



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Założenia a doświadczenia metodyczne związane z funkcjonowaniem pracowni mechatronicznych w gimnazjach

dr Jarosława Lach

TORUŃ 2014

W ramach realizacji projektu:

*„Mechatronika jako praktyczne zastosowanie innowacyjnej myśli
i działań uczniów gimnazjów dla edukacji i budowy przyszłych kadr
inżynieryjno-technicznych”*

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Założenia innowacyjnych programów nauczania w gimnazjum opartych na mechatronice

CEL GŁÓWNY PROJEKTU

Celem głównym projektu jest wzrost jakości nauczania oraz wzrost zainteresowania uczniów w zakresie przedmiotów matematyczno-przyrodniczych i technicznych poprzez opracowanie i wdrożenie dwóch innowacyjnych programów w 32 gimnazjach z województw: mazowieckiego, kujawsko-pomorskiego, łódzkiego i wielkopolskiego w okresie I 2013 - VIII 2015.

CELE SZCZEGÓŁOWE

Wzrost pozytywnego nastawienia uczniów 32 gimnazjów do przedmiotów matematyczno-przyrodniczych i technicznych.

Wzrost praktycznych umiejętności innowacyjnego myślenia i działania wśród uczniów 32 gimnazjów poprzez wykorzystanie narzędzi stanowiących element dwóch innowacyjnych programów nauczania.

Wzrost kwalifikacji i umiejętności niezbędnych do prowadzenia zajęć wg obu innowacyjnych programów wśród 64 nauczycieli z 32 gimnazjów.

Opracowane i przygotowane programy innowacyjne są propozycją przedstawienia materiału nauczania przedmiotów związanych z mechatroniką w gimnazjum. Podstawa programowa dla gimnazjum oraz innowacyjne programy stanowią przemyślaną kompilację treści umieszczonych w podstawie programowej kształcenia ogólnego z matematyki, informatyki, zajęć technicznych i fizyki dla tego etapu edukacji, uzupełnioną o nowe treści charakterystyczne dla samego tematu „mechatronika”. W wyniku takiego zabiegu, treści przedmiotów matematyczno – przyrodniczych stanowią fundament praktycznej, twórczej i konstrukcyjnej działalności uczniów, połączonej z bardzo dużym zainteresowaniem, a co za tym idzie bezpośrednim, aktywnym zaangażowaniem.

Mimo, iż dla sprawniejszego opanowywania umiejętności przedmiotu mechatronika niezbędne wydają się treści teoretyczne matematyki, fizyki i informatyki, zdobyte na II etapie edukacyjnym lub zdobywane równoległe z realizacją przedmiotów związanych z mechatroniką w gimnazjum, ich wykorzystanie ma charakter wybitnie praktyczny, wymaga zastosowania wiedzy teoretycznej w rozwiązywaniu konkretnych problemów, będących zadaniami stawianymi przed uczniami. Z punktu widzenia metodyki, proces dotychczas nieco bierny, odtworzenie-obliczenie - zamienia się w proces twórczy, wieloaspektowe, wszechstronne działanie, które ma z pomocą i udziałem innych doprowadzić do ostatecznego szerszego efektu niż zwykły wynik.

Przewidziane treści rozszerzają także zakres pojęciowy uczniów w odniesieniu do przedmiotów przyrodniczo - matematycznych, co przyczynia się do poszerzania wiedzy uczniów o treści z wyższego etapu edukacyjnego. Ciągłość praktycznego obracania się uczniów gimnazjum w nowym procesie wyzwała w naturalne, płynne zdolności coraz bardziej biegłego posługiwania się terminologią techniczną godną współczesnego młodego człowieka. W ten sposób pojęcia, reguły, czy prawa matematyczno-fizyczne nie są czymś abstrakcyjnym, obcym, odległym i nudnym.

Całość programów stanowi system, umożliwiający realizację przedmiotów mechatronicznych na III etapie edukacji, zgodnie z zakładanymi przez pomysłodawców celami. Należy zaznaczyć, iż przygotowane i opracowane innowacyjne programy stanowią opis sposobu realizacji celów kształcenia i zadań edukacyjnych ustalonych na podstawie autorskiej koncepcji kształcenia na bazie mechatroniki i opracowany został zgodnie z § 4 rozporządzenia ministra edukacji narodowej w sprawie dopuszczania do użytku w szkole programów wychowania przedszkolnego i programów nauczania. Zawiera szczegółowe cele kształcenia i wychowania, treści zgodne z treściami nauczania zawartymi w podstawie programowej, sposoby osiągania celów kształcenia i wychowania, z uwzględnieniem możliwości indywidualizacji pracy w zależności od potrzeb i możliwości uczniów oraz

warunków, w jakich program będzie realizowany, opis założonych osiągnięć ucznia oraz propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania osiągnięć uczniów.

Cechą charakterystyczną prezentowanych programów jest przesunięcie paradygmatu w zakresie modelu nauczania. Proponujemy odejście od modelu nauczania podającego na rzecz modelu poszukującego.

Innymi słowy metoda prowadzenia zajęć nie powinna być „**dedukcyjna**”, tzn. podajemy gotowe wzory i reguły, prawa i funkcje, z wysokości katedry, jako pewniki, które dzięki naszemu autorytetowi nauczycielskiemu należy przyjąć, zapamiętać i zawsze stosować.

Metoda dedukcyjna w przypadku naszych innowacyjnych programów jest wykluczona.

Metoda musi być wyłącznie „**indukcyjna**”, tj. stwarzamy warunki uczniom do samodzielnego, stopniowego dochodzenia do wniosków, zależności i wzorów, stawiając im pytania dlaczego tak, a może inaczej, spróbuj pomyśleć. Istotą tego modelu należy upatrywać w tym, iż nauczyciele realizujący program mechatroniki nie mogą przekazywać „gotowej wiedzy”, lecz powinni podejmować działania mające na celu jej samodzielne zdobywanie jej przez uczniów poprzez poszukiwanie, docieranie, odkrywanie, rozwiązywanie problemów, działanie i w końcu dyskusowanie nad zaproponowanymi rozwiązaniami.

Takie podejście do nauczania wymusza odpowiednie sposoby kształcenia, które w sposób szczególny wykorzystują tzw. metody aktywne, dzięki którym uczniowie stają się „konstruktorami” własnej wiedzy, nie zaś biernymi, bezkrytycznymi odbiorcami proponowanych przez nauczycieli porcji informacji, które w ten sposób są dla nich jakby obce i wymuszone, odległe i trudne.

Naczelną myślą przyświecającą opracowaniom zamieszczonym dla potrzeb projektu, dotyczącą realizacji treści nauczania, jest stwierdzenie, iż „aktywność jest podstawową własnością istot żywych, sposobem ich istnienia”. Aktywność człowieka ma ściśle określony kierunek wyznaczony przez cel, któremu podporządkowany zostaje jej przebieg. Stąd, im cel jest ciekawszy i bardziej atrakcyjny, a zarazem w zasięgu ich rąk i umysłów, tym wywołuje większe motywacje i bezpośrednio wpływa na zainteresowania uczniów. Zatem, nauczyciele podejmujący się realizacji programów mechatronicznych, aby osiągnąć zakładane cele kształcenia i wychowania, muszą zdawać sobie sprawę z konieczności uświadamiania uczniom celu ich działania oraz skutecznie motywować do jego osiągnięcia.

Warto także uświadomić sobie, iż uczeń będzie tylko wtedy aktywny, gdy proponowane przez nauczycieli cele zadań wytwórczych będą dla niego bliskie i wyraźne, uwzględniać będą potrzeby i zainteresowania, a uczeń będzie miał zagwarantowane prawo do błędów, otrzymania koniecznego wsparcia ze strony nauczyciela, działaniom zaś towarzyszyć będą pozytywne emocje. Niezmiernie ważne jest, by uczniowie brali udział w planowaniu i podejmowaniu decyzji, mieli poczucie własnej wartości, mieli możliwość realizowania

własnych pomysłów. Podczas oceniania należy dostrzegać przede wszystkim wkład pracy uczniów, a nie tylko efekt końcowy.

Można łatwo zilustrować to na konkretnej lekcji, gdzie zespoły uczniów mają za zadanie zbudować pojazd, który przemierzy prawidłowo zadaną trasę. Uczniowie muszą wtedy zadbać w konstrukcji i zaprogramowaniu o ominięcie przeszkód i trzymanie się linii drogi. Drugim natomiast postawionym problemem jest, aby pojazd przemierzył tę konkretną trasę jak najszybciej. Wówczas uczestnicy muszą zaprogramować, obliczyć i skonstruować odpowiednie przekładnie, analizując zależności, obroty kół, prędkość, długość trasy. Dodatkową wartością jest praca z innymi, w zespole, szersze wsparcie nauczyciela, bardziej przyjazne i nie zniechęcające do poszukiwań.

Ocena nauczyciela polegać będzie na dwóch czynnikach:

1. Oceni on wkład poszczególnych uczniów i zespołów w budowę pojazdu. Ocena nie tylko zawierać będzie zaangażowanie, ale również analizę konstrukcji, dlaczego stosujemy takie koła, przekładnie itp.
2. Wyłoni najlepszy pomysł pojazdu, który przejedzie trasę w najkrótszym czasie, wyjaśniając jednocześnie dlaczego tak jest.

Powszechne wprowadzenie komputerów z robotami do praktyki w gimnazjum wymaga stworzenia metodologii wyraźnie różniącej się od podstaw kształcenia tradycyjnego, najczęściej występującego we współczesnej szkole. Mimo, iż nowe podejście do uczenia przedmiotów wspieranych komputerami i robotami wymusza inne podejście do organizowania uczenia i oceniania jego efektów, nie można całkowicie zerwać z dotychczasowymi osiągnięciami nauk pedagogicznych. Wręcz przeciwnie, nowa filozofia powinna wykorzystać teorię i praktykę dydaktyki ogólnej. Wydaje się być to niezbędne, ponieważ nowoczesne środki nauczania informatycznego nie występują w próżni, lecz sięgają swoimi korzeniami do technologii kształcenia, która z kolei mocno osadzona jest w naukach o edukacji, a szczególnie w dydaktyce ogólnej. O roli i miejscu komputera z robotem w edukacji muszą decydować kryteria: aktywnego działania, sprawności i operatywności intelektualnej. Komputerowe i robo tyczne wspomaganie kształcenia powinno opierać się na rozwijaniu u uczniów procesów myślowych.

Właściwa realizacja przedmiotu zakłada częste sięganie przez nauczycieli podczas zajęć po metodę projektów indywidualnych i zespołowych. Ostateczny komponent innowacyjnych programów – Warsztat pracy inżyniera – jest podsumowaniem i wynikiem naszych wspólnych wysiłków i dociekań wraz z uczniami, ale i twórczym wykorzystaniem zdobytych na zajęciach umiejętności i wiadomości, stanowi kilkugodzinny projekt zespołowy. Celowo

proponujemy wykorzystanie tej metody, bo zdajemy sobie sprawę, iż właśnie ona rozwija samodzielność uczniów, ma znaczne walory motywacyjne, umożliwia wykorzystanie różnych stylów uczenia się i indywidualnych cech uczniów. Ponadto przygotowuje do podejmowania odpowiedzialności za własne uczenie się i uczenie się przez całe życie. Przygotowuje do samodzielnego prowadzenia projektów zawodowych i życiowych.

Warsztat pracy inżyniera stanowi bardzo ważny element uczenia przedsiębiorczości i zaradności, logicznego myślenia i myślenia innowacyjnego, czyli umiejętności bardzo potrzebnych we współczesnym świecie. Dobrze przygotowany projekt wprowadza dyscyplinę organizacyjną, uczy planowania i realistycznego określania celów, sprawdzania (testowania) i prezentowania w ciekawy sposób końcowych efektów. Metoda projektów jest zarazem bardzo elastyczna w stosowaniu – może dotyczyć zarówno małych, krótkotrwałych projektów związanych z niewielkim fragmentem lekcji, jak i prowadzonych z dużym rozmachem kilkugodzinnych przedsięwzięć zbiorowych, wymagających współpracy kilku lub kilkunastu uczniów, gdzie każdy ma określone czynności do wykonania, a owocem wspólnych działań jest sensowny i wymierny, konkretny efekt.

ASPEKTY I WSKAŹNIKI PROJEKTU

CO PROJEKT OFERUJE

Testowanie i wdrażanie dwóch innowacyjnych programów nauczania dla gimnazjów w trzech komponentach:

> obowiązkowe zajęcia edukacyjne – „Zajęcia techniczne z implementacją mechatroniki” – **komponent I**

> dodatkowe zajęcia edukacyjne jako eksperyment z nowym przedmiotem – „Mechatronika” – **komponent II**

> dodatkowe nadobowiązkowe zajęcia edukacyjne oparte na mechatronice jako

Młodzieżowe Kluby Techniki – komponent III

W RAMACH PROJEKTU KAŻDE UCZESTNICZĄCE GIMNAZJUM:

> **otrzymuje na stałe kompletne wyposażenie pracowni mechatronicznej** (w tym zestawy robotów, komplety pomocy dydaktycznych i narzędzi dla nauczycieli i uczniów) na bazie szkolnej pracowni komputerowej

> **otrzymuje dla dwóch nauczycieli** – trening metodą ToT (Trening of Trainers) w nauczaniu dwóch innowacyjnych programów – **komponent I i II**

> **otrzymuje zajęcia pozalekcyjne** na bazie mechatroniki dla uczniów uzdolnionych w ramach **Młodzieżowych Klubów Techniki komp. III**

> **dobiera szkolną drużynę** (trzech uczniów + opiekun) i **bierze udział w 3-dniowych Zawodach Robotów - patronat Uczelni Technicznych**

> **występuje w 2-dniowym Seminarium badawczo-upowszechniającym z udziałem środowisk naukowych**

Poprawa jakości nauczania

obydwa programy poszerzają praktykę i obcowanie bezpośrednio uczniów z techniką w procesach nader pożądanym we współczesnej szkole i społeczeństwie, jakim są; samodzielne zaprogramowanie, wariantowe skonstruowanie robota oraz wykonanie nim konkretnej misji rozwiązania problemu, czyli wykonania pracy dotyczącej rzeczywistości i codzienności.

Metoda

przewaga działań uczniów nad przyswajaniem wiedzy gotowej, podawanej przez nauczyciela, za pomocą prób i błędów zmusza do poszukiwania najefektowniejszych rozwiązań, a zarazem przy porównaniu efektów powoduje analizowanie popełnionych błędów w założeniach i budowie, daje ogromną satysfakcję, wzbudza umiejętności pracy indywidualnej i grupowej, umożliwia indukcyjne dochodzenie do prawdziwości, praw, reguł i wzorów matematyczno-fizycznych, wykazuje ich szerokie zastosowanie w rozwoju.

Narzędzie pracy

pracownia mechatroniczna, a więc komputer sprzężony bezprzewodowo z robotem, osadzone w znanych i ogólnie dostępnych środowiskach programowania kierują umiejętności, uwagę oraz myśl uczniów na korzystne pola;

-zastosowanie innowacyjności i nowoczesności w pozytywnej służbie człowieka

-przydatność i użyteczność przedmiotów matematyczno-przyrodniczych w życiu i zawodzie

-przełamywanie i skuteczne pokonywanie szkolnych stereotypów zarówno wobec samych przedmiotów matematyczno-przyrodniczych, jak i sposobu ich nauczania przez nauczycieli oraz uczenia się ich przez uczniów

Obydwa innowacyjne programy możliwe są do prowadzenia w gimnazjach zgodnie z obecnym stanem przepisów oświatowych; moduły związane z mechatroniką można wykorzystać w ramach jednego z przedmiotów obowiązkowych „Zajęcia techniczne”, gdzie uczeń w trakcie pobytu w gimnazjum ma przejść dwa semestralne moduły zw. z techniką do wyboru. W miejsce wycinanek, zajęć kulinarnych lub suchej, teoretycznej powtórki fizyki wstawiamy dwie lub jedną część naszego programu robótowego (mechatronicznego).

Najważniejsze dla szkół, iż w tym aspekcie można minimalnym nakładem zdobyć atrakcyjny wyróżnik dla rekrutacji i późniejszych osiągnięć. Niezbędne jest tu jednak posiadanie

pracowni mechatronicznej, konieczność organizacji siatki zajęć mechatronicznych – zblokowanie dwóch lekcji po sobie oraz podział klas na grupy, co wiąże się z dodatkowymi środkami na nauczycieli.

Jak dotychczas poradziły sobie z tym szkoły w projekcie?

Wszystkie szkoły uczestniczące w projekcie zdobyły na ten cel potrzebne środki, co przy obiektywnym opóźnieniu działań projektowych nie było rzeczą łatwą ani dla dyrekcji (zaplanowanie zajęć na rok szkolny najbliższy trwa do kwietnia poprzedniego) ani dla organów prowadzących (zatwierdzenie budżetu na rok odbywa się praktycznie do końca pierwszego kwartału).

Wszystkie szkoły organizacyjnie wywiązują się z przyjętej reguły dwóch połączonych godzin zajęć pracowni mechatronicznej. Wariantowość nastąpiła jedynie przy sposobie przeprowadzenia całości zajęć. Część szkół przyjęła wariant prowadzenia zajęć przez dwa lata szkolne w trakcie nauki w gimnazjum po dwie godziny co dwa tygodnie, a część prowadzi zajęcia dwugodzinne co tydzień a więc przez jeden rok szkolny nauki w gimnazjum. Jedna z 32 szkół uczestniczących w projekcie - gimnazjum im. Marszałka Józefa Piłsudskiego w Kutnie podjęła najdalej idące decyzje związane z naszym projektem. Od przyszłego roku szkolnego wszystkie klasy obejmuje edukacją mechatroniczną w ramach zajęć technicznych, co wiąże się nie tylko ze zdobytymi środkami finansowymi dla prowadzących i zaakceptowaną koncepcją przez władze samorządowe jako organ nadzoru, ale również z wydzieleniem dodatkowych środków na kolejne pracownie, których muszą być dwie lub trzy, aby w pełni realizować te zamierzenia. Podczas dalszych konsultacji i współpracy projektowej z innymi szkołami przykład ten może się rozszerzyć o kolejne placówki. Pokazuje to zasadność realizowanego projektu i jego korzystne efekty wdrażania. Minęły bowiem dwa pełne pracowite semestry-cały rok szkolny 2013/2014, który pozwolił ocenić owoce projektu przez uczniów, rodziców, nauczycieli i dyrekcje szkół. Wiele szkół już podczas rekrutacji na rok szkolny 2014/2015 podawały udział w projekcie oraz zajęcia związane z robotami jako ważny atut.

Jak radzą nauczyciele prowadzący zajęcia?

W chwili rozpoczęcia projekt podkreślił następujące potrzeby, bariery i oczekiwania nauczycieli:

- * preferowanie nauczania opartego na metodach podających (bariera),
- * rzadkie stosowanie metod aktywizujących zorientowanych na ucznia, wspierających go w rozwoju (bariera),
- * opór przed zmianami i wprowadzaniem nowatorskich rozwiązań (bariera),
- * stosowanie nowoczesnych pomocy dydaktycznych (oczekiwanie),

- * aktywizowanie i bezpośredni udział ucznia w zajęciach (potrzeba),
- * przedstawianie treści nauczania poprzez ciekawe i atrakcyjne formy i metody (potrzeba),
- * lepsze wyniki nauczania i wychowania (oczekiwanie)

Wszyscy nauczyciele prowadzący zajęcia zostali merytorycznie i metodycznie przygotowani do prowadzenia tych wymagających od nich zajęć w treningu ToT, finansowanym z projektu.

Drugim ważnym rodzajem poszerzania wiedzy nauczycieli, szczególnie dotyczącej metod i technik pracy z uczniami są materiały dydaktyczne oferowane w projekcie.

Trzecim bardzo praktycznym etapem jest bieżąca komunikacja nauczycieli na specjalnym forum. Wymieniają tam swoje odkrycia i nowe zastosowane, własne scenariusze prowadzenia lekcji.

Ostatnim i najważniejszym z punktu widzenia metodyki etapem współpracy nauczycieli prowadzących jest kontakt z couchami, czyli instruktorami –specjalistami, aby opieka metodyczna i techniczna dla prowadzącego była stała i długofalowa. Kontakt taki trwa przez cztery semestry tj. dwa lata szkolne. Element zapewnia trwałość projektu i rzetelne przekazanie know-how szkołom uczestniczącym, aby mogły rozwinąć mechatronikę po ukończeniu projektu. Couching przyczynia się również do usuwania problemów czysto technicznych związanych z łączeniem i działaniem wszystkich części pracowni. Zawsze jest możliwość indywidualnego umówienia się nauczyciela z couchem, co do potrzebnej konsultacji. Dzięki takim zabezpieczeniom system działa sprawnie, choć obszar realizacji projektu dotyczy aż czterech województw.

Jak radzą sobie uczniowie?

W chwili rozpoczęcia projekt podkreślił następujące potrzeby, bariery i oczekiwania uczniów :

- * brak umiejętności stosowania terminów, pojęć i procedur z zakresu przedmiotów matematyczno-przyrodniczych niezbędnych w praktyce życiowej i dalszym kształceniu (bariera),
- * nieumiejętność wskazywania i opisywania faktów, związków i zależności, w szczególności przyczynowo-skutkowych, funkcjonalnych, przestrzennych i czasowych (bariera),
- * brak stosowania zintegrowanej wiedzy i umiejętności do rozwiązywania problemów (bariera),
- * nauka na pamięć bez zrozumienia reguł, wzorów, zasad (bariera),
- * nie zauważanie związku między wiedzą a życiem i praktyką (bariera),

- * pragnienie zmian w sposobie nauczania i korzystaniu z pomocy dydaktycznych (oczekiwanie),
- * potrzeba zmiany metody pracy na lekcjach przedmiotów matematyczno-przyrodniczych (potrzeba).

Pierwszy aspekt polega na ciągłym, ogromnym i do początku wyrażanym entuzjazmie uczniów dotyczącego wstawienia robotów do gimnazjów.

Zainteresowanie jest bardzo duże i uczniowie na etapie programowanie w wielu szkołach sami tworzyli własne programy, prezentując je prowadzącym i kolegom. Jeszcze większa pomysłowość nastąpiła od chwili wprowadzenia konstrukcji i wykonywania misji robotami przez grupy uczniów budowanymi. Współzawodnictwo pozytywnie ujawniło się dodatkowo w trakcie Zawodów Robotów, gdzie poszczególne zespoły przygotowały własne, bardzo różne ale skuteczne rozwiązania do tego samego zadania.

Drugi aspekt, który bada stosunek uczniów do przedmiotów przyrodniczo-matematycznych, ich wyniki z tych przedmiotów i decyzje o wyborze szkoły ponadgimnazjalne. Rozstrzygnięcie musi poczekać na końcową fazę projektu, gdzie zostaną podsumowane wszystkie wymienione badania. Wtedy będzie można ocenić pełnię znaczenia projektu.

Praktyczne wnioski z doświadczeń badawczo-metodycznych

Według odbytych wizyt na lekcjach wpływają następujące fakty i wnioski



- I. Wszystkie szkoły posiadają pracownie mechatroniczne, ale nie wszystkie zwracają uwagę na funkcjonalne zagospodarowanie przestrzeni pracowni, prawidłowe pod względem metodycznym. Na zdj. część na pierwszym planie warsztatowa do konstrukcji robotów ustawiona prawidłowo do ekranu. W drugiej natomiast części wykorzystywanej do programowania robotów komputery i stoliki powinny być raczej zwrócone do ekranu. W wielu starszych pracowniach komputerowych pojawia się brak dobrego efektu prowadzenia zajęć z programowania. Komputery są ustawione wzdłuż ścian, uczniowie siedzą tyłem do nauczyciela i ekranu. Nie koncentrują się na wprowadzeniu przez nauczyciela i omawianiu przez niego zagadnień wspieranych wyświetlaniem na ekranie. Prowadząc w takim otoczeniu pierwsze lekcje niszczyliśmy ogromny potencjał i walory nowego przedmiotu. Uczniowie nie mają poczucia, że coś się zmienia w metodzie, że jest to wspaniały nowy przedmiot. Nie dostosowaliśmy bowiem pracowni i techniki pracy do innowacyjnego programu.



- II. Z punktu widzenia metodyki nauczania tak atrakcyjnego programu, jaki jest związany z mechatroniką i w tej pracowni źle prowadzimy zajęcia z programowania. Widzimy na zdj. w innej szkole ten sam błąd nauczyciela dotyczący ustawienia programujących uczniów w stosunku do objaśnień

algorytmu umieszczonego na ekranie. W tym przypadku błąd jest o tyle duży, iż uczniowie są wyposażeni w laptopy doskonale mobilne w całej przestrzeni pracowni i aż narzuca się możliwość usadzenia wszystkich uczniów danej grupy frontem do ekranu i wyświetlanego materiału jak poniżej.



- III. Powyższe zdjęcia ukazuje optymalne zagospodarowanie przestrzeni pracowni mechatronicznej dla uczniów. Cała grupa siedzi wygodnie mając ekran przed oczyma. Może najlepiej korzystać z zamieszczonych wzorów wypracowanych algorytmów. Ustawienie i technika pracy na lekcji poprawne metodycznie.



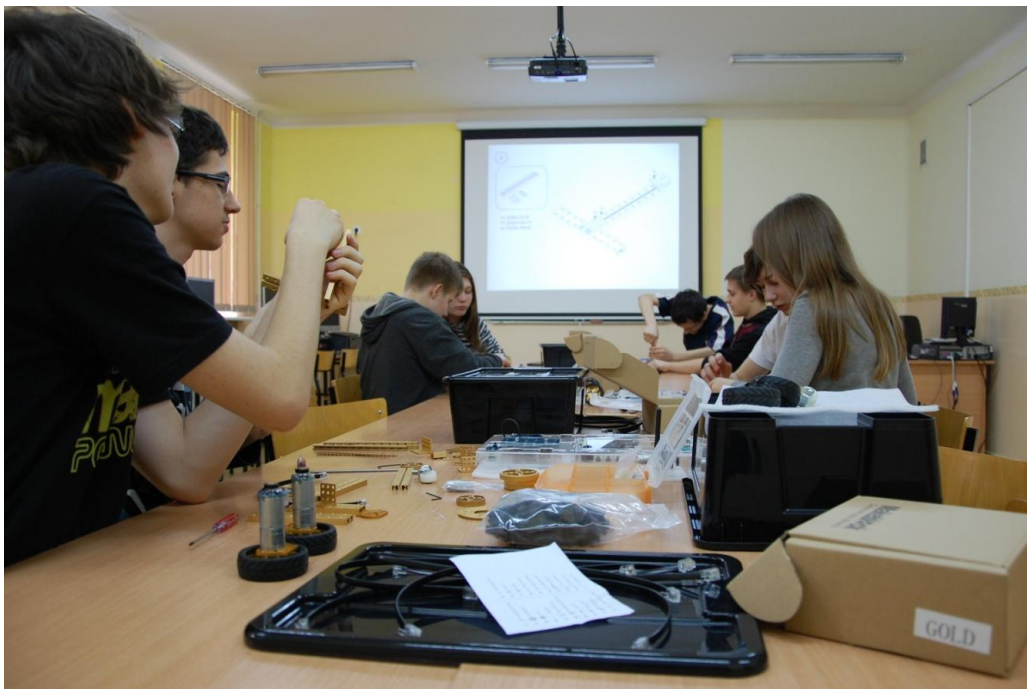
- IV.** Powyższe zdjęcie przedstawia dwa pozytywne doświadczenia z procesu wdrażania związane z założeniami projektu. Pierwsze doświadczenie to aktywny udział dziewcząt w praktyce mechatronicznej, nie tylko w programowaniu ale w konstruowaniu robotów. Projekt z powodzeniem realizuje założenia zwiększonego i zarazem naturalnego zainteresowania dziewcząt światem realnej a nie wirtualnej techniki.
- Drugie założenie to spełnienie przez tę pracownię mechatroniczną wszelkich zasad związanych z promowaniem i upowszechnianiem działań projektowych-w tle widoczny tytuł projektu i materiały informacyjne-promocyjne. Już sama treść tytułu zachęca uczniów do stosowania nowoczesnych pomocy i krzewi hasła związane z rzeczywistością przedmiotów matematyczno-przyrodniczych.



- V. Oprócz zainteresowania i zaangażowania dziewcząt w praktykowanie zajęć na bazie komputera z robotem widzimy na zdjęciu prace zespołową zalecaną w założeniach-optimum to grupa 12 osób na lekcji 6 parach. Wspólna praca, wzajemne wspieranie się w pomysłach i budowaniu oraz dociekaniach, jak znaleźć najlepsze rozwiązanie przygotowują praktycznie i skutecznie młodych ludzi do przyszłego życia zawodowego.



- VI. W obu różnych szkołach zdjęcia ukazują konstruowanie wariantów robotów do wykonania konkretnych misji. Widzimy wyraźnie, że podczas takich scenariuszy lekcyjnych wszyscy uczniowie niezależnie od zdolności są aktywnie zajęci- i to jest jednym z ogromnych atutów innowacyjnych programów na bazie mechatroniki.



- VII. Powyższa para zdjęć daje kolejny wzmocniony przekaz dotyczący prawidłowości stosowanej metody i technik pracy podczas zajęć mechatronicznych. 1) wyraźnie widoczne zespoły (pary uczniów) składające roboty 2) na ekranie widocznym doskonale dla wszystkich ukazują się kolejne części do montażu 3) nie ma uczniów nie zainteresowanych i nie aktywnych na lekcji, każdy ma coś do zrobienia-na pierwszym zdjęciu widać nawet jak obserwuje się wzajemnie poczynania konkurencji.

Czego jeszcze należy się wystrzeżać z punktu widzenia metodyki i dobrych praktyk prowadzenia lekcji mechatronicznych?

Nauczyciele nie mogą w bardzo szybkim tempie realizować pierwszego semestru zajęć dotyczących programowania. Muszą optymalnie wykorzystać około 30 jednostek lekcyjnych tj.(połowę przeznaczonego czasu na całość przedmiotu) na te zagadnienia. Zauważyliśmy bowiem oznaki zniecierpliwienia nauczycieli i uczniów w oczekiwaniu na właściwe konstruowanie robotów, połączone z fałszywym przekonaniem o posiadanych już umiejętnościach z programowania i operowania w środowiskach programowych. Zaobserwowaliśmy tym samym ogromną część nie wykorzystanej kreatywnej pracy ucznia i nauczyciela. W trakcie wsparcia coachingowego proponujemy nauczycielom modyfikację programów przedstawionych w podręczniku, w celu przedstawiania uczniom, żeby sprawdzili co się stanie, gdy zastosują inną instrukcję czy funkcję. Mechatronika jest wiodącym eksperymentem tego projektu i wraz z pozyskanymi pracownikami mechatronicznymi dla szkół ma być szczególnym narzędziem edukacji i wychowania.

Nauczyciele powinni jak najgłębiej zaangażować się do prowadzenia tej części przedmiotu. Z punktu widzenia obserwatora wyglądać to ma nie jak nudna kolejna lekcja, lecz mobilizowanie i podsuwanie uczniom dróg kreatywnego myślenia, pójścia inną drogą rozumowania czy zastosowanie innego sposobu rozwiązania. Według naszych obserwacji uczniowie na chwilę obecną nie potrafią na tyle jeszcze programować w Prophio by mogli prawidłowo zaprogramować roboty. Należy wykorzystać pełne 30 godzin zaplanowanych na Programowanie i nauczyć uczniów przez metody prób i poszukiwań sprawnego programowania. Wyniki pracy z uczniami w tej części powinny dać bardzo pozytywny efekt taki, że uczniowie sami będą opracowywać swoje programy, prezentować je, oceniać i wspólnie porównywać. Przy tym muszą biegle posługiwać się i rozumieć znaczenie algorytmów i schematów blokowych.

Warunkiem koniecznym jest tu rzetelne i partnerskie traktowanie każdej grupy uczniów ze strony nauczyciela prowadzącego.

Podczas wizytowanych zajęć brakowało nam też w wielu przypadkach również pracy zespołowej. Uczniowie pracują zbyt długo samodzielnie, a niektóre zagadnienia programów na bazie mechatroniki aż nawołują do tego, żeby pracować w grupie. Na przykład jedna osoba może być odpowiedzialna za schemat blokowy, druga za pierwszą część programu, a trzecia za kolejną ostatnią część. Chociażby test „Sprawdź czy potrafisz” można realizować w parach i potem porównywać odpowiedzi z sąsiadami albo na forum klasy z wyjaśnieniem nauczyciela, dlaczego taka odpowiedź jest prawidłowa a nie inna. Zalecenie zaangażowanie i chęci do

zastosowania pracy i technik grupowych nauczycieli jest niezbędne do osiągnięcia zainteresowania przedmiotem przez uczniów.

Najlepiej z problematyką poruszoną w części dotyczącej metodyki, technik i sposobu prowadzenia lekcji mogą poradzić sobie nauczyciele po odbytych Treningach, gdzie mogli poznać, przećwiczyć i przekonać się do najlepszych metod prowadzenia zajęć z mechatroniki. Trening na trenerów jest koniecznym elementem rozpoczęcia wdrażania innowacyjnych programów w szkołach. Uwaga jest bardzo ważna z punktu widzenia różnych konfiguracji co do realizatorów projektów krzewiących wsparcie mechatroniką w edukacji i wychowaniu.

LOGISTYKA

Oprócz problematyki metodycznej i pomysłu na prowadzenie merytorycznych lekcji, w trakcie doświadczeń praktycznych w minionym okresie zauważyliśmy też problemy techniczno-logistyczne z odbywaniem zajęć w grupach mechatronicznych.

Niestety problem stanowią często wewnętrzne stosunki panujące w poszczególnych gimnazjach, gdzie opiekunowie sal czy nauczyciele etatowi w danych szkołach nie współpracują ze sobą w sposób pożądaný w projekcie. Często zdarza się tak, że komputery (laptopy) prowadzącego są chowane i blokowane dla innych nauczycieli.

Również zdarza się, że pozakładane są hasła dostępu do konta użytkownika i to utrudnia pracę nauczycielowi. W takich sytuacjach muszą pracować na komputerach uczniowskich i siedzą tyłem do słuchaczy, co jest niedopuszczalne.

Kolejną złą sprawą może być całkowite zablokowanie portów USB i napędów CD na komputerach uczniowskich. Utrudnieniem jest to, że pozakładane są hasła dostępowe do komputera każdego ucznia. Uczniowie nie pamiętają swoich haseł i loginów (ustalał je prowadzący) i nie mogą sprawnie pracować. Są duże straty czasu. Nauczyciele też często ustalają samowolnie terminy zajęć i potrafią zająć wcześniej salę komputerową, w której planowo miały odbyć się inne zajęcia. Nauczyciele potrafią również zablokować komputer prowadzącego tak skutecznie, że nauczyciel prowadzący zajęcia mechatroniczne nie może go włączyć, a za tym idzie fakt, że uczniowie również nie mogą się zalogować na swoich komputerach.

Niektórzy nauczyciele nie uzupełniają na bieżąco dzienników zajęć i list obecności, a przecież dokumentacja to ważna rzecz w projekcie, szczególnie dla wewnętrznej i zewnętrznej kontroli. Sprawdzając dzienniki często spotykamy się z stwierdzeniem, że uzupełnią pod koniec tygodnia po wszystkich zaplanowanych na dany tydzień zajęciach, czyli odkładają czynności bieżące na późniejsze terminy.

Prezentacja i referat zostały sporządzone nie w celu napiętnowania osób, lecz aby oprócz osiągnięć przedstawić trudności i zagrożenia w celu ich wyeliminowania.