie odczytywania sygnałów z czujnika koloru, czujnika podczerwieni czy czujnika dotyku;
- bloki przetwarzania danych wpływających na wykonywanie takich operacji jak: zapisywanie i odczytywanie zmiennych, porównywanie wartości;
- bloki zaawansowane kontrolujące zarządzanie plikami czy też połączeniami Bluetooth.



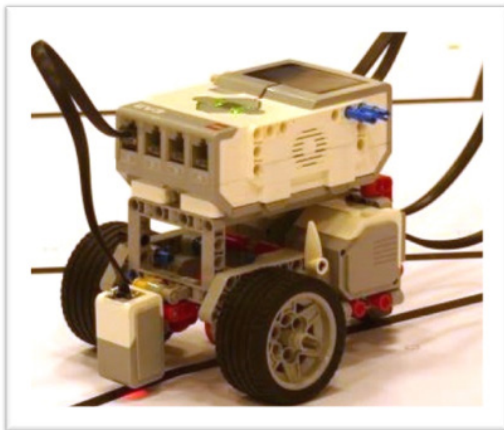
Rys.2. Graficzne środowisko programowania robotów²

Bardzo ambitni i ciekawi nowych rozwiązań uczniowie korzystali z innego sposobu programowania, który polegał na zastosowaniu popularnych języków programowania – C++ lub Java, zaopatrzonych w odpowiednie biblioteki i dostosowanych do kodowania kontrolerów Lego Mindstorms.

Młodzież zauważyła, że ten drugi sposób daje nieco więcej możliwości i pozwala na bardziej precyzyjne określanie ruchu i czułości robota, ale wymaga też od programisty więcej doświadczenia. Budując i programując roboty, uczniowie niejednokrotnie zmuszeni byli do rozwiązywania skomplikowanych problemów, co sprzyjało nabyciu wielu cennych umiejętności, takich jak: logiczne myślenie, spostrzegawczość, wyobraźnia, wytrwałość, pamięć i koncentracja.

Uczestnicy zajęć dodatkowych realizowanych w ramach projektu „Nowa era informatyki” często wykazywali się dużymi zdolnościami technicznymi, ale też niejednokrotnie dokonywali „odkrycia”, że brakuje im umiejętności społecznych, np. nie potrafią współpracować z innymi. Dlatego właśnie w trakcie prac nad robotami uczniowie nie tylko zgłębiali technologię, lecz także uczyli się obycia w grupie, działania w zespole, nawiązywania kontaktów z innymi ludźmi, poszukiwania odpowiednich części czy układów, opisywania półproduktów, które mogą dla nich wykonać inni. W robotyce niewątpliwie dużą rolę odgrywa aspekt integracji różnych elementów, a to uczy współdziałania.

² Zrzut ekranu wykonany przez autorkę opracowania.



Rys.3. Robot skonstruowany przez uczniów Zespołu Szkół im. Narodów Zjednoczonej Europy w Polkowicach biorący udział w konkursie „Roboty walczące”

W ramach działań projektowych przewidziany był również udział drużyny Zespołu Szkół w Polkowicach w ogólnopolskim konkursie „Roboty walczące”, który odbył się 12 września 2015 r. w Krakowie. Rozgrywki zostały przeprowadzone na Wydziale Matematyki i Informatyki Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie. Wystartowało w nich 16 zespołów reprezentujących szkoły ponadgimnazjalne z całej Polski. Zawody rozegrano w dwóch konkurencjach: walki sumo robotów oraz tzw. *Line Follower*.

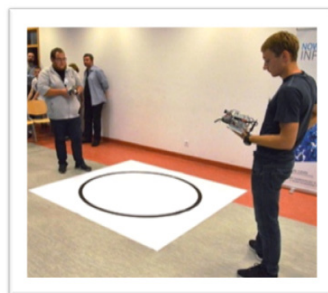
Pierwszy konkurs został przeprowadzony systemem pucharowym. Walki zaprojektowanych i zaprogramowanych wcześniej robotów z zestawu *Lego Mindstorms EV3* toczyły się na ringu o średnicy 149 cm. Wygrywał robot, który wypchnął przeciwnika poza obszar ringu.

W pierwszej z konkurencji drużyna z Polkowic zajęła drugie miejsce. Robot zaprojektowany przez uczniów został wyposażony w czujnik odległości oraz czujnik dotyku, pozwalające na kontrolę w zakresie kontaktu z robotami skonstruowanymi przez drużyny przeciwnie. Natomiast wbudowanie w konstrukcję robota czujnika koloru pozwalało dodatkowo kontrolować jego utrzymanie się w granicach ringu – zaznaczonego czarną linią.

Drugi konkurs *Line Follower* był wyścigiem maszyn po torze wyznaczonym przez czarną linię. Ta konkurencja okazała się bardzo trudna dla większości drużyn. Na ogół miały problem ze zbudowaniem szybkiego robota, który musiał wykonywać sprytnie zwroty i reagować na nagłe zmiany linii. W rezultacie wyznaczony przez organizatorów tor przebyły tylko dwie maszyny.



Rys.4. Dyplom zdobyty przez uczniów Zespołu Szkół w Polkowicach w konkursie „Roboty walczące”



Rys.5. Ring – walki sumo robotów



Rys.6. *Line Follower* – tor wyścigu robotów

Na realizację głównego celu projektu składał się szereg celów cząstkowych stanowiących wymierną wartość w kształtowaniu kompetencji kluczowych uczniów. W czasie trwania projektu młodzież realizująca kształcenie w zakresie przedmiotu informatyka na poziomie rozszerzonym w szkole ponadgimnazjalnej miała możliwość zdobycia wiedzy i umiejętności określonych w podstawie programowej, takich jak: dogłębne zrozumienie istoty poszczególnych algorytmów oraz nabycie umiejętności stosowania znanych algorytmów i programów do rozwiązywania zadań oraz problemów algorytmicznych, w tym problemów z życia codziennego, a także organizowania pracy nad nowym zadaniem. Poza tym realizacja zadań projektowych nakładała na uczniów konieczność rozwijania myślenia abstrakcyjnego, ciągłe doskonalenie umiejętności podziału zadań między członków grupy. Prowadzenie nauki programowania przy wykorzystaniu innowacyjnych narzędzi na platformie MERMIDON sprzyjało rozwijaniu krytycznego myślenia młodzieży, umiejętności wyszukiwania błędów, a także uzasadniania poprawności rozumowania.

Na osobną uwagę zasługują „pozainformatyczne” kompetencje kluczowe rozwijane w ramach działania innowacyjnego. Uczniowie mieli możliwość kształcenia umiejętności:

- właściwego wyrażania opinii – tak krytyki, jak i pochwały;
- czytania ze zrozumieniem, w tym analizowania treści zadania, formułowania specyfikacji problemu, wyodrębniania części składowych zadania;
- krytycznego podejmowania decyzji w oparciu o informacje pochodzące z różnych źródeł;
- wysnuwania wniosków na podstawie zaobserwowanych regularności w danych empirycznych;
- stawiania hipotez;
- wyszukiwania, wybierania i krytycznej analizy informacji w zależności od źródła pochodzenia danych;
- używania poprawnego języka polskiego i w niektórych sytuacjach języków obcych we wszelkich pracach pisemnych i programach komputerowych;
- sprawnego posługiwania się technologiami informacyjno-komunikacyjnymi, w tym stosowanie zasad netykiety w trakcie komunikacji na forum czy poprzez pocztę elektroniczną.

Realizacja zadań projektowych miała również duże znaczenie w aspekcie wychowawczym. Jako nauczyciel starałam się uczniom uzmysłwić, jak ważne jest sensowne planowanie przyszłości i kariery zawodowej – biorąc pod uwagę osobiste predyspozycje, zdolności i zainteresowania oraz potrzeby rynku pracy. Podkreślałam wagę odpowiedzialności za własne słowa i programy, uczciwości w każdym momencie procesu edukacyjnego, poszanowania własności intelektualnej. Zwracałam uwagę na konieczność indywidualnego rozwoju, nauki przez całe życie, w tym nauki języków obcych.

Dyskusje na temat konieczności dbania o własne zdrowie, kondycję psychiczną (przeciwdziałanie uzależnieniom) oraz kondycję fizyczną (w kontekście otyłości, spowodowanej niewłaściwą dietą i spędzaniem wielu godzin przed komputerem) też były zagadnieniami, które ujawniały się w cieniu zajęć robotyki.

Podsumowując aspekt współpracy między partnerami biorącymi udział w realizacji projektu „Nowa era informatyki. Programowanie z MERMIDONEM” trzeba wymienić następujących partnerów:

- uczniów – realizatorów innowacyjnego programu nauczania informatyki rozszerzonej na poziomie szkoły ponadgimnazjalnej z wykorzystaniem zestawów materiałów i narzędzi dydaktycznych;
- nauczyciela – prowadzącego zajęcia innowacyjne z zakresu informatyki rozszerzonej, z uzdolnioną młodzieżą, realizatora zajęć robotyki – konstruowania i programowania robotów *LEGO Mindstorms Ev3*;
- partnera lokalnego, jakim było Starostwo Powiatowe w Polkowicach, które będąc organem prowadzącym szkołę, udostępniło bazę Zespołu Szkół w Polkowicach w celu realizacji dodatkowych zajęć robotyki;

- partnera krajowego – Firmę Szkoleniową GINT, pomysłodawcę projektu „Nowa era informatyki”, inicjatora działań projektowych odpowiedzialnego za realizację założonych w projekcie działań i zadań;
- partnera krajowego – Wydział Matematyki i Informatyki Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie, który udostępnił bazę uczelni w celu realizacji sympozjum szkoleniowego dla 16 nauczycieli – szkolnych koordynatorów działań projektowych oraz w celu organizacji konkursu w ramach projektu „Nowa era informatyki”.

Podstawą rozwoju i postępu cywilizacyjnego każdego społeczeństwa jest potencjał ludzki. Od tego, jak przebiega proces kształcenia i wychowania młodego pokolenia, zależy przyszłość nas wszystkich. Dlatego rozwój cywilizacyjny wymaga od nas – nauczycieli i wszystkich środowisk społecznych zainteresowanych kwestiami oświatowymi, aby i kształcenie nadążało za kroczącymi zmianami. Stąd poszukiwania różnych nowoczesnych metod i środków dydaktycznych, zapewniających nauczanie poprzez odkrywanie, doświadczenie, ale i wychodzących naprzeciw zainteresowaniom uczniów i potrzebom nowoczesnego społeczeństwa.

Dynamiczny rozwój nowych technologii powoduje zmiany w systemie kształcenia, a co za tym idzie – edukacja jest zmuszona do ciągłego poszukiwania nowoczesnych i innowacyjnych rozwiązań modernizujących ją samą (Sysło, b.r.). Skoro więc na szkole spoczywa również obowiązek kształcenia takich umiejętności, które ułatwią absolwentowi uczestniczenie w życiu społecznym i zawodowym, to nabycie przez uczniów kompetencji kluczowych staje się szczególnie ważne, ponieważ ich opanowanie ułatwia sprawne funkcjonowanie w szybko zmieniającej się rzeczywistości. Dzięki tym umiejętnościom efektywniejszy staje się sam proces uczenia się, zwiększają się szanse naszych podopiecznych jako przyszłych pracowników na rynku pracy.

Rozdział 2.

▶▶▶ Efekty działania innowacyjnego

Do 9 oddziałów Technikum w Zespole Szkół im. Narodów Zjednoczonej Europy w Polkowicach uczęszcza około 200 uczniów, którzy mają możliwość kształcenia w zawodach: technik informatyk, technik ekonomista, technik hotelarstwa, technik organizacji reklamy oraz technik spedytor. Szkoła analizuje uzyskiwane wyniki uczniów z egzaminu maturalnego i potwierdzającego kwalifikacje zawodowe. Nauczyciele starają się podnosić efekty kształcenia. Natomiast partnerzy szkoły zwracają uwagę na wysokie kompetencje informatyczne uczniów technikum, gdzie poziom zdawalności egzaminu potwierdzającego kwalifikacje zawodowe w zawodzie technik informatyk na przestrzeni trzech lat wzrósł o 52%. Czynnikiem sprzyjającym wzrostowi kompetencji uczniów technikum miała niewątpliwie realizacja we współpracy z instytucjami zewnętrznymi projektów edukacyjnych, zarówno tych „dużych” – wieloletnich, takich jak np. [„Modernizacja Kształcenia Zawodowego na Dolnym Śląsku II”](#), który objął wsparciem łącznie 56 000 uczniów we wszystkich 250 młodzieżowych szkołach zawodowych Dolnego Śląska, jak i „mniejszych” projektów edukacyjnych, do których można zaliczyć opisywany przeze mnie w poprzednim rozdziale projekt „Nowa era informatyki”.

Dziś szkoły na każdym etapie edukacji muszą pozyskiwać klientów – uczniów. Od społeczności szkolnej oczekuje się określenia swojego wizerunku, podania kierunku działań edukacyjnych i zaistnienia w środowisku lokalnym. Promowanie szkoły stało się więc ważnym przedsięwzięciem. Często umiejętnie prowadzona promocja poprawia funkcjonowanie i nierzadko pomaga zaistnieć placówce (Sack, Rudnicka, 2008). A promocja kształcenia zawodowego nierozzerwalnie związana jest z podniesieniem atrakcyjności i jakości kształcenia zawodowego młodzieży. Można i należy to czynić poprzez realizację programów rozwojowych szkół prowadzących kształcenie zawodowe zgodnie z potrzebami rynku pracy czy też projektów wspierających uczniów w ich rozwoju.

Uczniowie kształcący się w zawodzie technik informatyk poprzez realizację innowacyjnego działania „Nowa era informatyki” mogli poszerzyć kompetencje informatyczne, co przełożyło się na znaczący wzrost wyniku zdawalności egzaminu zawodowego. Doskonali również umiejętności kluczowe, jakże potrzebne na dzisiejszym rynku pracy: uczyli się planowania, organizowania i oceniania własnego uczenia się, skutecznego komunikowania się w różnych sytuacjach, efektywnego współdziałania w zespole, rozwiązywania problemów w twórczy sposób oraz sprawnego posługiwania się komputerem i technologią informacyjną.

Rezultaty działania do dziś są wykorzystywane w pracy szkoły. Baza dydaktyczna w zakresie nauki programowania strukturalnego i obiektowego oraz nauki informatyki na poziomie rozszerzonym w szkole ponadgimnazjalnej została wzbogacona poprzez filmiki edukacyjne wyjaśniające zakres danego materiału, stanowiące ilustracje – symulacje pozwalające na praktyczne przedstawianie omawianych zagadnień. Narzędzia do realizacji robotyki również zostały przekazane szkole i stanowią jej własność – prowadzone zajęcia dodatkowe dla młodzieży przy wykorzystaniu zestawu *Lego Mindstorms* do dziś pobudzają wyobraźnię uczniów, zachęcając do eksperymentów, rozwijając kreatywność i twórcze myślenie.

nie. Nadal jest wykorzystywana platforma e-learningowa MERMIDON stworzona specjalnie na potrzeby projektu „Nowa era informatyki”.

Jako nauczyciel koordynujący opisywane wcześniej działania projektowe w Zespole Szkół w Polkowicach mogę stwierdzić, że w porównaniu z tradycyjnymi działaniami edukacyjnymi wdrożenie innowacyjnego programu nauczania informatyki w zakresie rozszerzonym w szkole ponadgimnazjalnej dało młodzieży więcej samodzielności w działaniu. Dzięki działaniom innowacyjnym uczniowie mogli rozwijać bardzo cenne umiejętności, a realizacja projektu uwzględniała także zainteresowania i zdolności uczniów, ich potrzeby i aspiracje. Skłaniała do refleksji nad mocnymi stronami uczestników projektu, pozwalała odkrywać predyspozycje, których wcześniej być może uczniowie nie dostrzegali. Wpływała bardzo stymulująco na rozwój emocjonalny uczniów, którzy potrafili narzucić sobie samodyscyplinę, wdrażali się do samodzielności, przedsiębiorczości i wspólnego działania, co doskonale kształtowało umiejętności i postawy niezbędne do funkcjonowania w życiu społecznym.

Rozdział 3.

►►► Upowszechnianie rezultatów

W obecnej dobie promocja szkoły w środowisku lokalnym, a także współpraca z tymże środowiskiem jest niezmiernie ważna. Szkoła nie może być oderwana od rzeczywistości, w której przyszło jej funkcjonować. Właściwie podjęte działania niewątpliwie uzyskują aprobatę i wsparcie władarzy miasta, lokalnych instytucji czy zakładów pracy, z którymi szkoła współpracuje. Nie wolno jednak zapominać, że potrzeby tzw. rynku zmieniają się bardzo dynamicznie, a co za tym idzie promocja, aby była skuteczna, musi być modyfikowana i aktualizowana – musi być konkretną odpowiedzią na konkretne oczekiwania. Udział Zespołu Szkół im. Narodów Zjednoczonej Europy w Polkowicach w projekcie innowacyjnym „Nowa era informatyki” był właśnie próbą odpowiedzi na te oczekiwania, sprzyjał wyróżnieniu się szkoły w lokalnym środowisku na tle innych placówek oświatowych oraz kreowaniu wizerunku szkoły jako placówki podejmującej innowacyjne wyzwania dydaktyczne.

W celu upowszechnienia rezultatów działań podjętych w programie „Nowa era informatyki” przede wszystkim wykorzystane zostały lokalne media do promowania szkoły, takie jak:

- [Polkowicka Telewizja Kablowa](#);
- prasa lokalna: „[Gazeta Polkowicka](#)” – dwutygodnik Gminy Polkowice, Informator Związku Gmin Zagłębia Miedziowego „[Jedność](#)”, „[Biuletyn](#)” Powiatowego Ośrodka Psychologiczno-Pedagogicznego i Doradztwa Metodycznego w Polkowicach;
- strony internetowe: portal regionalny [Zagłębia Miedziowego](#), portal [Operator Firm](#), portal [Starostwa Powiatowego w Polkowicach](#);
- [strona internetowa szkoły](#).

Otoczającą nas społeczność uczniowska wykorzystuje na co dzień nowoczesne technologie i jest jedną z grup w naszym społeczeństwie, które należą do [najbardziej otwartych](#) na nowości i kreatywne rozwiązania. Dlatego my – nauczyciele również wykorzystujemy social media jako obszar tworzenia sieci kontaktów opartych na zainteresowaniach, propagowania swoich kreatywnych pomysłów i działań. Bardzo ważnym kanałem komunikacyjnym w zakresie popularyzacji efektów projektu „Nowa era informatyki” okazały się więc popularne w środowisku młodzieżowym serwisy społecznościowe, takie jak Facebook oraz YouTube, dające możliwość szybkiego przekazu informacji. Wywiad dla Telewizji Polkowickiej, którego udzielili uczniowie biorący udział w konkursie „Walki robotów”, został opublikowany za pośrednictwem tych social mediów i cieszył się dużym zainteresowaniem nie tylko w środowisku uczniów, nauczycieli, rodziców, ale i szerszego kręgu odbiorców [YouTube’a](#) i [Facebooka](#).

W celu popularyzacji działań projektowych wykorzystany został również Instagram, ułatwiający wymianę zdjęć między użytkownikami smartfonów, jakże popularnego wśród uczniów narzędzia do szybkiej wymiany informacji.

W kontekście edukacji termin „promocja” nie jest nowy i wydaje się już obligatoryjny, gdyż kwestia promocji szkoły wpisana została do zestawu obowiązkowych standardów jakości pracy placówek oświatowych w myśl rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej i Sportu ([Dz.U. z 2004 r. nr 89, poz. 845](#)). Informacyjna funkcja promocji szkoły to nic innego zatem, jak umiejętne i skuteczne komunikowanie się szkoły ze środowiskiem. Pokazanie szkoły na zewnątrz – i to pokazanie w świetle pozytywnym, zareklamowanie jej, by potencjalni klienci (uczniowie i ich rodzice) uzyskali jak najwięcej informacji o szkole i poznali jakość oferowanych przez nią usług edukacyjnych. Opisanym powyżej celom miało właśnie służyć upowszechnianie realizowanego działania innowacyjnego „Nowa era informatyki”.

▶▶▶ Zakończenie

Szkoła dziś – jaka jest jej sytuacja na tzw. rynku oświatowym? Jak funkcjonuje w środowisku lokalnym? Jak jest postrzegana przez uczniów, ich rodziców, organy prowadzące, czy inne współpracujące z nią podmioty? Oto dylematy, przed którymi staje nie tylko każdy szef szkoły, ale powinien również stawać każdy jej pracownik, a przede wszystkim nauczyciel, ponieważ współczesne realia, w jakich funkcjonują szkoły, wymuszają na społeczności szkolnej określenie własnego oblicza, sprecyzowanie kierunku działań edukacyjnych i poszukiwanie miejsca w lokalnym środowisku. Zatem promowanie szkoły stało się ważnym do udźwignięcia zadaniem, gdyż bardzo często od umiejętnie prowadzonej promocji zależy dalsze funkcjonowanie, a czasami istnienie placówki.

Rzeczywistość, która daje możliwość uczniom swobodnego wyboru szkoły, jest motywatorem starań o pozyskiwanie przychylności klientów usług edukacyjnych – uczniów. Takie, a nie inne ustawienie relacji szkoła – uczeń wpływa na dążenie szkół do zajęcia jak najlepszego miejsca na liście rankingowej w gminie, powiecie, województwie czy nawet kraju. Tego typu działania wprowadzające do edukacji elementy „gry rynkowej” (Wiktorzak, b.r.) wymuszają konieczność podejmowania różnych inicjatyw marketingowych zarówno przez kadrę kierowniczą szkół, placówek i instytucji oświatowych, jak i zatrudnionych w nich nauczycieli.

Szkoły, wzorując się na podmiotach gospodarczych, są zmuszone swój „produkt”, czyli swoją ofertę edukacyjną, umieć dobrze „sprzedać”. By jednak tego dokonać, niezbędna jest umiejętnie prowadzona kampania promocyjna. Dzięki niej wizerunek szkoły może zostać tak wykreowany, aby w efekcie do szkoły trafiali coraz lepsi uczniowie. Kampania promocyjna, która przynosi pożądane efekty, może być czynnikiem wzmacniającym motywację pracowników i uczniów oraz powodować wzrost poczucia dumy z przynależności do elity swego środowiska.

Dlatego konieczne jest podejmowanie przez środowiska edukacyjne działań skupiających się na stwarzaniu młodzieży możliwości spełniania się na różnych polach aktywności i odkrywania własnych talentów. Konieczne jest wdrażanie innowacji pedagogicznych, ubogacanie oferty zajęć pozalekcyjnych, udział w rozmaitych projektach edukacyjnych zewnętrznych i międzynarodowych. Pomocnym motorem napędzającym w tej kwestii może być realizacja projektów, przedsięwzięć, programów innowacyjnych przy wykorzystaniu funduszy unijnych przewidzianych dla oświaty w [nowej perspektywie finansowej Unii Europejskiej na lata 2016–2020](#). Możliwości na tym polu jest dużo.

Tworzenie warunków dla nowoczesnego nauczania poprzez rozwijanie metod aktywnego i praktycznego uczenia się na wszystkich etapach edukacyjnych, wdrażanie rozwiązań w obszarze e-edukacji, wykorzystywanie nowych technologii w procesie kształcenia, opracowanie materiałów metodycznych i dydaktycznych z wykorzystaniem technologii informacyjno-komunikacyjnych (ICT) – to tylko wybrane czynniki stwarzające warunki dla rozwoju nowoczesnej i efektywnej edukacji, tworzące warunki dla nowoczesnego nauczania poprzez rozwijanie metod aktywnego i praktycznego uczenia się na wszystkich etapach edukacyjnych.

Opisane przeze mnie działanie innowacyjne „Nowa era informatyki. Informatyka z MERMIDONEM” miało właśnie na celu stworzenie młodzieży uczącej się w Zespole Szkół im. Narodów Zjednoczonej Europy w Polkowicach nowych możliwości na drodze ich rozwoju.

▶▶▶ Bibliografia

Lara J., (b.r.), *Ucz się sam, powtarzaj wspólnie* [online, dostęp dn. 18.11.2016].

Sack B., Rudnicka A., (2008), *Promocja szkoły w nowej rzeczywistości edukacyjnej*, [w:] „Edukacyjne Dyskursy”.

Sysło M., (b.r.), *Rozwój technologii informacyjnej a edukacja – stan, kierunki, wyzwania* [online, dostęp dn. 18.11.2016].

Wiktorzak A.A., (b.r.), *Struktura rynku edukacyjnego* [online, dostęp dn. 18.11.2016].

Żylińska M., (2013), *Neurodydaktyka, czyli nauczanie przyjazne mózgowi* [online, dostęp dn. 18.11.2016].